



## Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

## Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

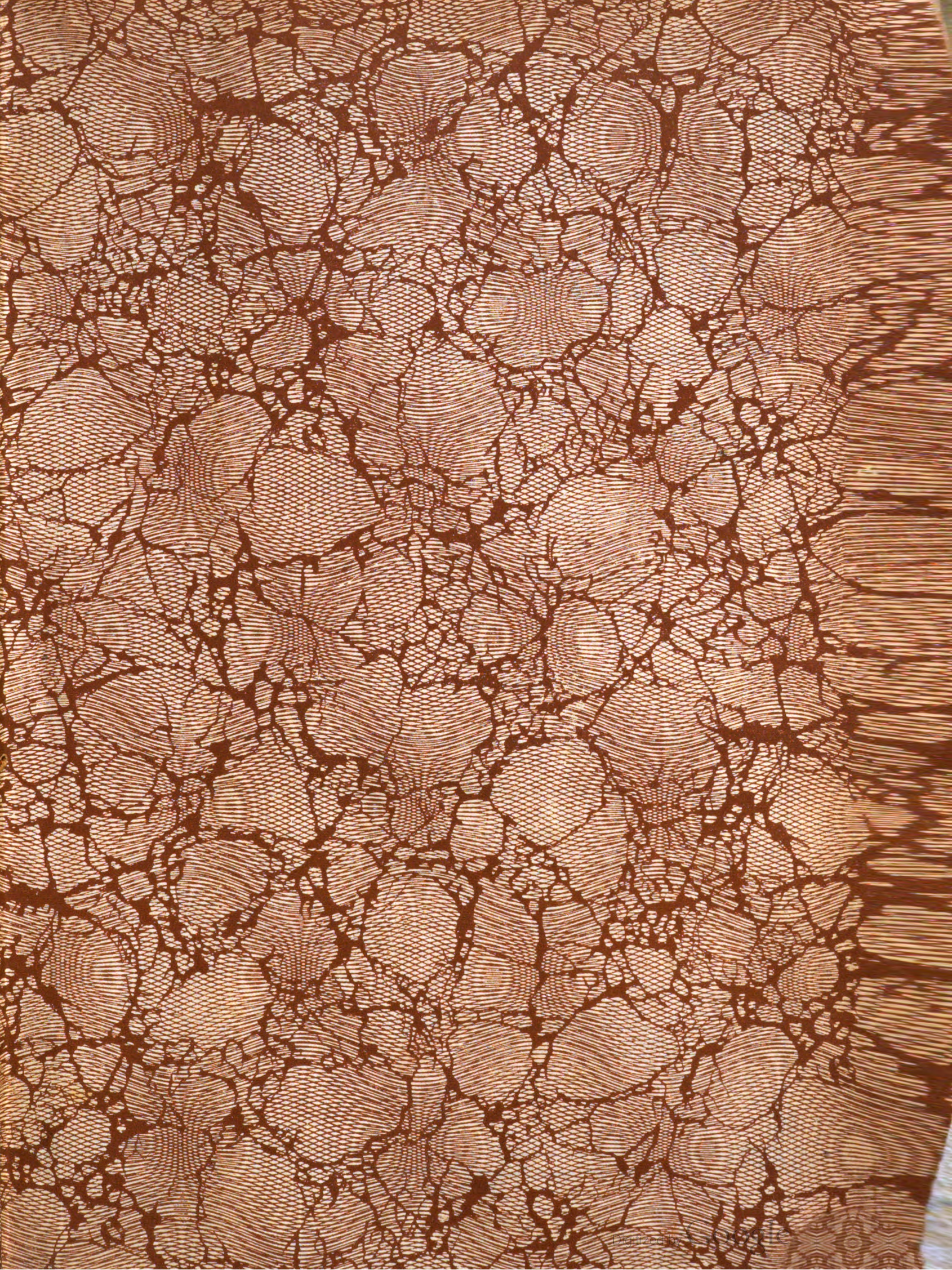
- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

## Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>









Abbonamenti annuali: Pel Regno L. 25 — Per l'Estero (U. P.) L. 30 — Un fascicolo separato L. 3.

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani  
— Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

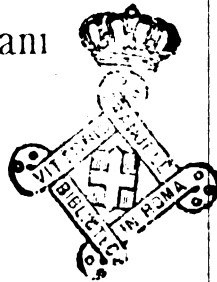
# RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCOSSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



## Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.  
Ing. Comm. E. CAIRO.  
Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.  
Ing. G. L. CALISSE.  
Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.  
Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.  
Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.  
Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.  
Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.  
Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",  
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18.

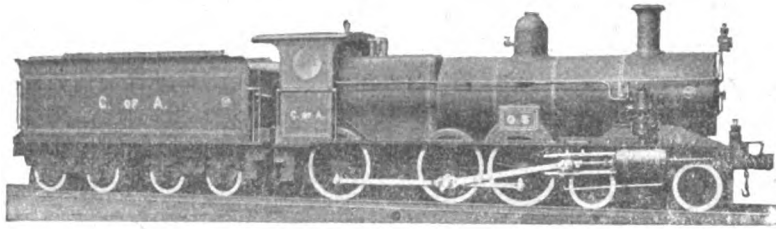
## SOMMARIO

	Pag.
STUDIO SPERIMENTALE SUI CARRI FRIGORIFERI ALLESTITI DALLE FERROVIE DELLO STATO PER I TRASPORTI DI CARNI CONGELATE PER L'ESERCITO (Ing. U. Cattaneo) . . . . .	1
LA LAVORAZIONE DI PROIETTILI PRESSO LE OFFICINE DELLE FERROVIE DELLO STATO. (Redatto dagli Ingegneri A. Nossardi ed E. Ferrero per incarico del Servizio Trazione delle FF. SS.) . . . . .	26
LA FORNITURA DEL MATERIALE ROTABILE PER LE FERROVIE ITALIANE (Ing. P. Lanino) . . . . .	41
ING. FRANCESCO BENEDETTI (Prof. Filippo Tajani). . . . .	49
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia . . . . .	52
Le forze idrauliche in Italia — Attacco tipo F. S. degli elementi surriscaldatori nei tubi bollitori piccoli al collettore in camera a fumo delle locomotive — Decreti per l'equo trattamento — Ferrovia Fano-Fermignano — L'elettrificazione delle linee della ferrovia Nord-Milano — Ferrovia Soresina Città-Soncino — Tramvia Firenze-Impruneta — Un raccordo della Breda — Per la navigazione interna.	
Estero . . . . .	55
LIBRI E RIVISTE . . . . .	64
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA  
ROMA, Via Poli, N. 29

# THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico  
BALDWIN-Philadelphia



## LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto  
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse  
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

### Agganciamento vagoni

La Société anonyme des aciéries ci-devant Georges Fischer a Sciaffusa, concessionaria del brevetto italiano Vol. 440 N. 164 Reg. Att. e N. 145960 Reg. Gen., per il trovato: « Agganciamento automatico a imbuto per veicoli », è disposta a cedere il brevetto od a concedere licenze di fabbricazione od applicazione del trovato a miti condizioni; eventualmente anche ad entrare in trattative per lo sfruttamento del trovato stesso in ogni altro modo che risultasse più conveniente.

Per schiarimenti ed eventuali trattative rivolgersi all'Ufficio Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica, per l'Italia e per l'Estero, della Ditta Ing. Barzanò & Zanardo, Via Gesù, 6, Milano.

### INDUSTRIALI!

### Dispositivo d'attacco delle vetture ferroviarie

La Società Aktiengesellschaft der Eisen & Stahlwerke Vorm, Georg Fischer, a Sciaffusa (Svizzera), concessionaria del brevetto italiano Vol. 421 N. 216 Reg. Att. e N. 133813 Reg. Gen. per il trovato: « Dispositif de support arrière pour atelages de wagons à tampon central », è disposta a cedere il brevetto od a concedere licenze di fabbricazione od applicazione del trovato a miti condizioni; eventualmente anche ad entrare in trattative per lo sfruttamento del trovato stesso in quel modo che risultasse più conveniente.

Per schiarimenti ed eventuali trattative rivolgersi all'Ufficio Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica, per l'Italia e per l'Estero, della Ditta Ing. Barzanò & Zanardo, Via Gesù, 6, Milano.

# Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 2.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

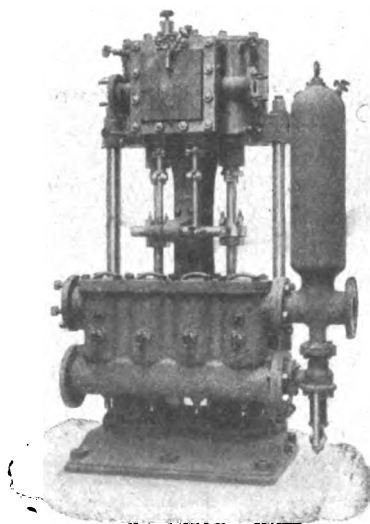
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO - POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE. DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

# RIVISTA TECNICA

DELLE

# FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

## Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPI - Capo Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",  
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18.

Anno VI. — Vol. XI.

Primo Semestre 1917.



ROMA

TIPOGRAFIA DELL'UNIONE EDITRICE

Via Federico Cesi, 45

1917





# INDICE DELL'UNDECIMO VOLUME

Anno 1917

PRIMO SEMESTRE

## INDICE ANALITICO DELLE MATERIE<sup>1</sup>

<b>Biografie - Necrologie.</b>		Pag.		Pag.
ING. COMM. FRANCESCO BENEDETTI . . . . .	49		Per la navigazione interna . . . . .	54
ING. CAV. EDOARDO COGGIOLA . . . . .	104		Come la Germania ha risolto la crisi dei tra-	
ING. CAV. ADOLFO SIGNORINI . . . . .	306		sporti . . . . .	55
			Le spese di personale nelle ferrovie francesi.	56
			La ricostituzione della marina mercantile in	
			Francia . . . . .	56
			Situazione attuale dell'industria siderurgica	
			belga . . . . .	57
			Produzione e importazione di carbon fossile	
			in Spagna . . . . .	58
			Tariffe ferroviarie per ragazzi . . . . .	61
			Produzione di carbon fossile nelle miniere del	
			Regno unito . . . . .	62
			Studi sull'industria siderurgica nel dopoguerra	
			in Gran Bretagna . . . . .	62
			L'Ing. Riccardo Bianchi nominato commis-	
			sario dei carboni e senatore . . . . .	106
			Per una riforma della legislazione italiana sui	
			brevetti . . . . .	106
			Società nazionale per imprese elettriche . .	107
			Importazione di legno in Italia . . . . .	107
			III Congresso Nazionale di Chimica applicata	
			e Mostra campionaria di prodotti e stru-	
			menti chimici . . . . .	108
			Pel raggruppamento delle stazioni tranviarie	
			sul Foro Boario a Bergamo . . . . .	108
			Decreti per l'equo trattamento . . . . .	110
			Società Italiana di Navigazione Jonio a Ta-	
			ranto . . . . .	110
			L'Associazione delle Società tecniche scientifi-	
			che tedesche . . . . .	111
<b>Dati storico-statistici e finanziari.</b>				
<b>Risultati d'esercizio di reti ferroviarie.</b>				
LA LAVORAZIONE DI PROIETTILI PRESSO LE OF-				
FICINE DELLE FERROVIE DELLO STATO				
(Ing. A. Nossardi ed E. Ferrero) . . . . .	26			
LA FORNITURA DEL MATERIALE ROTABILE PER				
LE FERROVIE ITALIANE (Ing. P. Lanino) . . . . .	41			
PEL DOPOGUERRA DELLE FERROVIE SECON-				
DARIE PRIVATE . . . . .	134			
POLITICA DEL FERRO (Ing. R. Catani) . . . . .	151			
COMBUSTIBILI NAZIONALI (Ing. P. Lanino) . . . . .	210			
LA STANDARDIZZAZIONE IN INGHILTERRA (N. G.)	237			
SUL CONSUMO DEL CARBON FOSSILE IN ITALIA				
(Ing. P. Lanino e N. Giovene) . . . . .	284			
PRIMA RIUNIONE DELLA SEZIONE TRASPORTI				
DEL COMITATO SCIENTIFICO-TECNICO PER				
L'INCREMENTO E LO SVILUPPO DELL'INDU-				
STRIA NAZIONALE . . . . .	293			
I RISULTATI FINANZIARI DELLE FERROVIE				
DELLO STATO NEL PRIMO ANNO DI GUERRA.	303			
Le forze idrauliche in Italia . . . . .	52			
Decreti per l'equo trattamento . . . . .	53			
Ferrovia Fano-Fermignano . . . . .	53			
Ferrovia Soresina Città-Soncino . . . . .	54			

<sup>1</sup> Come per il secondo semestre del 1916, l'indice veramente razionale degli articoli e delle recensioni (Libri e riviste) è già stato dato con la bibliografia decimale che accompagna i singoli fascicoli. Ma la bibliografia è destinata a fornire le schede per gli studiosi di rami particolari; e però pubblichiamo pure l'indice con la classifica consueta, tenendo anche conto delle « Informazioni e notizie ».

	Pag.		Pag.
Un direttore generale dei trasporti e delle importazioni in Francia . . . . .	112	Le industrie di guerra in Italia . . . . .	310
Il servizio delle Ferrovie francesi nell'inverno 1916-17 . . . . .	112	Associazione mineraria sarda, Iglesias . . . . .	311
Deficienza di carri ferroviari e carbone in Francia . . . . .	112	Schedario dei marchi di fabbrica . . . . .	311
Comitato « Svizzera-Oceano » . . . . .	113	Per il riconoscimento delle utenze . . . . .	311
Il deficit del canale di Panama . . . . .	114	Il limite di carico sulle ferrovie francesi . . . . .	311
Movimento dei porti spagnuoli . . . . .	114	Per i materiali occorrenti alle ferrovie spagnuole . . . . .	312
La municipalizzazione dei tram a Milano . . . . .	178	Le ferrovie degli Stati Uniti dell'America del Nord nel 1915 e nel 1916 . . . . .	312
Per la municipalizzazione del servizio tramviario di Genova . . . . .	180	Nazionalizzazione delle ferrovie canadesi . . . . .	314
Lo schema di concessione per la grande linea navigabile da Milano al Po firmato dal Sindaco di Milano . . . . .	180	Sindacato svizzero per la torba . . . . .	314
Importazione di carbone nel 1916 a Genova e Savona . . . . .	181	Nuove industrie metallurgiche . . . . .	314
Per le ligniti di Bacinello (Grosseto) . . . . .	181	L'« Iron and Steel Institute » di Londra . . . . .	314
Esportazione del carbon fossile nella Gran Bretagna . . . . .	183	Un nuovo bacino carbonifero nel Brasile . . . . .	315
Nuova lega metallica in sostituzione dello zinco . . . . .	183	Forza motrice per produzione alluminio . . . . .	315
I prezzi del ferro in Germania . . . . .	183	Due nuove pubblicazioni del « Bureau of Standards » (Department of Commerce) di Washington . . . . .	315
Un fondo di un milione di dollari per la biblioteca unica d'ingegneria in America . . . . .	184	L'insegnamento del disegno industriale alle giovanette . . . . .	315
Imposta sulle coltivazioni minerarie straniere in Spagna . . . . .	184		
Il viaggio da Londra a Tokio . . . . .	184	<b>Convenzioni, concessioni e progetti per nuove linee ferroviarie, tramviarie e funicolari. Servizi automobilistici.</b>	
Per le nostre forze idrauliche . . . . .	242	Ferrovia Fano-Fermignano . . . . .	53
I trams di Genova utilizzati per il trasporto del grano . . . . .	246	Ferrovia Soresina Città-Soncino . . . . .	54
Il preventivo 1917 del servizio municipale delle tramvie di Brescia . . . . .	246	Tramvia Firenze-Impruneta . . . . .	54
Per l'eliminazione dell'umidità delle ligniti . . . . .	247	Nuovo servizio automobilistico nel Breseiano . . . . .	109
Ordinanze francesi di carri ferroviari in America . . . . .	248	La Cairate-Lonate-Ceppino . . . . .	109
Guida industriale del Delfinato . . . . .	248	La proroga della concessione della funicolare di Superga . . . . .	181
L'industria elettrica francese nell'Africa del Sud . . . . .	248	Ferrovie secondarie della Sicilia . . . . .	182
Ferrovie del Sud-Africa in Francia . . . . .	248	Società estere per la costruzione di ferrovie . . . . .	247
La crisi dei trasporti in Francia e l'indietreggiamento tedesco sul fronte occidentale . . . . .	249	Le nuove ferrovie degli eserciti inglesi . . . . .	251
Scienza e industria in Inghilterra . . . . .	249	Nuova ferrovia metropolitana a Madrid . . . . .	253
La politica tedesca dei trasporti pel dopoguerra . . . . .	251	Sviluppo delle ferrovie russe . . . . .	253
Il problema dei trasporti in Germania . . . . .	252	I laghi Maggiore e di Lugano collegati alla linea Milano-Venezia . . . . .	309
Provvedimenti economici della Germania . . . . .	253		
L'esportazione delle forze idrauliche svizzere Artiglieria e ferrovia . . . . .	256	<b>Studi e costruzioni per nuove linee ferroviarie, tramviarie e funicolari.</b>	
Le ligniti sarde sulle ferrovie di Sardegna . . . . .	308	Per la ferrovia Modena-Lucca . . . . .	242
Per il Canale navigabile Savona-Torino-Lago Maggiore . . . . .	309	Per il tram Spezia-Lerici . . . . .	245
		Per la tramvia Roma-Civitacastellana . . . . .	308
		La tramvia per Monte Mario . . . . .	309
		Ferrovia della Svizzera all'Adriatico . . . . .	312
		<b>Esercizio delle ferrovie. - Accidenti e sinistri.</b>	
		Ferrovia Sant'Ellero-Saltino . . . . .	110

**Armamento delle linee ferroviarie.  
Opere d'arte, lavori e manutenzione.  
Costruzioni civili.**

	Pag.
NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI ( <i>Ingegneri I. Jacometti e F. Rolla</i> ) . . . . .	81
SUL REGIME DEGLI STABILIMENTI RACCORDATI ALLE RETI FERROVIARIE FRANCESI ( <i>Ingegnere L. Belmonte</i> ) . . . . .	138 e 201
SUGLI SFORZI LATERALI DEI BINARI ( <i>N. G.</i> )	161
PONTI SUL GARIGLIANO E SUL VOLTURNO DELLA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI ( <i>Ingegneri G. Bongiovanni e V. Hannau</i> ) . . . . .	222
INNOVAZIONE SULL'ARMAMENTO FERROVIARIO E TRAMVIARIO . . . . .	230
DETERMINAZIONE SPERIMENTALE DELLA PRESIONE EFFETTIVA SUGLI APPOGGI NELLE TRAVI CONTINUE ( <i>Ingg. L. Marchi e F. Belvederi</i> ) . . . . .	277
Un raccordo della Breda.	
Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di novembre 1916 . . . . .	59-60
Il raccordo ferroviario col porto di Oneglia .	109
Per le comunicazioni ferroviarie fra l'Italia e la Svizzera . . . . .	110
Linea Torino-Marsiglia . . . . .	110
Ferrovie sarde . . . . .	110
Tramvia Brescia-Nave-Caino . . . . .	110
Una galleria sotto il Bosforo . . . . .	184
Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di gennaio 1917 . . . . .	185
Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di febbraio 1917 . . . . .	254
Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di marzo 1917 . . . . .	255
Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di aprile 1917 . . . . .	313

**Costruzioni, modifiche  
e riparazione del materiale mobile.  
Trazione a vapore.**

STUDIO SPERIMENTALE SUI CARRI FRIGORIFERI ALLESTITI DALLE FERROVIE DELLO STATO PER I TRASPORTI DI CARNI CONGELATE PER L'ESERCITO ( <i>Ing. U. Cattaneo</i> ) . . . . .	1
Attacco tipo F. S. degli elementi surriscaldatori nei tubi bollitori piccoli al collettore in camera a fumo delle locomotive . . . . .	53

**Trazione elettrica.**

	Pag.
PERFEZIONAMENTI INTRODOTTI NEI LOCOMOTORI ELETTRICI GRUPPO E-550 DELLE FERROVIE DELLO STATO ( <i>Ingg. A. Daminati e A. Savoja</i> ) . . . . .	129
FUNZIONAMENTO IN PARALLELO DELLA CENTRALE IDROELETTRICA DI MORBEGNO CON LA CENTRALE IDROELETTRICA DI ROBBIATE ( <i>Ing. E. Pacilli</i> ) . . . . .	273
L'elettrificazione delle linee della ferrovia Nord-Milano . . . . .	54
L'esportazione delle forze idroelettriche svizzere . . . . .	113
Officina idroelettrica di Fontpédrouse . . . . .	312
<b>Esperimenti, impianti e problemi relativi all'esercizio ferroviario e alla tecnica ferroviaria in genere.</b>	
STUDIO SPERIMENTALE SUI CARRI FRIGORIFERI ALLESTITI DALLE FERROVIE DELLO STATO PER I TRASPORTI DI CARNI CONGELATE PER L'ESERCITO ( <i>Ing. U. Cattaneo</i> ) . . . . .	1
SULLA COLTIVAZIONE DELL' « EUCALIPTUS » NELLO STATO DI S. PAULO (BRASILE) ( <i>Ingegnere R. Lollini</i> ) . . . . .	87
PRODUZIONE PROPRIETÀ ED USI DEL « TERMALENE » ( <i>Ing. V. Gradenigo</i> ) . . . . .	101
PERFEZIONAMENTI INTRODOTTI NEI LOCOMOTORI ELETTRICI GRUPPO E-550 DELLE FERROVIE DELLO STATO ( <i>Ingg. A. Caminati e A. Savoja</i> ) . . . . .	129
L'UTILIZZAZIONE DELLA POLVERE DI CAMERA A FUMO NELLE FERROVIE DELLO STATO ( <i>Ing. E. Corsi</i> ) . . . . .	215
AVVERTENZE SULL'USO DEL FRENO DINAMOMETRICO A NASTRO « NALDER » ( <i>G. Suzzari</i> ) . . . . .	300
Riscaldamento dei treni nell'Argentina . . . . .	63
Società Romana Tramways-Omnibus . . . . .	243
I trams di Genova utilizzati per il trasporto del grano . . . . .	246
Disposizioni inglesi per diminuire le soste dei carri . . . . .	250
Le ligniti sarde sulle ferrovie di Sardegna . . . . .	308
Il limite di carico sulle ferrovie francesi . . . . .	311



## INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

- Tav. I. — *Studio sperimentale sui carri frigoriferi per i trasporti di carni congelate.*
- Tav. II. — *Id. id.*
- Tav. III. — *Attacco tipo F. S. degli elementi surriscaldatori nei tubi bollitori piccoli al collettore in camera fumo.*
- Tav. IV
- Tav. V
- Tav. VI
- Tav. VII
- Tav. VIII
- Tav. IX
- Tav. X
- Tav. XI
- Tav. XII e XIII. — *Locomotori GR. E. 550, regolatori di velocità.*
- Tav. XIV a XX. — *Sforzi laterali su binari rettilinei.*
- Tav. XXI. — *Sforzi laterali di una locomotiva consolidata su una curva di m. 108 di raggio.*
- Tav. XII. — *Ponte sul fiume Garigliano della dirrettissima Roma-Napoli.*
- Tav. XXIII. — *Id. id.*
- Tav. XXIV. — *Ponte sul fiume Volturno della dirrettissima Roma-Napoli.*
- Tav. XXV — *Id. id.*
- Tav. XXVI. — *Stralcio del diagramma della Centrale di Morbegno funzionante isola.*
- Tav. XXVII. — *Centrale di Morbegno. (Disposizione del comando dell'otturatore di una turbina).*
- Tav. XXVIII. — *Relazione fra la potenza erogata e la velocità di ciascun gruppo generatore della Centrale di Morbegno.*
- Tav. XXIX. — *Funzionamento normale in parallelo della Centrale di Morbegno con quella di Robbiate.*
- Tav. XXX. — *Ponte retto a 4 campate di luce m. 40 ciascuna sul fiume Terere km. 65 + 793,60 della linea Roma-Orte.*



# RIVISTA TECNICA

DELLE

# FERROVIE ITALIANE



Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

## Studio sperimentale sui carri frigoriferi allestiti dalle Ferrovie dello Stato per i trasporti di carni congelate per l'Esercito

(dell'Ing. U. CATTANEO dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tavole I e II fuori testo).

All'inizio della nostra guerra la Direzione dei Servizi logistici ed amministrativi del Ministero della Guerra, dovendo provvedere alla distribuzione delle carni congelate per l'Esercito combattente ed anche per le truppe di presidio, si rivolse all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato affinché fosse provveduto alla requisizione dei carri speciali per trasporti frigoriferi diversi dell'industria privata, riconosciuti adatti allo scopo, ed all'allestimento immediato di una prima dotazione di n. 300 carri frigoriferi, trasformando altrettanti carri del Parco Veicoli delle Ferrovie dello Stato che meglio si prestavano all'uopo. Potevano inoltre utilizzarsi con lievi adattamenti per trasporti di secondaria importanza n. 50 carri tipo siculo di costruzione speciale a doppia intercapedine di aria in uso per trasporti agrumari.

Tale richiesta rivolta all'Amministrazione ferroviaria ai primi di luglio 1915 era intesa ad ottenere questo speciale materiale da trasporto nel corso della imminente stagione autunnale.

Dalla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato vennero date immediatamente le necessarie disposizioni incaricando dei lavori e delle provviste occorrenti il Servizio dei Veicoli d'accordo con quello degli Approvvigionamenti e degli studi e delle prove l'Istituto Sperimentale.

Di quest'ultima parte, che in grazia dei mezzi di cui già disponeva l'Istituto e di quelli messi a disposizione dall'Amministrazione militare, poté assumere lo sviluppo corrispondente alla importanza del problema, si riferisce in modo particolare in questa relazione <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Dei dispositivi e rilievi termici venne incaricato l'ing. Ettore Peretti e di quelli elettrici l'ing. Giovanni Santi assistito dall'applicato tecnico Guglielmo Suzzari rispettivamente dei Riparti fisico-meccanico ed elettrotecnico dell'Istituto.



I. DIVERSI TIPI DI CARRI FRIGORIFERI DELL'INDUSTRIA PRIVATA ISCRITTI NEL PARCO VEICOLI DELLE FERROVIE DELLO STATO. — Per avere i necessari criteri di scelta nella requisizione venne provveduto al rilievo sommario dei principali dati di isolamento di ciascun tipo di veicolo.

Tenendo conto della costituzione delle rispettive pareti della cassa e adottando per i singoli strati di materiale i coefficienti di conducibilità in uso,<sup>1</sup> con l'aggiunta del 10 % sul valore complessivo, per comprendervi i disperdimenti occasionali dovuti ad imperfetta tenuta, si è potuto calcolare il coefficiente totale di disperdimento di ciascun carro, predisponendo il seguente prospetto:

Tipo del carro		Quantità di carri disponibili	Portata complessiva delle casse a ghiaccio	Caratteristiche del carro				Coefficiente totale di disperdimento
Ditta	Costituzione sommaria delle pareti			Velocità massima	Capacità	Tara	Portata	
		N.	Tonn.	km.-ora	m. <sup>2</sup>	Tonn.	Tonn.	Calorie-ora
Società vagoni frigoriferi	Doppia parete e sugherite, 140 mm.	60	0	85	35	13	14	45,7
Società Ital. Swift	Doppia parete e sugherite, 70 mm.	12	1,6	85	40	13	14	63,4
Società Garaviglia	Doppia parete e sugherite, 80 mm.	8	2,5	70	39	12	12	68,4
Id.	Tripla parete e intercapedine d'aria, 80 mm.	4	2,5	70	35	8	12	54,8
C. Grassi Saltarini	Doppia parete sughero sciolto, 140 mm.	8	2,2	70	39	12	12	44,0
Unione importazione bestiami	Doppia parete e sugherite, 140 mm.	4	2,2	70	34	13	15	44,0
Id.	Doppia parete e sugherite, 140 mm.	2	1,6	70	31	14	6	44,0
Soc. Birra Spiess	Tripla parete con sugherite, 45 mm., e intercapedine d'aria, 22 mm.	9	1,6	70	35	13	14	58,3
Consorzio burro	Doppia parete e sughero sciolto, 70 mm.	22	2,5	70	39	13	12	66,0
Rilievi effettuati il 13 luglio 1915.	Totale	129	..	..	..	..	..	..

<sup>1</sup> Coefficienti di disperdimento: calorie - ora per m<sup>2</sup> di superficie, per metro di spessore e 1° di temperatura.

- a) Legname - media dei coefficienti relativi all'abete, pino, quercia (Landolt e Siebel) 0,14
  - b) Sughero compatto (Loreur) . . . . . 0,14
  - c) Sughero in grana e sugherite (Siebel) . . . . . 0,08
  - d) Sugherite al catrame (Desvignes) . . . . . 0,09
  - e) Carbone (Desvignes). . . . . 0,07
  - f) Aria in debole movimento . . . . . 0,05
- a), b), c), f) dal Ferretti, *Industria del freddo*, 1913.  
d) e) Communications au I Congrès du Froid.

Pei carri provvisti di casse a ghiaccio si determinò per via comparativa la quantità di ghiaccio occorrente per il preraffreddamento e per i disperdimenti in corsa ed in stazionamento basandosi sui dati ricavati da un esperimento pratico eseguito a cura dell'Istituto nell'agosto 1913 sopra un carro speciale Hg. munito di casse a ghiaccio per il trasporto del pesce fresco nel percorso Roma-Siracusa.

Si calcolarono i seguenti valori:

Tipo del carro	Coefficiente totale di disperdimento	Consumo di ghiaccio per grado in kg.		
		preraffreddamento	in sosta per ora	in corsa per ora
Carro F. S., tipo Hg. per trasporto di pesce (termine di riferimento)	55,0	35,0	1,5	3,5
Società Italiana Swift . . . . .	63,4	40,5	1,8	4,1
Società Importazione Garavaglia	68,4	35,1	1,9	4,4
Idem	54,8	28,0	1,5	3,5
C. Grassi Saltarini . . . . .	44,0	50,0	1,3	3,0
Unione importazione bestiami .	44,0	50,0	1,3	3,0
Idem	44,0	50,0	1,3	3,0
Società Birra Spiess . . . . .	58,3	42,1	1,6	3,8
Consorzio burro . . . . .	66,0	40,0	1,7	4,0

Sulla base di tali elementi e nella considerazione che un certo numero di questi carri doveva lasciarsi a disposizione dell'industria privata per gli indispensabili trasporti dei prodotti di caseificio ed anche di carni necessari alle popolazioni, e che non tutti erano in istato di conveniente manutenzione, il numero totale requisibile risultò praticamente di un centinaio al massimo.

II. ADATTAMENTO DEI PRIMI 50 CARRI TIPO 308 F. S. (Tav. I fig. 1 e 2) E 300 CARRI TIPO 348 (Tav. I fig. 3 e 4)<sup>1</sup>. — In seguito agli accordi presi fra i delegati tecnici dell'Amministrazione della Guerra e delle Ferrovie dello Stato si convenne di ricorrere alla trasformazione di altrettanti carri del tipo *F*, per

<sup>1</sup> Dello studio di tali trasformazioni venne incaricato dal Servizio Veicoli il Capo Divisione Ing. Francesco Maternini.

trasporti di derrate alimentari e che meglio si prestavano all'uso per essere di grande capienza e per avere già le pareti costituite da doppio involucro di legname con interposta camera d'aria e quindi per presentare già un certo grado di coibenza. A questa parete doveva aggiungersi internamente uno strato di sostanza isolante del maggior spessore consentito (30 a 35 mm.) dalla immediata disponibilità di detto materiale sul mercato, racchiuso fra due strati di cartone catramato, e ricoperto da rivestimento interno di legname.

In relazione al programma iniziale del Ministero della Guerra, e dato lo sviluppo notevole di molti itinerari di trasporto, la incertezza della durata di quelli destinati alla zona di guerra, la possibilità di soste per lo scarico specialmente per quelli destinati al fronte, si ritenne opportuno dotare i detti veicoli di casse a ghiaccio per poterne eseguire il preraffreddamento in partenza ed anche occorrendo mantenere più bassa che possibile durante il viaggio e le soste la temperatura dell'ambiente che circonda la carne nell'interno del carro. All'uso nelle norme di esercizio venne previsto anche l'uso per casi eccezionali di miscele frigorifere. Doveva inoltre rendersi possibile all'occorrenza il preraffreddamento con corrente d'aria fredda.

Oltre a tali lavori si doveva provvedere in ciascun veicolo alla chiusura delle esistenti portelle di aereazione, aprendo invece quattro portelle a chiusura coibente costruite nella parte superiore del carro, sia per il caricamento del ghiaccio, sia per l'introduzione della corrente di aria fredda; alla sostituzione della porta a scorrimento con una porta a doppio battente, a parete coibente e con catenaccio di chiusura a pressione; al rivestimento del fondo e dello zoccolo con lamierino di zinco e sovrapposto graticcio in legname ed infine alla verniciatura interna ed esterna con tinta bianca.

Il Servizio Veicoli dispose per il progetto del tipo e per l'appalto del lavoro all'industria privata nella stessa prima quindicina di luglio: nella seconda metà del mese si eseguì la cernita ed il concentramento dei veicoli da trasformarsi, ed alla fine di agosto cominciarono le consegne dei primi gruppi di carri trasformati che immediatamente dopo il collando venivano posti in circolazione a disposizione dell'Amministrazione militare. La fornitura del primo gruppo di 150 venne ultimata entro il settembre e del secondo gruppo dei rimanenti 150 carri entro il novembre 1915.

Per parte poi delle Officine veicoli F. S. di Firenze si era provveduto ai piccoli adattamenti dei 50 carri tipo siculo, consistenti nella applicazione di casse a ghiaccio smontabili in legname, ed alla verniciatura in tinta bianca tanto all'esterno come all'interno oltre alle riparazioni di ordinaria manutenzione.

Anche questi 50 carri vennero consegnati entro il mese di agosto 1915.

La sostanza isolante impiegata dalle diverse Ditte non poteva naturalmente in questa prima provvista affrettata, presentare molta uniformità: venne ammessa la sugherite a graniture diverse, sia impastata con conglomerante, sia per distillazione, sia anche con catrame. Per valutare in modo sommario le caratteristiche termiche di questi veicoli si assunsero gli stessi dati adottati per il computo precedente dei veicoli dell'industria privata, ottenendo i seguenti valori, che sono stati messi a confronto con quelli del veicolo originario tipo *F*.

Tipo del carro	Quantità di carri disponibili	Portata totale delle casse a ghiaccio	Caratteristiche del carro				Coefficiente totale di disperdimento	Consumo di ghiaccio per grado		
			Velocità massima	Capacità	Tara	Portata		preaffredamento	in sosta per ora	in corsa per ora
	N.	Tonn.	km.-ora	m. <sup>3</sup>	Tonn.	Tonn.	Calorie-ora	kg.	kg.	kg.
Tipo F. . . . .	—	—	85	42	14	16	101,0	20,0	3,1	7,1
Tipo 348 derivato dal precedente	300	2,5	85	37	17	11	53,5	33,4	1,5	3,4
Tipo 308 derivato dal carro siculo	50	2,0	70	25	14,5	8	90,9	19,2	2,5	5,8

*Esperimenti di trasporti di carne congelata nei carri trasformati tipi 308 e 348.*

— Appena avviati i trasporti di carne congelata coi nuovi tipi di veicoli, dalla Direzione dei servizi logistici ed amministrativi si provvede a mezzo di una apposita Commissione,<sup>1</sup> e con l'intervento di un incaricato dell'Istituto Sperimentale, ad una prima serie di esperienze metodiche sopra trasporti di carne congelata.

Il programma degli esperimenti, svolto dal 10 al 20 settembre 1915, consistette nelle seguenti serie di trasporti:

a) Trasporto da Genova a Milano di quattro carri di carne congelata, due del gruppo 348 e due del tipo 308, impiegati come semplici carri coibenti, cioè senza ghiaccio, per vedere se per i brevi itinerari anche il tipo 308 si poteva ritenere idoneo.

I dati rilevati dalla Commissione vengono riassunti nella seguente tabella:

Numero del carro	Quantità della carne caricata			Tempo trascorso dopo il carico	Temperature degli ambienti					Temperatura della carne			
	Quarti		Peso		esterna		interna del carro			all'interno		in superficie	
	anteri	posteri			iniziale	finale	iniziale	dopo 5 ore	finale	iniziale	finale	iniziale	finale
	N.	N.	Tonn.	ore	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi
348404	220	—	10,57	29	21	19	21	7	1,5	-4,7	-2,2	-2,7	-1,5
348233	220	—	10,84	29	21	19	21	7	1,0	-4,7	-2,2	-2,2	-1,0
308205	60	60	6,74	25	23	19	23	8	2,5	-3,5	-1,5	-2,5	0,0
308206	70	50	6,89	25	23	19	23	8	3,0	-4,7	-2,0	-3,2	-1,0

<sup>1</sup> Per parte della Commissione militare presenziò a tutte le operazioni e rilievi il capitano Pistolesi Giovanni.

Tenendo conto dello stato di non completo congelamento, specialmente in superficie, della carne all'atto del carico si può desumere dalle esperienze che, nelle condizioni di temperatura in cui venne fatto l'esperimento, la carne va soggetta ad aumento di 2°,5 all'interno e di 1° a 1°,5 in superficie salvo per il carro 308205 in cui la perdita in superficie fu anche maggiore in causa delle perdite di frigorifici già subite dalle parti interne dei quarti della carne.

Anche dall'insieme dei trasporti effettuati risultò praticamente che per le brevi percorrenze, inferiori a 24 ore, i carri 308 si potevano impiegare senza pericolo, purchè naturalmente la carne fosse in buone condizioni iniziali di congelamento.

b) Trasporto da Genova a Scanzano di quattro carri del tipo 348 carichi di carne, due dei quali senza ghiaccio e due preraffreddati e con ghiaccio allo scopo di valutare l'efficacia dell'impiego del ghiaccio nei lunghi percorsi.

I risultati rilevati dalla Commissione (Ved. Tav. II Diagr. I) vengono riassunti nella seguente tabella:

Numero del carro	Quantità della carne caricata			Durata del trasporto	Temperatura degli ambienti					Temperatura della carne				
	Quarti		Peso		esterna		interna del carro			all'interno		in superficie		
	ante- riori	poste- riori			iniziale	finale	iniziale	dopo un'ora	finale	iniziale	finale	iniziale	finale	
	N.	N.			Tonn.	ore	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi
con ghiaccio	348220	80	80	9,15	44	23	18	6	—	0,0	-3,7	-3	-2,2	-2
	348288	120	40	8,38	44	23	18	6	5	0,0	-4,7	-3	-3,5	-2
senza ghiaccio	348217	—	140	9,25	48	21,5	18	22	7,5	2,5	-4,7	-2	-2,7	-0
	348211	20	140	9,00	47	22,0	18	22	—	2,5	-4,5	-2	-2,2	-0

Da tali risultati si deduce che con la refrigerazione nelle casse a ghiaccio si è ottenuto un vantaggio nella temperatura finale interna del carro di 2°,5 e della carne in superficie di 2°, la quale ha certamente importanza specialmente quando si tratti di carne non perfettamente congelata come quella che venne usata in queste esperienze.

In questo caso si eseguirono anche rilievi igrometrici mediante apparecchio registratore collocato sopra la massa di carne all'interno del carro: si constatò che il massimo grado raggiunse il 72 % nel carro senza ghiaccio ed il 75 % in quello con ghiaccio.

c) Trasporto da Milano a Scanzano di due carri frigoriferi tipo 348 F. S. senza ghiaccio e uno 995136 della Società Vagoni Frigoriferi di Milano posti in uguali

condizioni, per confrontarne il comportamento termico. Si ottennero i risultati che si riassumono nella seguente tabella:

Numero del carro	Quantità della carne caricata			Durata del trasporto	Temperatura degli ambienti					Temperatura della carne			
	Quarti				esterna		interna del carro			all'interno		in superficie	
	ante- riori	poste- riori	Peso		iniziale	finale	iniziale	fine carico	finale	iniziale	finale	iniziale	finale
	N.	N.	Tonn.		ore	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi	gradi
348233 F. S.	102	94	11,11	47	18	17	20	14	0	-6,0	-3,0	-5,0	-1,0
348404 F. S.	208	12	10,97	46	19	17	20	14	1	-5,7	-2,5	-4,7	-1,0
995136 S.V.F.	259	4	12,95	46	19	17	20	14	1	-6,0	-2,5	-5,0	-1,0

Salvo una leggera differenza di circa mezzo grado nell'andamento del diagramma della temperatura interna (Ved. Tav. II Diagr. II), il comportamento di tali trasporti non presenta differenze praticamente apprezzabili sia nei riguardi termici come nei riguardi igrometrici essendosi ottenuto nei diversi casi un grado massimo di umidità del 63 %.

Con la scorta di queste constatazioni sperimentali la Direzione dei Servizi logistici ed amministrativi del Ministero della guerra potè disporre per la migliore utilizzazione del materiale di trasporto che già le era stato messo a disposizione, mentre prevedendosi che per completare il fabbisogno per la futura campagna estiva sarebbe occorso l'allestimento di altri 200 carri, ritenne opportuno fare assumere in Francia, ove l'esperimento di questi trasporti su larga scala durava già da oltre un anno, particolareggiate notizie sul materiale e sui sistemi colà in uso, onde trarne partito per la costruzione della nuova serie di veicoli, per la quale si presentava opportuna la stagione invernale per dare sviluppo agli occorrenti studi, alle provviste di materiali ed ai lavori di adattamento. Ai primi di ottobre venne all'uopo nominata dalla prefata Direzione dei Servizi logistici ed amministrativi una Commissione,<sup>1</sup> nella quale prese parte altresì un delegato delle Ferrovie dello Stato, con l'incarico di raccogliere specialmente i dati riferentisi al materiale ferroviario. Dalla relazione in data 15 ottobre del delegato delle Ferrovie, si stralciano qui appresso i dati principali, che servirono di base per gli ulteriori studi dell'argomento.

III. NOTIZIE SUL MATERIALE E SUI SISTEMI ADOTTATI IN FRANCIA PER I TRASPORTI MILITARI DI CARNI CONGELATE DURANTE L'ESERCIZIO 1914-1915. — Il problema che si intendeva di risolvere era duplice volendosi organizzare dei treni non solo atti al trasporto delle carni congelate fino alle stazioni di consumo o di distribuzione, ma altresì eventualmente capaci di funzionare da depositi avanzati in prossimità delle truppe e di seguire queste in spostamenti successivi.

<sup>1</sup> La Commissione risultò composta dei signori colonnello Pattini e maggiore Baud della Direzione dei Servizi logistici ed amministrativi e dell'ingegner Cattaneo Ugo dell'Istituto Sperimentale per le Ferrovie dello Stato.

Si ritenne quindi necessario provvedere oltre all'occorrente numero di veicoli frigoriferi anche allo speciale attrezzamento termico di una parte di essi ed alla costruzione di appositi *veicoli-officina* per la produzione meccanica del freddo.

*Carri frigoriferi.* — Il fabbisogno venne valutato ad 800 carri.

Dopo studi ed esperienze preliminari si concretò il tipo di veicolo isolante, da ottenersi trasformando i carri già esistenti a doppia parete per il trasporto di derrate alimentari (corrispondenti al nostro tipo *F'*) mediante la costruzione di una cassa interna, sostenuta da una solida armatura, che lascia una intercapedine libera di 15 cm., la quale viene riempita di torba secca in polvere o di sughero granulare. Le pareti dell'intercapedine sono tappezzate di triplo strato di carta idrofuga, o anche di semplice carta da imballaggio incatramata a caldo. L'introduzione dell'isolante nell'intercapedine viene fatta man mano che si costruisce il rivestimento di legname interno; le tavole centrali del coperto sono avvitate anzichè inchiodate, onde poterle togliere facilmente e introdurre nuovo isolante per riempire i vuoti che vengono a prodursi con l'intasamento della materia polverulenta, prodotto dalle trepidazioni del carro durante i trasporti.

Le finestre di aereazione del carro primitivo sono chiuse con telai fissi in legname. Alle due aperture del carro sono applicate due porte ad un sol battente con parete doppia racchiudente un'intercapedine pure di 15 cm. riempita dello stesso isolante: la chiusura viene assicurata mediante due paletti ad eccentrico; è stata conservata anche la primitiva porta a *coulisse* che viemmeglio garantisce la chiusura del carro e contribuisce ad aumentarne l'isolamento.

Le pareti interne della cassa del carro sono in legname greggio senza verniciatura: sul pavimento è appoggiato un grossolano graticcio di legno. All'esterno del carro venne mantenuta la primitiva verniciatura: soltanto la copertura del tetto è stata tinteggiata di bianco.

La grossezza totale delle pareti è di 29 cm. per il tetto, 26 per le pareti verticali e di 21,5 per il fondo.

La portata dei carri, a seconda del tipo, è stata ridotta per il modello più grande a 9 o 10 tonnellate; per il medio a 7 od 8 e per il piccolo a 5 tonnellate.

I diversi materiali isolanti impiegati nella costruzione dei carri francesi vennero sottoposti a prove preliminari presso il Laboratorio di fisica dell'Università di Bordeaux e si ebbero i seguenti coefficienti di conducibilità di valore relativo:

Torba in polvere asciutta . . . . .	0,051
Sughero in grani più o meno fini . . . . .	0,045 a 0,051
Sughero agglomerato per distillazione. . . . .	0,043 a 0,046

Le differenze invero non sono grandi: ma la torba oltre l'inconveniente di richiedere una preventiva operazione di essiccamento per eliminare il 33% e più di umidità, ha quello di essere igroscopica e di non dare luogo ad un intasamento regolare. Perciò questo materiale dapprima adottato venne in seguito abbandonato, e, non potendosi disporre di una sufficiente quantità di conglomerato di sughero, quale venne impiegato in un certo numero di carri preparati dall'industria privata, si è dovuto dare la preferenza al sughero granulare il quale, meglio della torba, si presta per ottenere una massa uniforme nell'intercapedine del carro, richiedendo però sempre anche esso qualche ricarico.

Sopra alcuni carri di prova, guarniti coi diversi tipi di isolanti vennero poi eseguite esperienze metodiche mediante una prova calorimetrica in ambiente a temperatura costante. Si ottennero i seguenti coefficienti di disperdimento:

Carro guarnito di torba naturale. . . . .	0,413 Cal. p. m. <sup>2</sup> e 1°;
Carro guarnito di torba fina essicata. . . . .	0,334 Cal. p. m. <sup>2</sup> e 1°
Carro guarnito di sughero granulare . . . . .	0,325 Cal. p. m. <sup>2</sup> e 1°

Tutti gli 800 veicoli destinati al trasporto delle carni congelate, sono provvisti di mezzi per il raffreddamento interno secondo uno dei seguenti sistemi:

a) *Raffreddamento ad aria.* La maggior parte dei veicoli sono provvisti di bocche per la circolazione d'aria fredda, aperte nella parte superiore delle pareti longitudinali alla estremità di una stessa diagonale, e chiuse da tappi conici. Pel raffreddamento le aperture, dopo tolti i tappi, sono raccordate con maniche amovibili a due canalizzazioni, una di immissione che riceve l'aria fredda sotto una pressione di qualche centimetro d'acqua, l'altra di ritorno che comunica con la camera aspirante di un ventilatore.

Il graticcio di legno posto sul pavimento del veicolo verrebbe poi a costituire sotto alla carne una serie di canaletti longitudinali che sarebbero percorsi dalla corrente di aria fredda, quando si ritenesse opportuno di farla circolare nel veicolo anche dopo effettuato il carico.

Per il raffreddamento ad aria sono attrezzati di opportune prese gl'impianti frigoriferi dei porti di Marsiglia, Le Havre e Bordeaux.

b) *Raffreddamento a circolazione di salamoia.* N. 300 carri oltre ad essere dotati delle bocche per il raffreddamento ad aria, vennero attrezzati per il raffreddamento a circolazione di salamoia: ogni carro (Vedere lo schema nella Tav. I, fig. 10) porta due batterie di radiatori ad alette situate alle testate e collegate, in derivazione, ad una doppia condotta di andata e di ritorno nella quale può circolare la salamoia (soluzione incongelabile di cloruro di calcio raffreddata da  $-8^{\circ}$  a  $-10^{\circ}$ ). All'esterno di ciascuna testata del veicolo sono situati i tubi flessibili, per raccordare fra di loro le condotte principali dei diversi veicoli, e quattro valvole, due delle quali per interrompere la condotta principale e due per regolare le condotte derivate dai radiatori. Le condotte principali di circolazione attraversano il cielo dei veicoli entro custodie di legno. Questa attrezzatura venne affidata alla « Société de Moteurs à gas et Industrie mécanique ».

Per il preraffreddamento si predispongono delle colonne di carri fino al numero di 10 a 12, le quali possono essere messe in comunicazione con un impianto fisso od anche con uno degli impianti frigoriferi montati sopra carri ferroviari, di cui si dirà in appresso.

c) *Raffreddamento col ghiaccio.* Un certo numero di carri della « Compagnie du Froid sec » di Marsiglia e altri di tipo vecchio, sono provvisti di casse a ghiaccio caricabili dall'alto. Ciascuna cassa è costituita da un recipiente metallico di lamiera zincata ondulata, con doppio diaframma a croce e scaricatore a sifone sul fondo. Attorno a questo recipiente esiste una parete verticale di legname che lascia libera un'intercapedine per la circolazione dell'aria raffreddata. Il ghiaccio da introdursi deve essere triturato: la carica totale è di circa 500 kg. Le due casse da ghiaccio sono disposte in prossimità delle testate addossate alle pareti longitudinali, alle estremità



di una stessa diagonale. Per tutto il resto il carro è arredato a un dipresso come quelli dianzi descritti.

Per riguardo a questi sistemi di preraffreddamento, vennero fatte esperienze comparative per mettere in rilievo la convenienza, del resto già manifesta dal punto di vista dell'efficacia del raffreddamento, che si ha nel ricorrere ai radiatori con circolazione di salamoia anzichè alle casse a ghiaccio.

Ma la scelta di un sistema piuttosto che di un altro dipende in molti casi dalla possibilità di provvedere agli arredamenti dei carri ed agli impianti di raffreddamento nel tempo di cui si dispone; e dalla convenienza pratica ed economica di ricorrere o meno a sistemi più perfetti ma anche più complicati specialmente dal punto di vista dell'esercizio.

*Carri frigorigeni.* Per provvedere al preraffreddamento dei carri con circolazione di salamoia nelle località ove non esistono stazioni fisse di carica come pure per provvedere al raffreddamento continuo di qualche treno, vennero costruite quattro vere officine ambulanti, composte di un carro frigorigeno propriamente detto contenente tutto il macchinario, di un attiguo carro serbatoio per l'acqua di raffreddamento e di un carro qualsiasi per le provviste, gli attrezzi e l'alloggio del personale (Vedere lo schema nella Tav. I fig. 9).

Il carro frigorigeno comprende:

Una macchina orizzontale ad ammoniaca di 30.000 frigorie (a  $-5^{\circ}$  nel bagno di salamoia);

un motore a benzina da 35 cavalli, 1100 giri al l'—consumo 15 litri all'ora di essenza;

bagno refrigerante per la salamoia della capacità di m.<sup>3</sup> 1;

condensatore con raffreddamento ad acqua e pompa di circolazione.

Il carro serbatoio ha una capacità di almeno 10 m.<sup>3</sup> il consumo d'acqua nelle 24 ore per il raffreddamento del motore e del condensatore si può valutare di 60 m.<sup>3</sup>.

Con detto macchinario si può provvedere al raffreddamento continuo di un treno costituito al massimo di 16 carri frigoriferi, otto da situarsi avanti ed otto dietro all'Officina, oppure per il preraffreddamento di una colonna di 10 a 12 carri.

Per il servizio dell'Officina occorrono due operai, due aiuto-operai e un manovale.

Non risultò però che durante il primo esercizio 1914-15 questi carri-officina frigorigena siano stati utilizzati.

In definitiva l'impressione riportata dalle notizie ed osservazioni raccolte in Francia, è stata che doveva darsi la massima importanza ad assicurare, prima di tutto, mediante l'impianto di magazzini frigoriferi sussidiari nei punti di concentrazione e ripartizione, ottime condizioni di congelamento alla carne da mettersi in spedizione; in secondo luogo che dovevansi adottare veicoli isotermici con pareti a grosso spessore di isolante usati anche soltanto allo stato granulare quando, per ragioni di economia o di disponibilità, non lo si potesse avere in lastre agglomerate. Tutti i veicoli francesi erano provvisti di portelle per il preraffreddamento a circolazione d'aria e circa metà, in previsione di trasporti di lunga durata, erano provvisti altresì di radiatori interni a circolazione di salamoia da ottenersi o con

impianti fissi o con carri-officina. Praticamente però sembra che neppure nei periodi di grandi calori estivi si sia dimostrata la necessità di usare dei mezzi di raffreddamento predisposti, la carne mantenendosi in buone condizioni di congelamento anche dopo tre o quattro giorni di sosta nei carri.

IV. STUDI ED ESPERIMENTI PER L'ADATTAMENTO DI NUOVI 200 CARRI TIPO 349 DELLE F. S. (Tav. I, fig. 5, 6, 7 e 8). — Potendosi prevedere, che con la sistemazione e l'ampliamento degli esistenti magazzini frigoriferi e con l'impianto dei nuovi, ai quali l'Amministrazione militare aveva sollecitamente provveduto, verrebbero in breve assicurate, anche presso di noi, le buone condizioni iniziali di congelamento della carne da mettersi in spedizione e che, d'altra parte, con gli itinerari delle tradotte studiati dall'Amministrazione ferroviaria, venivano ridotte al minimo le percorrenze dei trasporti di carni congelate anche destinati a punti più eccentrici della zona di guerra, si poteva senz'altro scartare *a priori* la soluzione adottata in Francia del raffreddamento d'interi treni con radiatori a circolazione di salamoia e carri-officina frigoriferi.

D'accordo fra le due Amministrazioni si decise di attenersi per l'adattamento dei nuovi carri al tipo francese, con pareti a grande coibenza, prevedendo soltanto la costruzione di portelle, come nei veicoli già trasformati tipo 348 che permettesero, all'occorrenza, di applicare ai nuovi carri sia le casse a ghiaccio sia il raffreddamento ad aria.

Allo scopo di studiare le modalità costruttive più opportune per l'adattamento dei nuovi veicoli si stabilì di trasformare sei carri tipo *F*, adottando diversi tipi di sostanza isolante. Di tale lavoro vennero dal Servizio Veicoli incaricate le Officine di Trastevere,<sup>1</sup> adiacenti all'Istituto Sperimentale, a cura del quale poi si dovevano man mano eseguire le prove di controllo sui veicoli stessi.

Circa i tipi di sostanza isolante da adottarsi, escludendo la torba ed altre di non sicura riuscita, l'esame doveva portarsi sul sughero nei diversi stati in cui si poteva prevederne conveniente l'applicazione al caso speciale ossia: granulare sciolto a elementi più o meno grossi, come era stato largamente impiegato in Francia, lo stesso sughero granulare ma impastato con catrame all'atto della posa, per evitare gli inconvenienti dei ricarichi a cui aveva dato luogo il sughero sciolto, ed infine il conglomerato in lastre detto sugherite, ottenuto con una sostanza agglutinante (caseina, catrame, ecc.) ovvero il conglomerato in lastre ottenuto con incipiente progresso di distillazione del sughero stesso e pressione.

Vennero pertanto stabiliti i sei tipi di carri di prova coi rivestimenti di seguito indicati:

- a) spessore 15 cm.: sughero sciolto a grana grossa;
- b) spessore 15 cm.: sughero sciolto a grana fina;
- c) spessore 15 cm.: sughero a grana mista impastato con catrame;
- d) spessore 14 cm.: lastra di sugherite;
- e) spessore 10 cm.: lastra di sugherite e riempimento della camera d'aria del carro con sughero sciolto a grana fina;

<sup>1</sup> Detto lavoro venne eseguito sotto la direzione personale del Capo di dette Officine Ing. Simoni Silvio.

f) spessore 12 cm., per le pareti, 14 cm., soffitto e pavimento di lastra di sugherite e camera di aria del carro riempita di sughero sciolto a grana fina.

Eseguite d'urgenza le provviste dell'occorrente materiale il giorno 8 novembre 1915 si poterono iniziare i lavori di trasformazione che vennero ultimati il 16 dicembre successivo.

Oltre i sei precedenti carri le Officine di Trastevere ne allestirono due altri del tipo *f* per l'ulteriore studio di dettagli costruttivi: sempre a titolo di esperimento trasformarono altresì uno degli ordinari carri *H* applicando lo strato coibente all'esterno della cassa anzichè all'interno, allo scopo di non diminuirne la capacità utile. Tale trasformazione, quantunque riuscita soddisfacente nel caso singolo, implicava un notevole lavoro e spesa per l'ancoraggio dell'armatura esterna e non risultò consigliabile in confronto del vantaggio conseguibile sulla capacità del veicolo trasformato. Infine dal Servizio Veicoli venne studiato un tipo di carro, analogo al sistema Fleury, con due casse superiori, destinate a contenere miscele frigorifere, riunite fra loro da un fascio tubolare, per ottenere il raffreddamento discendente. Il sistema quantunque nel concetto razionale, non sarebbe stato praticamente attuabile sopra un numero ingente di veicoli, nè per il tempo necessario alla costruzione nè per la spesa. Complessivamente dunque dall'Officina di Trastevere vennero costruiti dieci veicoli frigoriferi.

Intanto nello stesso periodo di tempo dall'Istituto Sperimentale vennero apparecchiati i necessari dispositivi per le prove.

**Calorimetro ad acqua.** — Per la valutazione del potere specifico di conducibilità termica dell'isolante venne costruito un apparecchio calorimetrico ad acqua nel quale l'elemento da sperimentarsi (dimensioni massime: area  $25 \times 25$  cm., spessore 15 cm.) veniva interposto fra due vasi parallelepipedi di rame, uno (sorgente) di acqua mantenuta a  $100^\circ$  mediante un reostato elettrico e l'altro (calorimetro) di acqua destinata a riscaldarsi per la trasmissione del calore avvenuto attraverso la lastra isolante (fig. 1). Misurando durante un periodo di regime l'aumento di temperatura nel vaso calorimetrico si può dedurre un coefficiente relativo di trasmissione che rappresenta in certo modo il valore pratico dell'isolante. Da una serie di prove preliminari si ottennero i seguenti valori per il coefficiente di conducibilità:

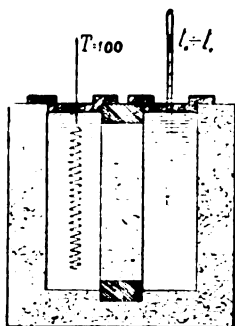


Fig. 1. — Schema del calorimetro ad acqua per la determinazione del coefficiente di conducibilità.

a) sughero sciolto, a grana grossa, compresso a mano, peso kg. 110 per metro cubo 0,063 ;

b) sughero sciolto, c. s., impastato in laboratorio, con catrame e compresso a mano, peso kg. 187 per m.<sup>3</sup> 0,056;

c) sugherite a grana grossa, peso kg. 150 per m.<sup>3</sup> 0,051.

Questi risultati si avvicinano a quelli ottenuti in Francia nelle esperienze dianzi citate ed aventi pure soltanto valore relativo.

**Calorimetro elettrico.** — Per avvicinarsi per quanto è possibile a misure di valore assoluto venne ideato un calorimetro elettrico assai semplice (Fig. 2) nel quale le lastre da sottoporsi a prova rimangono immerse in ambiente di aria a temperatura costante.

Fra le due lastre dello stesso materiale da provarsi ( $25 \times 25$  cm., spessore 5 cm.) veniva interposto un ordinario termoforo delle stesse dimensioni, costituito da una fitta rete di fili metallici isolati e tessuti con seta così da formare una sorgente di calore uniformemente ripartita per unità di superficie: una grossa fasciatura di feltro proteggeva il fascio calorimetrico dai disperdimenti laterali, mentre una opportuna circolazione meccanica dell'aria in ambiente riparato manteneva costante la temperatura esterna. Il salto di temperatura della lastra da sperimentarsi, per effetto della trasmissione del calore, veniva misurato mediante un filo sottile di rame, internato e disteso alla profondità di 2 mm. per ogni faccia delle due lastre da sperimentarsi.

La temperatura si desumeva dalla misura di resistenza, fatta col metodo della caduta di tensione, sopra un tratto centrale di 18 cm. dei quattro conduttori, ottenendosi una approssimazione di un quarto di grado.

Il riscaldatore veniva alimentato con corrente continua ottenuta da accumulatori onde avere durante la prova un'erogazione costante di calore. Le letture di energia e di temperatura venivano eseguite almeno 24 ore dopo che si era iniziato il riscaldamento.

In base ai rilievi sperimentali si poteva così ricavare il coefficiente  $K$  di conducibilità interna del calore del materiale coibente in funzione della energia in calorie fornita ogni ora al riscaldatore, dalla superficie di ognuna delle faccie delle due lastre di prova, della distanza tra i fili di ciascuna coppia termometrica e della differenza di temperatura fra ogni coppia di fili.

I coefficienti così determinati riescono sensibilmente superiori a quelli che si ottengono col precedente apparecchio col quale è assai più difficile evitare i disperdimenti laterali di calore. Da una serie di prove comparative fatte coi due apparecchi si ottennero i risultati che si raccolgono nella seguente tabella.

Nella stessa vengono indicati anche i risultati delle prove di resistenza allo strappamento che serve a definire l'attitudine del conglomerato a lasciarsi tagliare alla sega ed a subire tutte le manipolazioni inerenti alla posa in opera, e le trepidazioni durante il servizio, senza screpolarsi o sgretolarsi.



Fig. 2. — Schema del calorimetro per la determinazione del coefficiente di conducibilità.

Campione di sugherite	Peso per m. <sup>3</sup>	Resistenza allo strappa- mento	Umidità	Coefficiente di conducibilità termica misurato col calorimetro	
				ad acqua	elettrico
Ordinaria a grana fina . .	kg. 218	kg.-cm. <sup>2</sup> 2,13	% 8,3	0,049	0,074
Ordinaria a grana mista	176	2,13	7,6	0,051	0,077
Ordinaria a grana grossa	145	3,43	8,0	0,051	0,080
Asfaltata a grana grossa .	274	2,42	—	0,062	0,083
Asfaltata a grana mista .	303	3,62	—	0,059	0,077

Come vedesi i valori dei coefficienti di conducibilità determinati coi due metodi stanno nel rapporto di circa 1 a 1,5. Per le prove successive di collaudo si preferì ricorrere al calorimetrico elettrico.

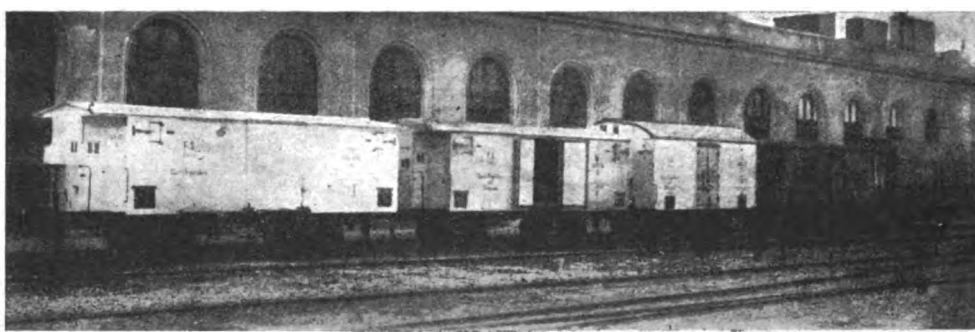
Disponendosi così dei dati sul valore specifico dei diversi isolanti che si potevano avere dall'industria nazionale si procedette alla valutazione globale dell'effetto di isolamento termico ottenibile dai sei tipi di veicoli in istudio.

**DISPOSITIVO CALORIMETRICO A RISCALDAMENTO INTERNO DEL CARRO.** — Per avere una prima valutazione comparativa dell'effetto globale di isolamento termico ottenuto con la trasformazione dei diversi tipi di veicoli in istudio, si adottò lo stesso sistema già citato per le prove eseguite in Francia, di introdurre cioè il carro da sperimentarsi in un ambiente a temperatura per quanto è possibile costante, di situare nell'interno del carro una conveniente batteria di radiatori elettrici e di misurare l'energia calorifica fornita ed il salto di temperatura conseguito allo stato di regime.

Si approfittò di un capannone coperto (sala di verniciatura) dell'Officine Veicoli di Trastevere nel quale la temperatura nella stagione delle prove andava soggetta a lievi variazioni (3° a 4°) nelle 24 ore. In esso vennero introdotti i veicoli (fino a 4 contemporaneamente) da sottoporsi alle prove comparative di disperdimento; nell'interno di ciascun carro era disposto un radiatore elettrico, del quale veniva misurata l'energia fornita; l'aria nell'interno del carro era mantenuta in movimento mediante due piccoli ventilatori. All'inizio dell'esperienza (Ved. Tav. II, Diagr. III-A) la temperatura interna del carro sale gradatamente per poi prendere un andamento all'incirca costante. Viene così raggiunto lo stato di regime durante il quale le calorie emesse dal radiatore elettrico interno corrispondono a quelle disperse attraverso le pareti del carro. Il coefficiente complessivo di disperdimento del carro viene così dato dal numero di calorie corrispondente all'energia elettrica fornita al radiatore, diviso per il salto di temperatura rilevato fra l'interno del carro e l'ambiente.

Questo coefficiente complessivo di disperdimento può anche riferirsi all'unità di superficie esterna del carro, con che si ha un criterio comparativo della bontà delle diverse pareti isolanti.

Vennero in tal modo sperimentati, come termine di confronto, il carro *F* per ordinari trasporti di derrate alimentari, ed il carro *H* a pareti piene e senza finestre



Carrì tipo:                    349                    348                    308                    S. V. F.                    Serbo

Fig. 3. — Vista dei tipi diversi di carrì sottoposti ad esperimento.

di areazione, il carro siculo per agrumi ora classificato col tipo 308, quattro carrì *F* trasformati nel tipo 348 provenienti da ditte diverse, un carro frigorifero serbo iscritto nel parco F. S. col n. 7515, un carro della Società vagoni frigoriferi di Milano ed i sei carrì di nuovo tipo trasformati dall'Officina veicoli di Trastevere (fig. 3).

I risultati ottenuti sono messi a raffronto nel seguente prospetto:

Tipo e caratteristiche del carro	Capacità utile	Superficie esterna	Calorie erogate per ora	Temperatura media a regime		Salto di temperatura	Disperdimento per ora e per grado	
				interna	esterna		totale	per m. <sup>2</sup>
	m. <sup>3</sup>	m. <sup>2</sup>	media	gradi	gradi	gradi	calorie	calorie
F. Ordinario con parete a camera d'aria e finestre <sup>1</sup> . . . . .	42	90	3420	31	15	16	213	2,38
H. Ordinario con parete massiccia di legno, senza finestre . . . . .	36	70	1510	24	11,7	12,3	123	1,75
308. Ex-carro agrumi con doppia camera d'aria . . . . .	23	76	1855	35,5	7,2	23,3	65,6	0,87
348. Carri F trasformati con camera d'aria a strato di sugherite:								
668, della ditta Fervet di Bergamo . . . . .	37	90	1726	43,4	14,2	29,2	59,2	0,66
662, della ditta Fervet di Bergamo . . . . .	37	90	1655	41,5	11,7	29,8	55,7	0,62
458, della ditta Diatto di Torino . . . . .	37	90	1655	43,3	12,8	30,5	54,3	0,60
310, della ditta Carminati di Milano . . . . .	37	90	1648	44,0	11,0	33,0	49,6	0,55
7515. Carro serbo con parete a camera d'aria e strati di sugherite . . . . .	39	77	1855	44,4	12,8	31,6	58,8	0,76
905. Carro della Società dei vagoni frigoriferi di Milano a strato di sugherite di 14 cm. . . . .	31	87	757	28,0	11,5	16,5	45,8	0,57
349. Nuovo tipo F. S. in esame con pareti:								
a) a camera d'aria e strato di 15 cm. di sughero sciolto a grana grossa . . . . .	28	90	1686	60,1	14,2	45,9	36,8	0,41
b) a camera d'aria e strato di 15 cm. di sughero sciolto a grana fina . . . . .	28	90	1710	63,7	13,6	50,1	34,2	0,38
c) a camera d'aria e strato di 15 cm. di sughero misto impastato con asfalto . . . . .	28	90	880	33,0	12,0	21,0	39,5	0,44
d) a camera d'aria e strato di 14 cm. di sugherite . . . . .	28	90	1800	63,5	13,6	49,9	36,2	0,40
e) a camera d'aria riempita di sughero sciolto e strato di 10 cm. di sugherite . . . . .	32	90	804	33,6	11,7	21,9	36,7	0,41
f) a camera d'aria riempita di sughero sciolto e strato di sugherite di 12 cm. per la parete e 14 cm. per il soffitto e il pavimento . . . . .	33	90	828	33,5	12,0	26,5	31,2	0,35

<sup>1</sup> Chiuse durante l'esperienza.

Dall'esame dei dati di questa tabella si rileva anzitutto che il carro H presenta per sè stesso un grado di coibenza sensibilmente superiore al carro F. Il vantaggio della trasformazione dei carri F nel tipo 348 è rappresentato dalla riduzione al quarto circa delle perdite per disperdimento termico. Il carro 308 presenta un coefficiente unitario superiore del 25% di quello del carro 348; può quindi prestare ancora un buon servizio per i percorsi non lunghi.

Il coefficiente unitario dei sei carri in istudio rappresenta una riduzione dei disperdimenti del carro F alla sesta parte circa; si avvicina assai al coefficiente trovato in Francia, con lo stesso metodo di prova, per il carro di analoga costituzione.

Le differenze del coefficiente fra i sei tipi esaminati non sono tali da determinare la scelta dell'uno piuttosto che dell'altro. Questa deve essere piuttosto basata sul criterio della facilità di costruzione e della economia e sicurezza nella manutenzione.

**CAMERA TERMICA PER LA PROVA DEI VEICOLI CON RAFFREDDAMENTO INTERNO.** — Con l'anzidetta serie di esperienze le condizioni in cui viene a trovarsi il veicolo in prova si scostano alquanto da quelle di ordinario impiego e dalle effettive condizioni in cui deve funzionare la parete isolante.

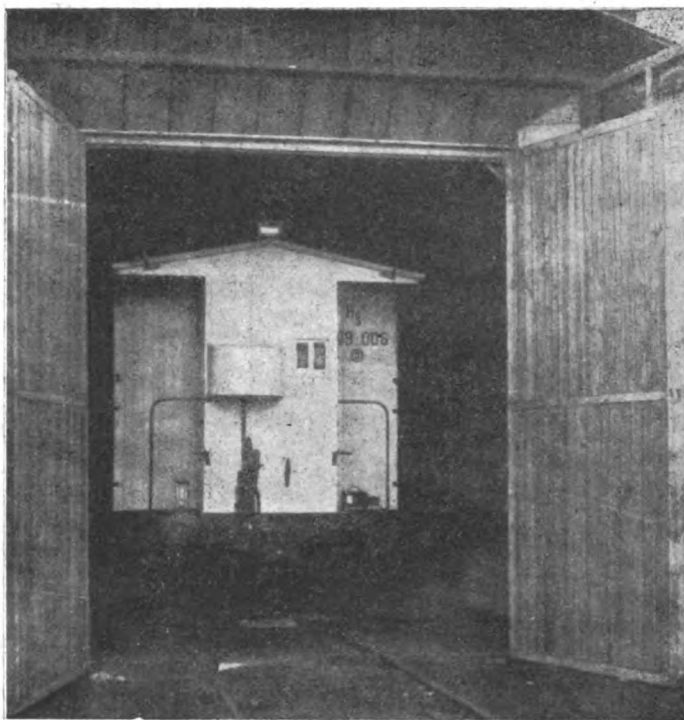
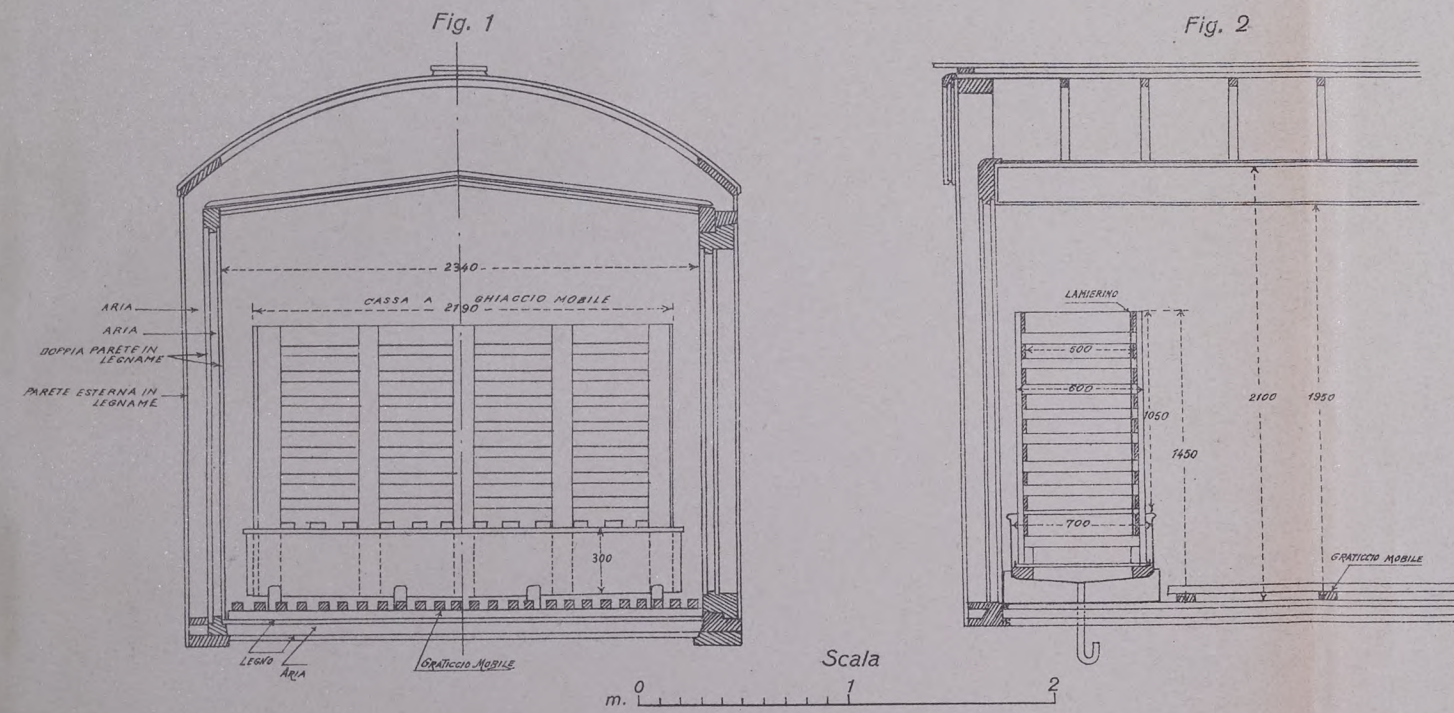


Fig. 4. — Vista dell'ingresso della camera termica contenente un carro tipo 349.

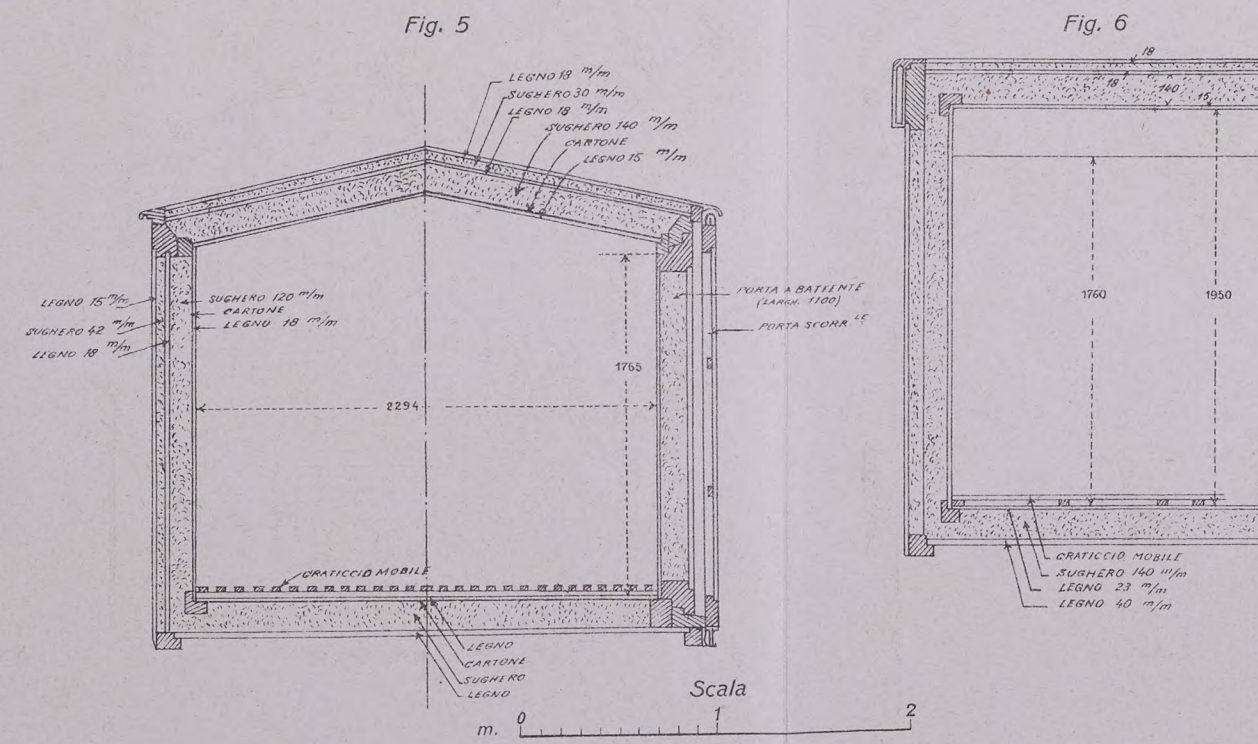
Per avere dati più convincenti, anche in via assoluta, si è costruita nel piazzale dell'Istituto Sperimentale, utilizzando una vecchia rimessa provvisoria in legname, una camera termica capace di contenere un veicolo, nella quale è possibile mante-

# STUDIO SPERIMENTALE SUI CARRI FRIGORIFERI PER I TRASPORTI DI CARNI CONGELATE

SCHEMA DELLA COSTRUZIONE DELLE PARETI DEL CARRO TIPO 308



SCHEMA DELLA COSTRUZIONE DELLE PARETI DEL CARRO TIPO 349



PARTICOLARE DEI SERRAMENTI DEL CARRO TIPO 349

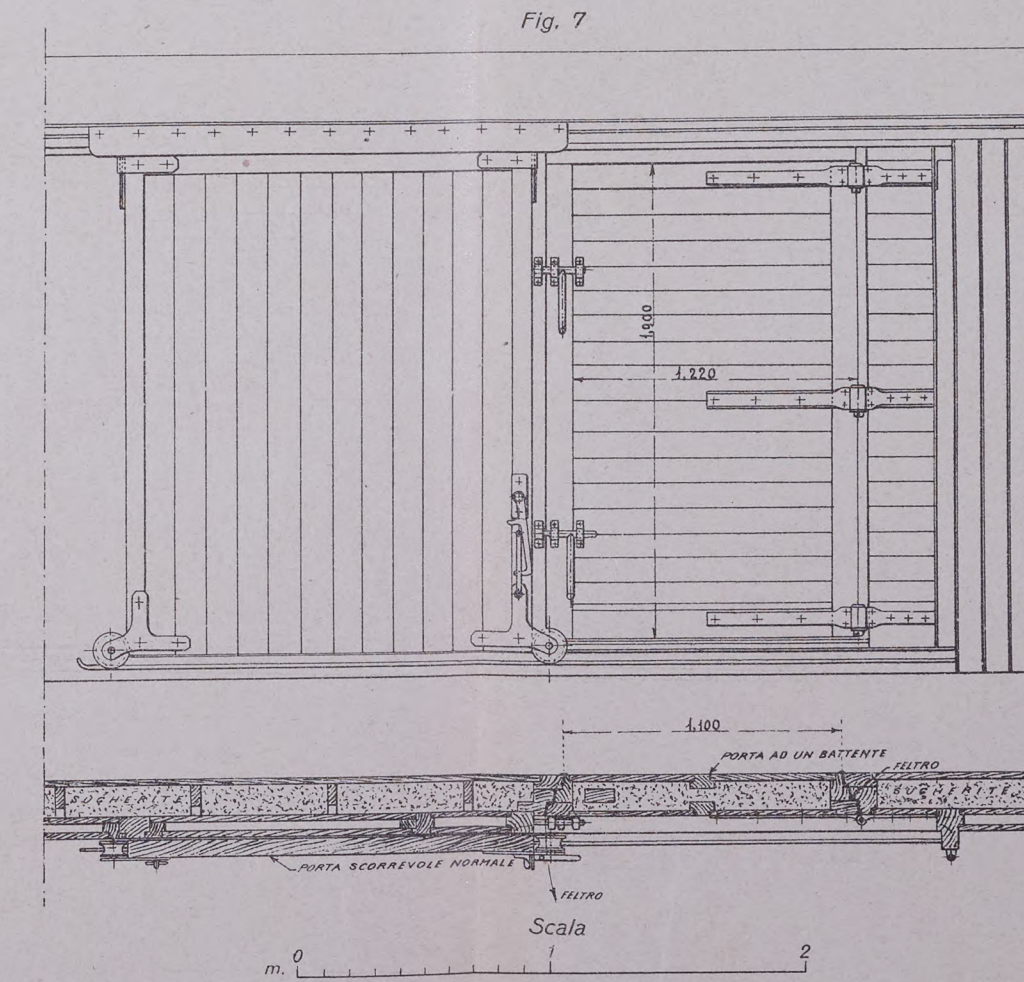
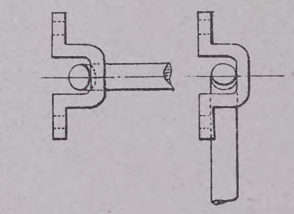
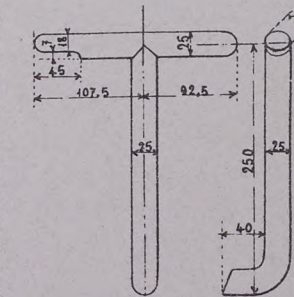


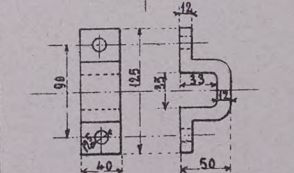
Fig. 8  
Dettaglio del catenaccio  
aperto chiuso



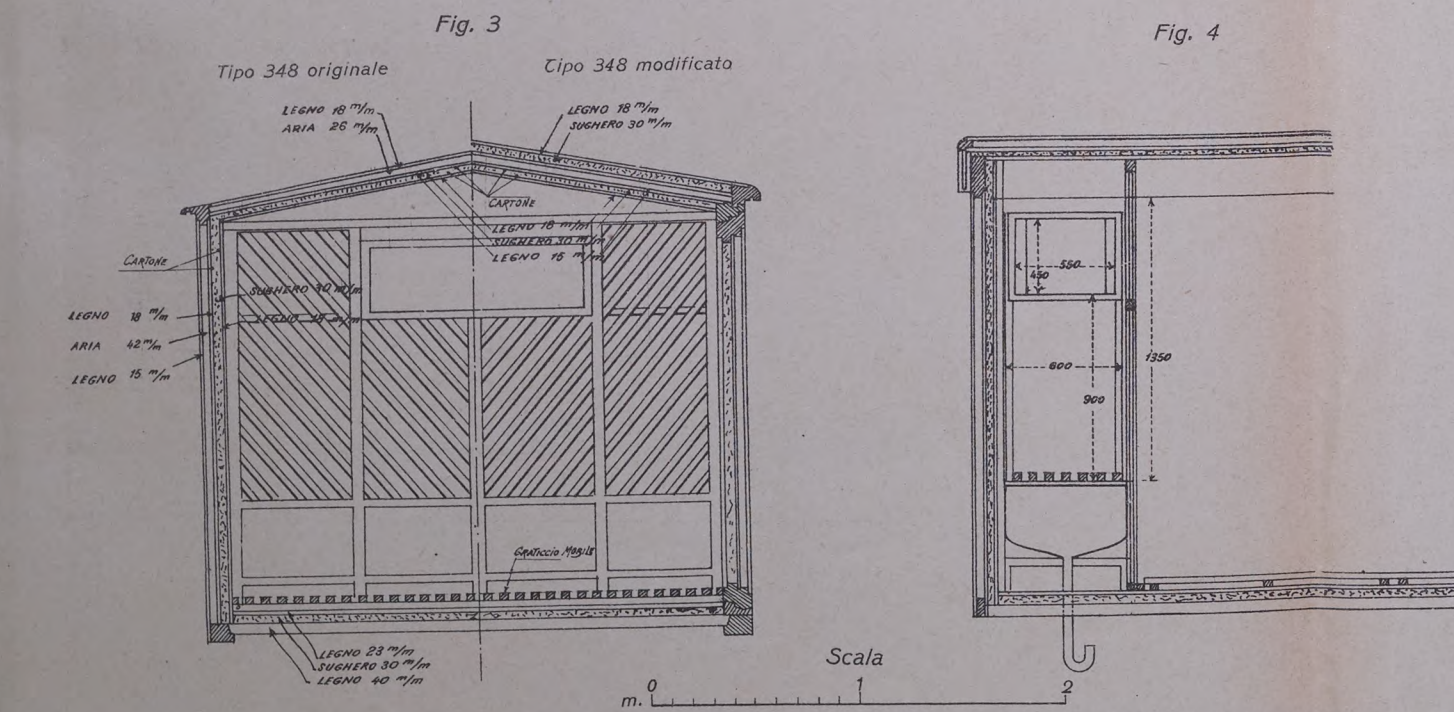
Vista Fianco



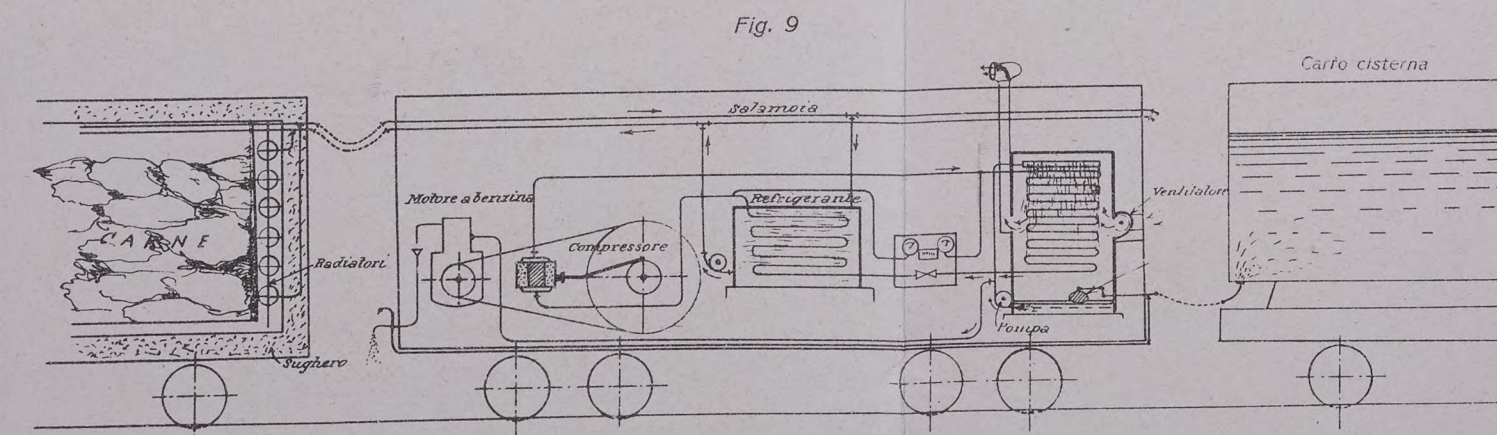
Occhio



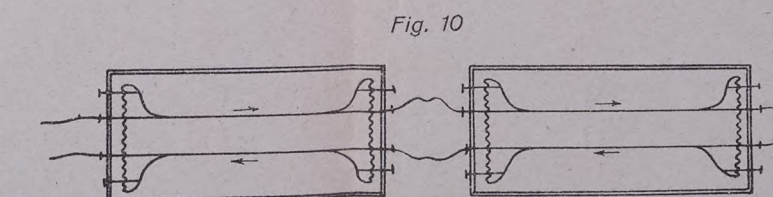
SCHEMA DELLA COSTRUZIONE DELLE PARETI DEL CARRO TIPO 348



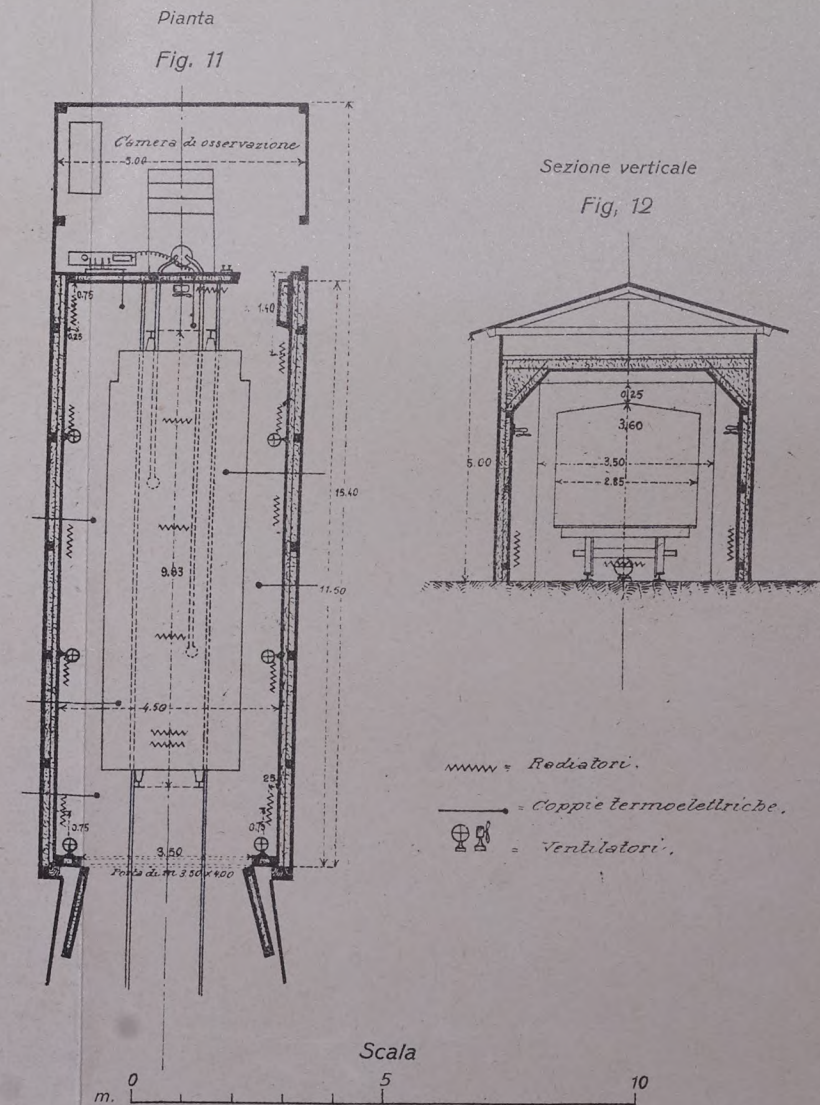
SCHEMA DEL CARRO-OFFICINA FRIGORIGENA DELLE FERROVIE FRANCESI



SCHEMA DELL'IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO A CIRCOLAZIONE DI SALAMOIA (Ferrovie Francesi)



CAMERA TERMICA PER LA PROVA DI COIBENZA DEI CARRI





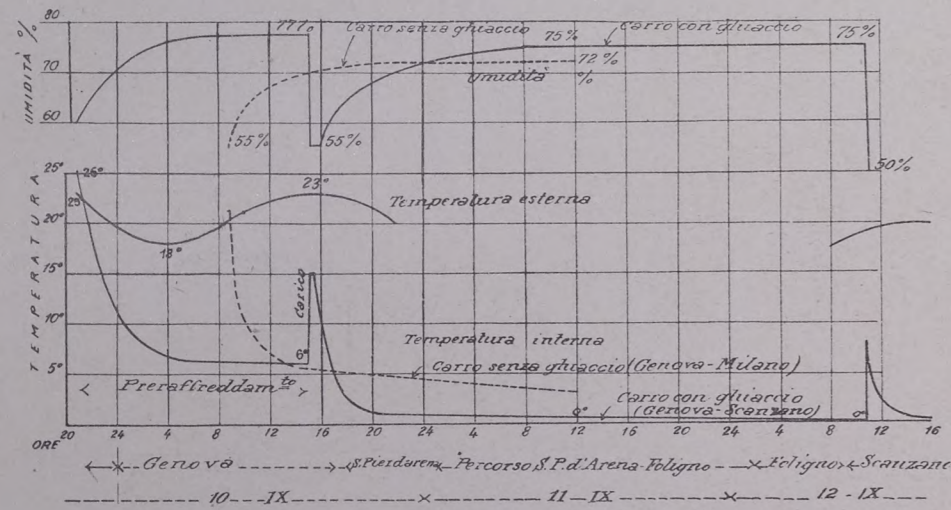
D

VI

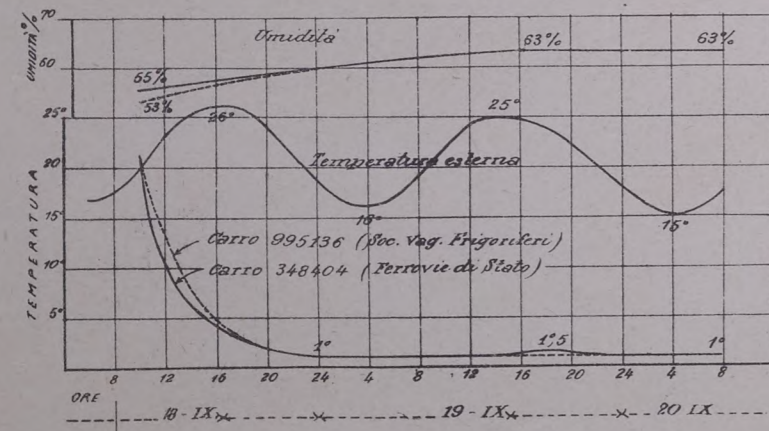
# STUDIO SPERIMENTALE SUI CARRI FRIGORIFERI PER I TRASPORTI DI CARNI CONGELATE

## DIAGRAMMI COMPARATIVI

### I TRASPORTO DI CARNE CONGELATA CON CARRI TIPO 348 CON E SENZA GHIACCIO SUI PERCORSI GENOVA-MILANO E GENOVA-SCANZANO

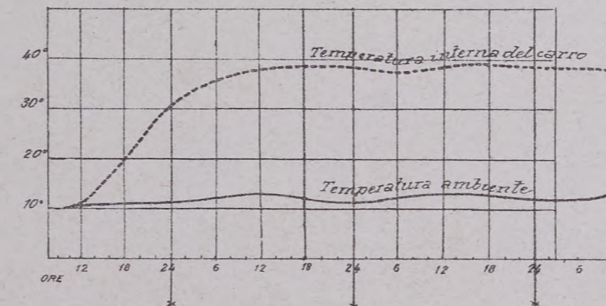


### II TRASPORTO DI CARNE CONGELATA CON CARRI TIPO 348 E 995 SUL PERCORSO MILANO-SCANZANO

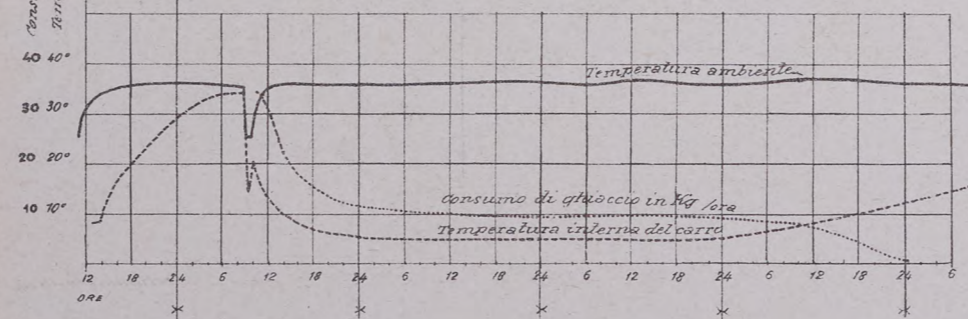


### III PROVE DI DISPERDIMENCO DI UN CARRO TIPO 349 (f)

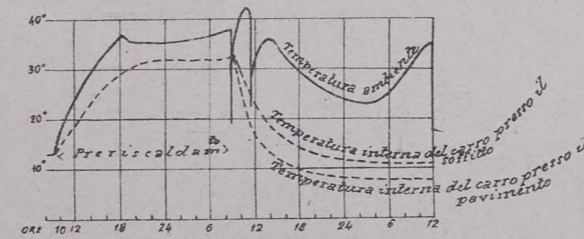
#### A) In officina con radiatori elettrici nell'interno del carro



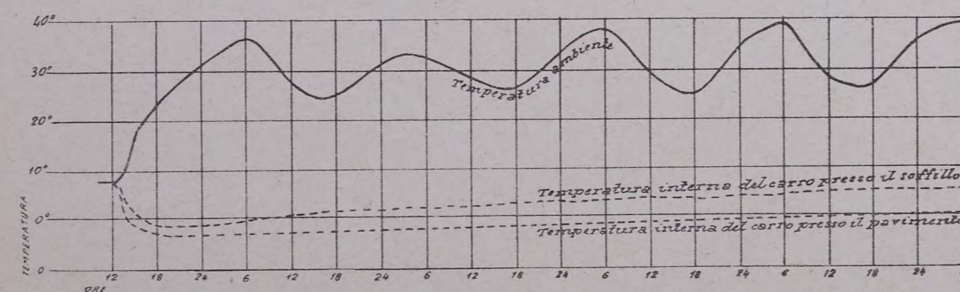
#### B) Nella camera termica con raffreddamento a ghiaccio nell'interno del carro



### IV PROVA DI COMPORTAMENTO DI UN CARRO TIPO 348 CON CARICO DI CARNE CONGELATA NELLA CAMERA TERMICA



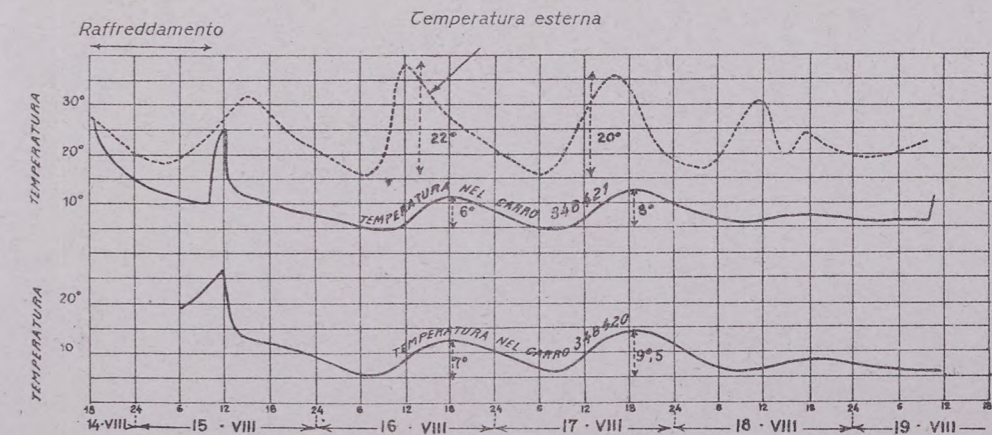
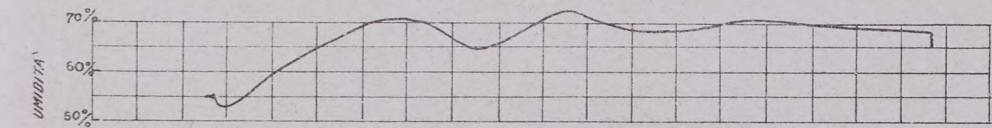
### V PROVA DI COMPORTAMENTO DI UN CARRO TIPO 349 CON CARICO DI CARNE CONGELATA NELLA CAMERA TERMICA



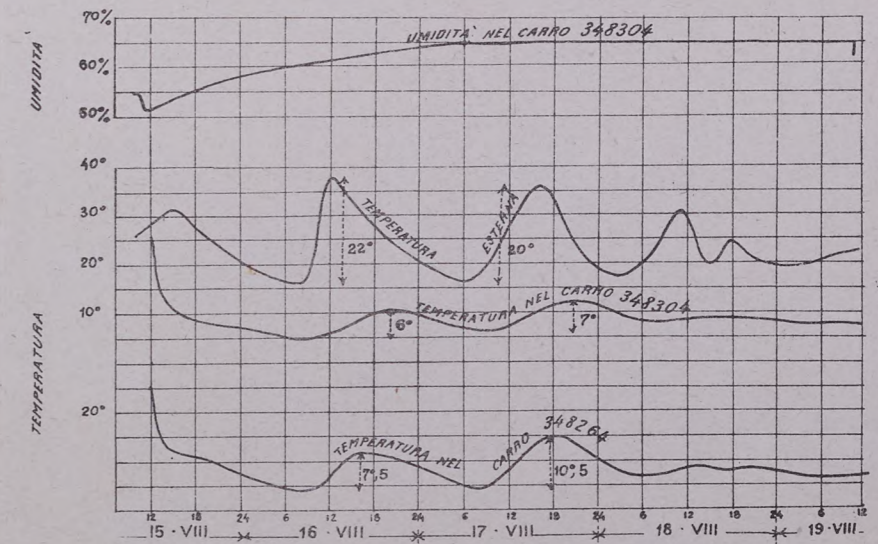
### VI PROVE COMPARATIVE DI COMPORTAMENTO DI CARRI FRIGORIFERI (TIPO 348)

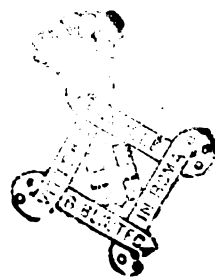
#### Carri con ghiaccio

##### Umidità nel carro 348421



#### Carri senza ghiaccio





nere la temperatura fino a  $35^{\circ} \div 40^{\circ}$ , mediante radiatori elettrici opportunamente distribuiti ed energica ventilazione interna, secondo il piano rappresentato nella tavola I, fig. 11 e 12. Nell'interno del carro da provarsi vengono disposte due casse a ghiaccio trasportabili (tolte da uno dei carri 308) con carico fino a 1500 kg. e due piccoli ventilatori di circolazione.

Le temperature sia della camera termica, sia dell'ambiente interno del carro possono rilevarsi tanto con termometri registratori che con coppie termoelettriche.

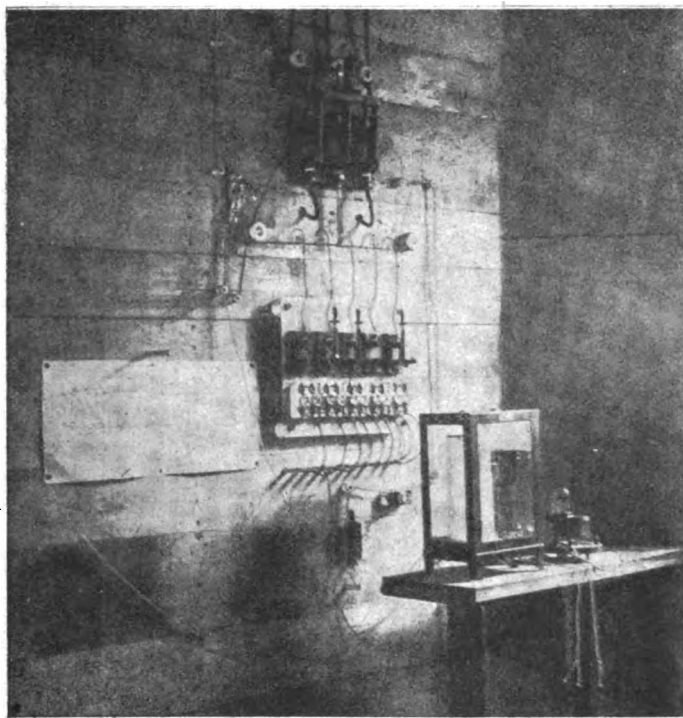


Fig. 5. — Apparecchi di regolazione e controllo delle esperienze nella camera termica.

La quantità delle calorie sottratte all'ambiente interno del carro viene misurata dall'acqua di liquefazione del ghiaccio, con apposito misuratore automatico.

La regolazione del riscaldamento nella camera termica, come pure tutte le misurazioni vennero centralizzate nella adiacente camera di osservazione (Fig. 4 e 5. Vedere anche Tav. II Diagr. III-B).

Questo impianto ha pure lo scopo di rendere possibili esperienze anche sopra carri effettivamente caricati di carne congelata, riproducendo a volontà le condizioni esterne di temperatura che si desiderano.

La camera potè esser messa in funzione verso i primi di dicembre 1915 e ripresi in esame i tipi di veicoli già sperimentati con l'altro metodo si ottennero i seguenti risultati che si mettono in rapporto con quelli già esposti nel precedente prospetto.

Tipo del carro	Preraffreddamento		Temperatura			Consumo di ghiaccio per ora <sup>1</sup>	Coefficiente di disperdimento per ora e grado		Coefficiente di disperdimento		
	durata	ghiaccio	Camera termica	interno del carro	salto		totale	per m. <sup>2</sup>	primo sistema	Rapporto	
	ore	kg.	gradi	gradi	gradi	kg.	calorie	calorie	calorie	calorie	
<b>348</b> (446). Camera d'aria e rivestimento di sugherite di 30 mm. (Diatto)	8	220	38,0	11,0	27,0	14,3	1293	48	0,53	0,60	0,88
<b>995</b> . S. V. F., Milano. Rivestimento di sugherite, 140 mm. . . . .	12	250	37,0	7,0	30,0	12,6	1088	36	0,42	0,48	0,88
<b>349</b> . Nuovo tipo F. S. in esame con pareti:											
a) a camera d'aria e strato di 15 cm. di sughero sciolto a grana grossa	12	252	35,5	6,5	29,0	11,0	940	32	0,36	0,41	0,88
b) a camera d'aria e strato di 15 cm. di sughero sciolto a grana fina .	—	—	36,5	5,5	31,0	11,2	957	31	0,34	0,39	0,87
c) a camera d'aria e strato di 15 cm. di sughero misto impastato con asfalto . . . . .	12	245	37,0	7,5	29,5	11,2	974	33	0,37	0,43	0,86
d) a camera d'aria e strato di 14 cm. di sugherite . . . . .	12	250	35,0	6,0	29,0	10,3	880	30	0,34	0,34	0,85
e) a camera d'aria riempita di sughero sciolto e strato di 10 cm. di sugherite . . . . .	12	253	36,5	7,5	29,0	10,7	931	32	0,36	0,41	0,85
f) a camera d'aria riempita di sughero sciolto e strato di sugherite di 12 cm. per la parete e 14 cm. per il soffitto e il pavimento . . . . .	14	276	36,0	5,5	30,5	9,7	828	27	0,30	0,35	0,86

<sup>1</sup> Venne tenuto conto anche della temperatura dell'acqua di fusione.

Come si rileva da queste due serie di risultati, vi è concordanza quasi perfetta nelle variazioni del coefficiente unitario di disperdimento termico determinato coi due sistemi, potendosi ritenere che stanno fra loro nel rapporto costante medio di 0,87.

Anche da queste prove resta confermato che il comportamento termico dei sei veicoli tipo 349 presi in esame è pressochè equivalente, essendovi tuttavia un sensibile vantaggio per quello tipo *f*.

Indipendentemente da ciò si era escluso l'impiego del sughero granulare per difficoltà costruttive del cielo del veicolo, e per l'inconveniente dei ricarichi. Neppure adatto per le eccessive manipolazioni di Officina risultò l'impiego del sughero agglomerato con catrame all'atto della posa in opera.

Rimase stabilito come definitivo l'ultimo dei tipi presi in esame con rivestimento interno di sugherite di 12 cm. (pareti) e 14 cm. (cielo e pavimento) e riempimento della camera d'aria esterna con sughero granulare risultante dai ritagli della sugherite.

Il carro deve essere provvisto di quattro portelle con lo stesso tipo di leva di chiusura studiata dal Servizio Veicoli per i carri 348 e di porte ad un sol battente con paletto di chiusura a sezione ovale secondo il tipo francese mantenendo la controporta scorrevole (vedere Tav. I, fig. 7 e 8).

Per l'isolante, da approvvigionarsi sopra campioni tipo, vennero stabiliti i seguenti dati: coefficiente di strappamento non inferiore a kg. 2 per cm.<sup>2</sup>, coefficiente di conducibilità del calore (determinato con l'apparecchio elettrico) non superiore a 0,08; umidità non superiore a 8%. La sugherite inoltre non deve rammollirsi dopo prolungata immersione in acqua calda.

Ultimato così lo studio metodico del tipo di carro 349 nella prima metà di dicembre, vennero subito iniziate le pratiche a cura dei Servizi Veicoli ed Approvvigionamenti presso le principali fabbriche italiane per l'acquisto delle occorrenti quantità di sugherite e cartone catramato mentre il Servizio Veicoli procedeva alle pratiche di appalto dei lavori di trasformazione dei carri alle solite Officine specialiste. In data 13 febbraio 1916 si poterono rilasciare le ordinazioni, alla fine di aprile si iniziarono le prime consegne di carri trasformati ed entro il mese di giugno la fornitura dei nuovi 200 veicoli era al completo.

Mentre si stava disponendo per la costruzione di nuovi veicoli, l'Amministrazione militare <sup>1</sup> ritenne opportuno di eseguire un esperimento, approfittando della camera termica per riprodurre le condizioni estive di temperatura, sul tipo di carro prescelto, con carico di carne congelata.

Il carico della carne congelata venne eseguito la mattina del 31 gennaio introducendo poi il carro nella camera termica alle ore 16 dello stesso giorno, per restarvi 112 ore, corrispondenti ad un periodo di cinque giorni e quattro notti, durante il quale la temperatura è stata regolata prossimamente secondo l'andamento del diagramma medio della temperatura estiva, con minimi di 25° ÷ 27° e massimi 38° ÷ 40°.

Durante l'esperienza si rilevarono ad intervalli le temperature dell'ambiente esterno nonché quelle dell'aria e della carne nell'interno del carro. Nei due ambienti si erano però sistemati anche dei termometri registratori che diedero le indicazioni riportate nel diagramma V della Tav. II.

I risultati dei rilievi fatti durante l'esperimento nonché quelli delle osservazioni relative alla temperatura della carne prima del carico e dopo la sosta nel carro, furono i seguenti:

	Carico
Quarti posteriori . . . . .	N. 91
Quarti anteriori . . . . .	» 82
Peso complessivo . . . . .	Kg. 9690
Spazio occupato nel carro circa . . . . .	85 %

<sup>1</sup> Per parte della Commissione militare presenziò a tutte le operazioni e rilievi il capitano Ghedini Vittore.

	Temperatura della carne	
	interna	superficiale
Prima del carico . . . . .	- 6°	- 6°
Allo scarico dopo 112 ore:		
Quarto posteriore esposto all'aria presso il soffitto . . . . .	- 1° <sub>5</sub>	+ 1° <sub>5</sub>
Id. anteriore id. id. . . . .	- 1° <sub>5</sub>	+ 4°
Quarto anteriore esposto all'aria e addossato allo sportello di testa . . . . .	- 1°	+ 6°
Quarto posteriore addossato alla porta . . . . .	- 3°	- 1° <sub>5</sub>
Quarto posteriore nel centro della massa del carico . . . . .	- 3°	- 2° <sub>5</sub>
Quarto anteriore nel centro della massa del carico . . . . .	- 4°	- 3°

	Temperatura del carro	
Minima = dopo 8 ore . . . . .	- 1° <sub>5</sub>	- 3°
Massima = dopo 112 ore . . . . .	+ 5°	0°

Da tale esperimento è risultato che le condizioni del carico si mantengono buone anche per la durata di cinque giorni, pur essendo la temperatura esterna corrispondente alla massima che può verificarsi nella stagione estiva nei nostri climi. Si verificò soltanto un innalzamento anormale di temperatura nella parte superficiale della carne che era stata esposta in prossimità degli sportelli, nei quali erasi occasionalmente verificato un restringimento del legname fresco per la brusca esposizione alla temperatura interna della camera termica: si prese norma da questa circostanza per aumentare la superficie dei battenti negli sportelli e raccomandare l'accuratezza della relativa lavorazione.

Si concluse poi che per questo nuovo tipo di carro non occorre alcun dispositivo di raffreddamento interno potendosi ritenere sufficiente anche per i più lunghi nostri itinerari di trasporto l'uso del preraffreddamento.

V. MIGLIORAMENTI APPORTATI ALLA PRIMA SERIE DI CARRI 348. — A richiesta dell'Amministrazione militare mentre si studiava il nuovo tipo di carro 349, venne anche esaminata la possibilità e la convenienza di aumentare il grado di coibenza del primo tipo di veicolo 348. A cura delle Officine veicoli di Trastevere vennero pertanto ritrasformati alcuni di detti carri aggiungendo all'interno delle pareti e sopra il coperto un nuovo rivestimento di sugherite dello spessore di 40 mm. nelle pareti e sul pavimento e di 60 mm. sopra il soffitto, protetto da un successivo strato di legname; sottoposto a prove comparative, tanto col sistema del riscaldamento interno come nella camera termica uno di questi carri, prima e dopo l'aggiunta del nuovo strato di coibente si ebbero i seguenti risultati:

Carro 348 (446) della Ditta Diatto. Coefficiente unitario di disperdimento prima della modificazione, con la 1ª prova 0,60, con la 2ª prova 0,53; dopo la modificazione con la 1ª prova 0,52, con la 2ª prova 0,47, ottenendosi un vantaggio di poco più del 10 % sui disperdimenti.

Verso la fine del gennaio scorso l'Amministrazione militare ritenne opportuno di eseguire anche una prova con carico di carne congelata su uno di detti veicoli 348 non modificato, entro la camera termica posta a temperatura estiva.

Le condizioni dell'esperimento furono le seguenti:

Il carro venne mantenuto nella camera termica dalle ore 10 del 25 sino alle ore 8 del 26 ad una temperatura iniziale di 20 gradi, che rapidamente sale a 35 gradi, e che raggiunge anche i 38 gradi.

Procedutosi al carico presso i magazzini generali di Roma si rilevarono le seguenti temperature della carne:

all'interno: minima — 5°, massima — 3°;

alla superficie: minima — 3°, 1/2, massima — 2°, 1/2;

dell'interno del carro: all'inizio del carico + 35°, alla fine del carico + 18°, al contatto delle pareti del carro.

Temperatura esterna: all'ombra 3°, 1/2 al sole 6°, 1/2.

Carne caricata T. 5,55 (poco più della metà del carro).

Alle ore 12 il carro veniva nuovamente rinchiuso nella camera termica alla temperatura suindicata e risultante dal diagramma IV della Tav. II.

Dopo 24 ore il carro viene tolto dalla camera termica e aperto rilevando le temperature:

della carne: interna — 2°, esterna — 1°;

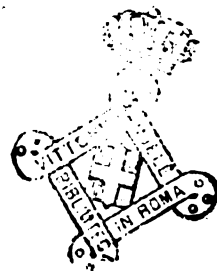
del carro: in basso + 7°, in alto + 11°.

Le condizioni della carne alla fine dell'esperimento si mantennero completamente soddisfacenti e tali da poter sopportare un'ulteriore degenza anche prolungata nel carro.

Poichè le condizioni nelle quali si è compiuto l'esperimento erano particolarmente sfavorevoli alla sua buona riuscita ed erano peggiori di quelle che si vorranno verificare nel prossimo estate e cioè: prelevamento della carne dei frigoriferi nei quali la temperatura della carne non sia mai superiore ai — 6°; preraffreddamento dei carri prima e dopo il carico; viaggi a carri completi; così con riferimento agli scopi per i quali l'esperimento fu ordinato, si concluse di soprassedere alle modificazioni dei 300 carri tipo 348, anche in vista della spesa rilevante che avrebbe portata la proposta aggiunta di un ulteriore strato coibente.

Tuttavia dopo l'esperienza pratica della successiva campagna estiva l'Amministrazione militare ritenne opportuno di riprendere in esame la questione per vedere se non era possibile adottare i carri 348 che già si erano mostrati idonei per i medi percorsi, anche per trasporti estivi di lunga durata, valutando praticamente quale poteva essere l'azione diretta dei raggi solari<sup>1</sup> specialmente sul coperto del veicolo, azione che naturalmente non poteva essere apprezzata nelle prove della camera termica neppure con artificiali sopraelevamenti di temperatura. Si ideò quindi di sperimentare l'effetto di una sopraelevazione di legno posta a distanza di 4 cm. sul tetto dei carri, trattandosi di aggiunta che sarebbe stata di facile e non dispendiosa esecuzione. Si stralciano dal rapporto i dati seguenti:

<sup>1</sup> Vedansi al riguardo le interessanti *Ricerche sulla temperatura che possono assumere le lamiere di ferro variamente verniciate, esposte ai raggi del sole* del prof. Emilio ODDONE pubblicate nel 1901 nel Politecnico di Milano.





Dal 12 al 15 agosto scorso venne predisposta una tradotta da Genova a Napoli con quattro carri nel modo seguente:

1° Carro 348421. Preraffreddato con 1825 kg. di ghiaccio introdotto la sera del 14 agosto alle ore 18. Ricompletato il carico per il raffreddamento durante il viaggio, la mattina del 15 agosto mentre si caricava la carne.

2° Carro 348420. Fornito di 1450 kg. di ghiaccio per il raffreddamento durante il viaggio, la mattina del 15 agosto mentre si caricava la carne.

3° Carro 348304. Munito di un sopra-tetto in tavolato di legname di 25 mm. di spessore distante circa 40 mm. dal tetto. Senza ghiaccio.

4° Carro 348264. Impiegato in condizioni normali, senza ghiaccio e senza alcun altro provvedimento, come termine di confronto.

I quattro carri vennero caricati contemporaneamente fra le ore 10 e le 12 del giorno 15 agosto nel frigorifero della Darsena del porto di Genova (Cembalo) con carne congelata prelevata da una cella a  $-8^{\circ},5$  di temperatura. La carne all'uscita dalla cella aveva la temperatura di  $-6^{\circ},5$  tanto in profondità che in superficie.

La temperatura dell'ambiente esterno durante il carico era di  $26^{\circ}$  a  $27^{\circ}$  e le condizioni atmosferiche erano discrete essendo il tempo alternativamente coperto e sereno senza pioggia con uno stato igrometrico del 55%.

Gli elementi relativi alla ripartizione del carico, come fu possibile effettuarla, dei singoli carri sono riportati nel prospetto seguente:

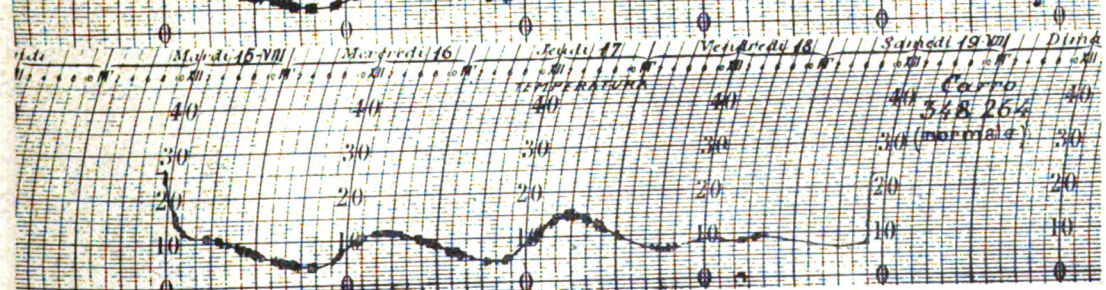
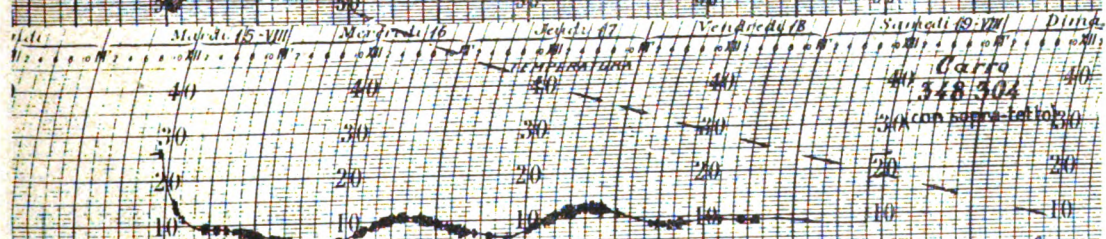
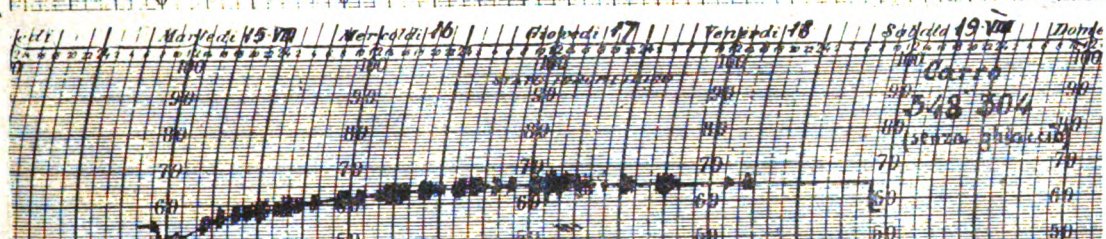
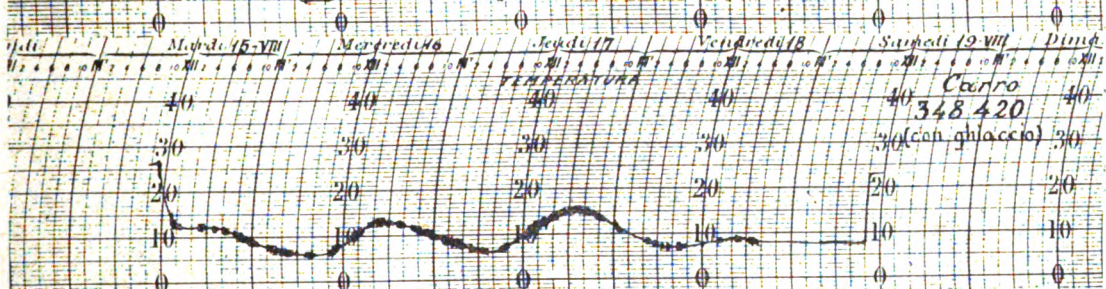
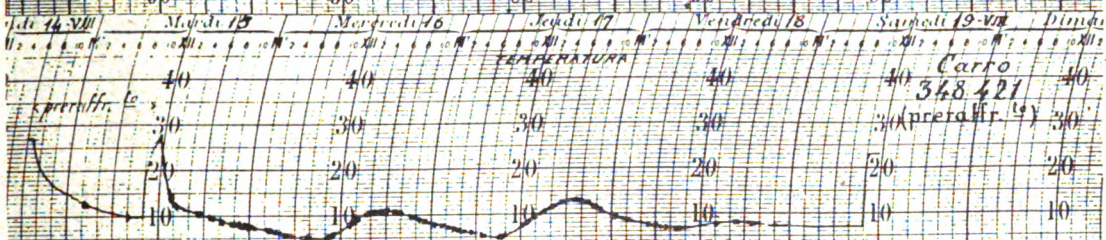
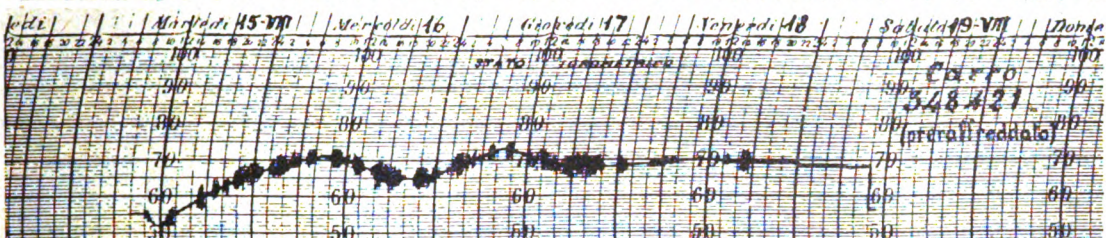
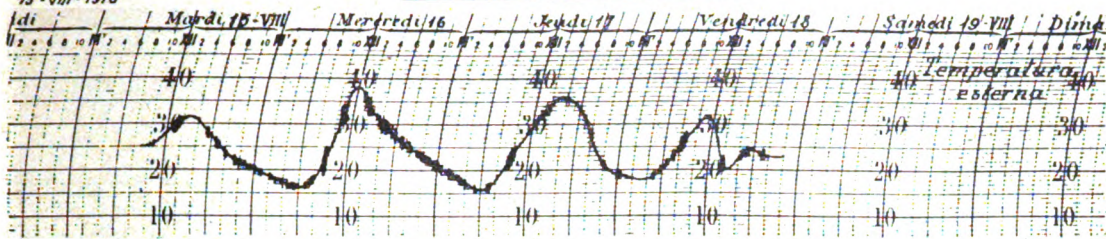
Carro	Temperatura nel carro all'inizio del carico	Carico		
		Quarti anteriori	Quarti posteriori	Peso
	gradi	N.	N.	kg.]
348321 preraffreddato . . . . .	+ 10	2	142	9077
348420 con ghiaccio . . . . .	+ 25	—	140	8931
348304 con sopratetto . . . . .	+ 25	144	—	9270
348264 normale . . . . .	+ 25	152	—	9740

In tutti i carri venne applicato un termometro registratore sospendendolo nel centro presso il soffitto; nei due carri 348421 (preraffreddato) e 348304 (senza ghiaccio) venne inoltre sistemato un igrometro registratore. Un altro termometro registratore è stato fissato sul sopra-tetto del carro 348304 con l'apparecchio sensibile a circa 10 cm. dalla superficie del tetto per rilevare la temperatura esterna.

I singoli diagrammi tracciati dai diversi apparecchi sono riprodotti **fotograficamente** nella fig. 6. Essi sono stati poi riportati in sovrapposizione nel diagramma VI della Tav. II per facilitare i confronti.

PROVE COMPARATIVE DI COMPORTAMENTO DEI CARRI FRIGORIFERI-TIPO 348.

15-VIII-1918



Carri con ghiaccio

Carri senza ghiaccio

Fig. 6. — Diagrammi delle temperature e del grado di umidità rilevati per mezzo di apparecchi registratori.

I risultati dei rilievi fatti direttamente o a mezzo degli apparecchi registratori, sono riportati nel prospetto che segue:

Carro	Temperatura del carro			Grado di umidità medio	Temperatura della carne			
	durante il viaggio		alla apertura		in profondità		in superficie	
	minima	massima			minima	massima	minima	massima
	gradi	gradi	gradi	%	gradi	gradi	gradi	gradi
348421 preraffreddato con ghiaccio . . . . .	+ 4,5	+ 13	+ 7	70	- 3	- 1,5	- 1	+ 4
348420 con ghiaccio . . . . .	+ 5,5	+ 15	+ 7,5	-	- 3	- 1	- 2	+ 4
348304 con sopratetto . . . . .	+ 5,0	+ 12	+ 8	65	- 2,7	- 1	- 2	- 1
348264 normale. . . . .	+ 4,0	+ 15	+ 7	-	- 2,5	- 1	- 2	± 0

Dagli elementi relativi alle temperature della carne sopra esposte e più ancora dall'esame accurato di tutta la carne man mano che usciva dai carri durante lo scarico si sono potute fare le seguenti constatazioni:

nel carro preraffreddato e rifornito di ghiaccio la carne si presenta in complesso alquanto scongelata, in parte rammollita e molto umida;

nel carro raffreddato con ghiaccio la carne è molto scongelata, notevolmente rammollita e alquanto umida;

nel carro senza ghiaccio e con sopra-tetto la carne si presenta ancora bene congelata e asciutta;

nel carro di tipo normale senza ghiaccio la carne è in parte leggermente scongelata e si presenta tutta asciutta.

In base alle quali constatazioni l'Amministrazione militare richiese che per estendere l'esperimento pratico nella prossima stagione estiva venissero modificati n. 60 carri Tipo 348, togliendo le casse a ghiaccio, per poter disporre di tutta la capacità del veicolo ed aumentare la massa di carne congelata, e costruendo un sopratetto analogo a quello sperimentato.

\* \* \*

In definitiva dunque in meno di un anno, per corrispondere alle imperiose necessità dei trasporti di carne congelata per il nostro Esercito, il Parco Veicoli delle Ferrovie dello Stato si è arricchito del seguente materiale specializzato:

N. 50 Carri tipo 308 (ex siculo-agrumi) a piccolo isolamento; senza portelle; con casse a ghiaccio in legname amovibili. Capacità utile mc. 25. Portata tonnellate 8.

N. 240 Carri tipo 348 (ex-F derrate alimentari) a medio isolamento; con quattro portelle; con casse a ghiaccio fisse in ferro. Capacità utile mc. 37. Portata tonnellate 11.

N. 200 Carri tipo 349 (ex-F derrate alimentari) a forte isolamento; con quattro portelle; senza casse a ghiaccio. Capacità mc. 33. Portata tonn. 10.

N. 60 Carri tipo 350 (ex 348) a medio isolamento e sopratetto; con quattro portelle; senza casse a ghiaccio. Capacità utile mc. 40. Portata tonn. 13.

Totale n. 550 oltre n. 129 carri dell'industria privata già elencati nella prima parte di questo studio.

Si nota che i tipi 349 e 350 senza casse a ghiaccio, sono particolarmente adatti per il trasporto di carni congelate o di altri prodotti congelati a basse temperature; il tipo 348, oltre che per le anzidette merci, potrebbe all'occorrenza, con opportuni adattamenti alle portelle per promuovere la circolazione dell'aria, servire anche per il trasporto delle carni refrigerate. Tanto questo tipo, quanto il tipo 308, si presterebbero poi per i trasporti di uova, latte, prodotti di caseificio, frutta, fiori, ecc., pei quali non sia richiesta una temperatura eccessivamente bassa.

Intanto coi nuovi tipi di veicoli, messi subito in circolazione dopo il loro adattamento, si è già provveduto al trasporto di ben centomila tonnellate di carne congelata importata dall'estero per l'Esercito, oltre naturalmente a tutti i trasporti in partenza dai frigoriferi per smistamenti e distribuzione della carne stessa. Con la sistemazione e l'ampliamento degli impianti frigoriferi fissi,<sup>1</sup> ormai già effettuata a cura dell'Amministrazione militare e anche per iniziativa privata, e con il continuo perfezionamento degli itinerari, la potenzialità di tali trasporti potrà ancora essere all'occorrenza notevolmente aumentata.

Ma un servizio non meno importante è destinato a prestare a guerra ultimata questo materiale specializzato, oltre che per i trasporti di carne congelata per l'Esercito e per la popolazione, anche per quelli di altre sostanze alimentari facilmente deperibili e di prodotti agricoli e di giardinaggio che indubbiamente dovranno attivarsi, per rinnovate correnti di traffico, fra regione e regione e con l'estero.

---

<sup>1</sup> Genova (privato) tonn. 4000; Spezia (Amministrazione Militare) tonn. 6000; Bologna (Amministrazione Militare) tonn. 2000; Taranto (Amministrazione Militare) tonn. 1000.

# LA LAVORAZIONE DI PROIETTILI PRESSO LE OFFICINE DELLE FERROVIE DELLO STATO

(Redatta dagli Ingg. A. NOSSARDI ed E. FERRERO  
per incarico del Servizio Trazione delle FF. SS.)

Tra le officine delle Ferrovie dello Stato che furono incaricate di concorrere alla fabbricazione di proiettili, vi sono quella del deposito locomotive e l'officina locomotive di Y delle cui lavorazioni diamo un breve cenno, a titolo di esempio di ciò che si è fatto nei vari impianti ferroviari a questo scopo, e in considerazione pure dell'entità della produzione raggiunta, che fu ottenuta con un numero limitato di macchine utensili e senza alcun pregiudizio dei lavori relativi sia alle locomotive in dotazione al deposito suddetto, sia a quelle di altri depositi, sia infine alle locomotive introdotte in radicale riparazione nella grande officina.

## I. — Officina del deposito-locomotive.

Il proiettile costruito nella officina del deposito locomotive è una granata torpedine di piccolo calibro da montagna, che viene ricavato dalla barra piena in acciaio duro (resistenza non inferiore a kg. 70 per mmq. allungamento 14 %) e consegnato agli stabilimenti militari ultimato di lavorazione e solo da completarsi della carica e della spoletta.

Preventivata una produzione iniziale, l'occorrente macchinario fu provveduto prelevandolo in parte, da officine di altri depositi non incaricate della fabbricazione dei proiettili ed utilizzando per il restante una parte di quello appartenente all'officina dello stesso deposito di Y. Di quest'ultima furono esclusivamente adibiti alla lavorazione dei proiettili 5 torni, 2 trapani, 2 fresatrici orizzontali, 1 fresatrice verticale, mentre le altre sedi fornirono complessivamente n. 23 torni e 2 trapani. Alcune altre macchine sono utilizzate per tagliare barre e per forare soltanto di notte, mentre di giorno lavorano per la riparazione delle locomotive; furono poi aggiunte una speciale filettatrice appositamente acquistata e da ultimo una seconda facente parte di un blocco di filettatrici fra loro uguali costruite in serie a scopo di maggior prontezza ed economia, dalla nostra officina-locomotiva di Y, col concorso di altre della rete. Furono pure utilizzati per le lavorazioni accessorie 2 martelli pneumatici, un apparecchio appositamente adattato per la coloritura, una pressa per la prova idraulica.

Le macchine utensili date in aumento furono tutte ripartite fra i locali della torneria e della attrezzeria, utilizzando in tal modo le trasmissioni già esistenti; e la loro disposizione fu fatta seguendo, per quanto possibile, i criteri seguenti:

1° disporre le macchine secondo il ciclo di lavorazione che subisce il proiettile, in modo da evitare trasporti viziosi di materiale;

2° aggruppare il macchinario addetto alla fabbricazione dei proiettili in modo da non intralciare il lavoro delle macchine utensili addette alla riparazione locomotive.

Nella campata nord del locale della torneria furono concentrate le macchine utensili addette alla lavorazione dei bossoli lasciando la campata sud per quelle

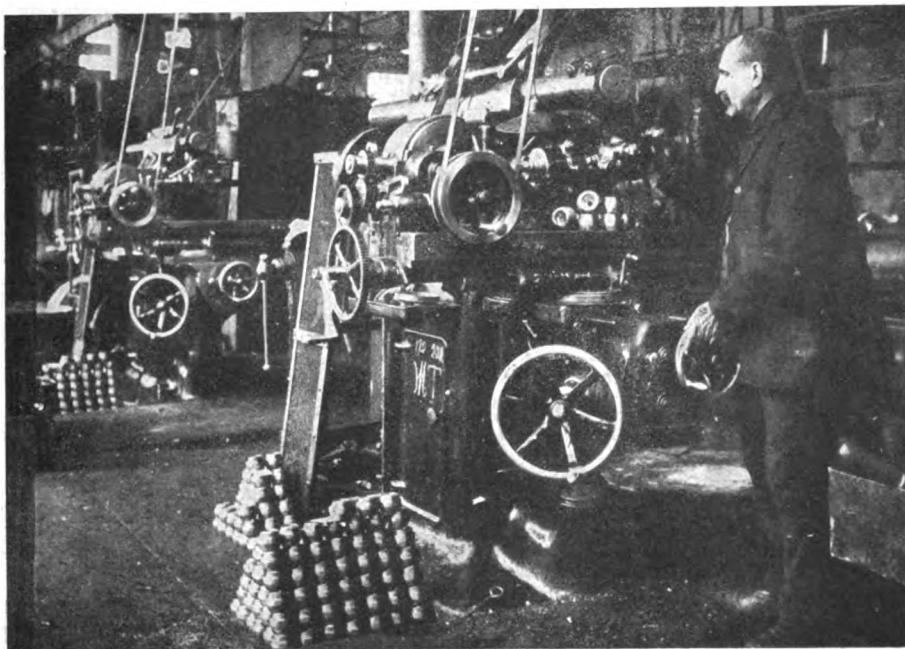


Fig. 1. — Fresatrice universale trasformata in filettatrice automatica per ogive.

addette alle riparazioni delle locomotive, mentre il locale dell'attrezzeria fu riservato alla lavorazione delle ogive.

I lavori per spostare e sistemare il macchinario furono iniziati il 15 luglio 1915 ed ultimati il 10 del successivo agosto 1915. La favorevole circostanza che l'officina del deposito di Y messa in esercizio da pochi anni era stata dotata di un complesso, moderno e perfezionato macchinario, permise di eseguire in brevissimo tempo non solo le modifiche alle macchine utensili per adattare alla nuova lavorazione, ma anche di costruire direttamente tutta la numerosa serie di calibri di lavorazione e utensili speciali necessaria, con un risparmio di spesa non indifferente, rispetto ai prezzi della piazza.

Varie furono le macchine utensili modificate; ne citeremo ad esempio qualcuna per dimostrare a quanti ripieghi fu necessario ricorrere per ottenere una sollecita ed intensa produzione.

1° La fig. 1 ritrae una fresatrice universale trasformata in filettatrice automatica; ciò fu ottenuto comandando direttamente, a mezzo di puleggia e con-

trotrasmissione appositamente costruita, l'apparecchio a dividere e trasmettendo tale movimento alla tavola sottostante con rapporto di ingranaggi tale da ottenere ad ogni rotazione del *plateau* uno spostamento longitudinale della tavola eguale al passo della vite da creare. L'ogiva od il bossolo da filettare vengono fissati sul *plateau*, mentre la fresa creatrice del filetto viene applicata sulla testa a fresare disposta orizzontalmente. La produzione di tale macchia raggiunge una media di 15 filettature per ora.

2° La sagomatura esterna ed interna dell'ogiva, per la quale occorre una serie di sette operazioni con utensili diversi, richiedeva per la sua esecuzione torni a *revolver*, e ciò non solo a guadagno di tempo, ma pure per ottenere una esatta centratura dell'interno rispetto al profilo esterno. Mancando tali torni, si costruirono ed applicarono su torni paralleli comuni delle torrette speciali a sette utensili (vedasi al riguardo la fig. 2).

3° Il foro del bossolo della granata essendo conico, per alesarlo occorre ricorrere ad alesatoi conici o ad utensili ordinari su torni provvisti dell'apparecchio a tornire conico. Ritenendosi più conveniente il secondo procedimento, e non avendosi un numero sufficiente di torni muniti dell'apparecchio speciale, si utilizzarono anche torni comuni, spostandone la fantina in modo che il suo asse longitudinale risultasse obliquo rispetto a quello del tornio di un angolo eguale alla conicità del foro del bossolo. Di più si provvide il mandrino di una coppaia autocentrante, appositamente costruita per ricevere il bossolo. Uno di tali torni è riportato nella fig. 3.

4° La fig. 4 è quella di una macchina destinata a centrare i bossoli allo esterno dopo la foratura. Essa fu ottenuta da una rettificatrice da utensili sostituendo alla mela un mandrino ad espansione ed applicando sul piatto mobile mediante rapporto registrabile la punta a centrare.

Il diagramma adottato per la lavorazione e le macchine utensili adoperate per ciascuna operazione sono specificati qui appresso:

#### LAVORAZIONE DEL BOSSOLO:

1° *Taglio delle barre* a lunghezza di m. 1 con due seghe alternative.

2° *Taglio parziale e troncatura dei bossoli*: la prima operazione viene eseguita utilizzando soltanto nel lavoro notturno tre torni paralleli che di giorno lavorano per la riparazione locomotive; la seconda operazione si effettua con mazza a mano.

3° *Spianatura delle faccie dei bossoli*: con due torni verticali, adoperati solo nell'orario notturno per lo stesso motivo precedente.

4° *Foratura del bossolo a mm. 42*, con 4 trapani muniti di utensili a lancia, raffreddati con getto continuo di olio chimico emulsionato.

5° *Centratura esterna del bossolo*, con macchina speciale adattando una rettificatrice.

6° *Spianatura del fondo del foro*, con fresatrice verticale munita di utensile a lama.

7° *Prima sgrossatura cilindrica esterna* da mm. 75 a mm. 71, con tre torni dotati di mandrino ad espansione.

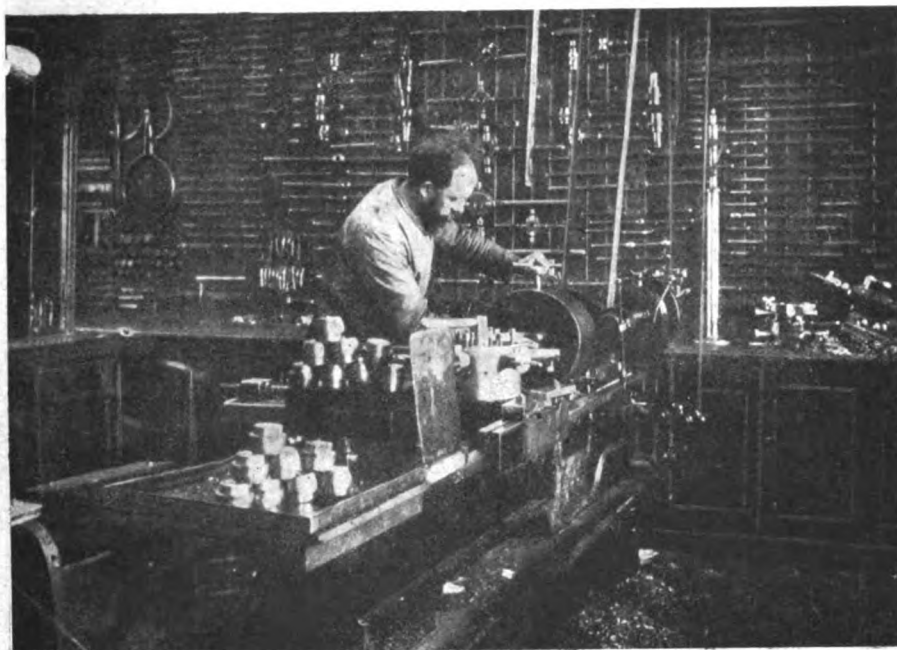


Fig. 2. — Tornio parallelo comune trasformato in torre a torretta per la sagomatura interna delle ogive.

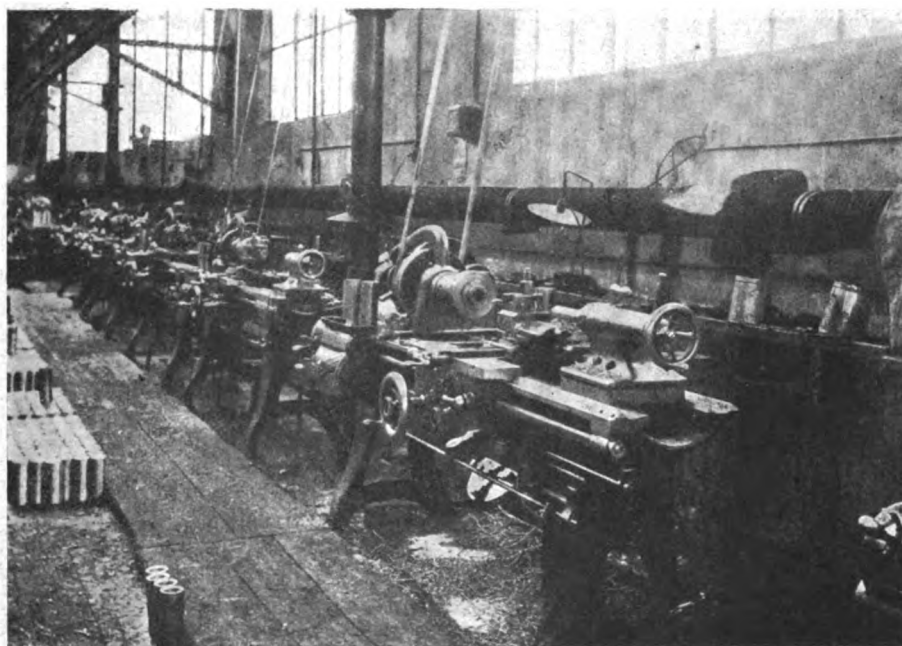


Fig. 3. — Torni con fantina spostata per alesatura conica e con coppia speciale autocentrante.



8° *Tornitura ed alesatura conica interna*, con 4 torni forniti di coppaia autocentrante costruita appositamente, utensile e lama con taglio laterale e di fondo.

9° *Formazione della camera per ricevere la filettatura e spianatura a lunghezza della faccia anteriore*: utensile e bacchetta registrabile e coppaia autocentrante.

10° *Finitura esterna cilindrica e del fondo*, con tre torni muniti di mandrino a maschio conico.

11° *Filettatura interna*, con due torni.

12° *Formazione delle solcature* per ricevere le corone di rame, con due torni muniti di speciale torretta a due utensili.

13° *Prova a pressione idraulica* a 250 atmosfere.

14° *Primo collaudo ufficiale*.

15° *Montaggio dell'ogiva sul bossolo, foratura e maschiatura della vite di ritegno, formazione delle unghiate* per l'avvitamento dell'ogiva, con trapano sensitivo ed apposite maschere.

16° *Rettifica dell'ogiva sul bossolo con macchina appositamente costruita*.

17° *Applicazione delle corone di rame* mediante due martelli pneumatici, fissati su apposito banco e comandati da pedale (fig. 5).

18° *Tornitura delle corone di rame*, con due torni, muniti di utensile a profilo costante e con torretta speciale a due utensili.

19° *Secondo collaudo ufficiale*.

20° *Verniciatura eseguita con macchina ricavata trasformando una vecchia impanatrice*.

#### LAVORAZIONE DELL'OGIVA:

1° *Taglio della barra* a lunghezza di m. 1,50, con sega alternativa.

2° *Sgrossatura esterna della parte ogivale e cilindrica e successivo taglio della barra*, con tre torni di cui due paralleli ordinari, ed uno a torretta con mandrino forato.

3° *Foratura a 13 mm., sgrossatura interna con lama conica, sagomatura interna e spianatura della faccia anteriore*, con due torni, muniti di torretta girevole appositamente costruita.

4° *Spianatura del fondo posteriore e formazione del canaletto della filettatura interna da 3 mm.*: un tornio, sussidiato per mezza giornata da un secondo.

5° *Tornitura esterna del gambo cilindrico e formazione del canaletto per la filettatura esterna*: 1 tornio con attrezzo a 2 utensili, sussidiato per mezza giornata da un secondo tornio.

6° *Filettatura interna da mm. 3*, con una filetatrice automatica sussidiata da una fresatrice universale appositamente adottata, ed a ciò utilizzata per metà giornata.

7° *Filettatura esterna da mm. 1 1/2* con una fresatrice orizzontale trasformata in filetatrice automatica, sussidiata per metà giornata dalla fresatrice di cui l'operazione precedente.

8° *Calibratura del foro interno da mm. 18 e formazione del canaletto per la filettatura da mm. 1*, con un tornio.

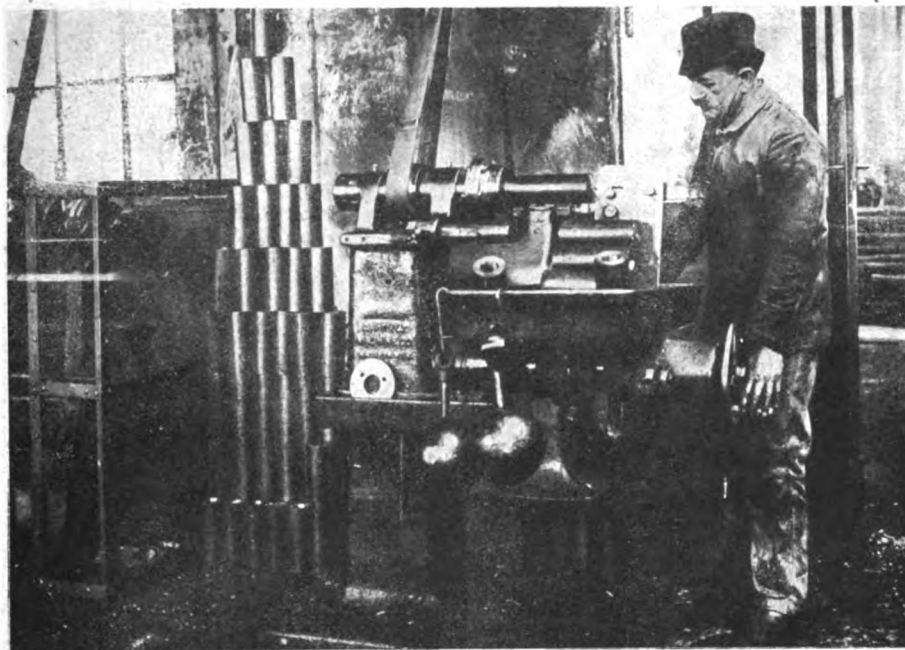


Fig. 4. — Rettificatrice da utensili trasformata in macchina a centrare bossoli.

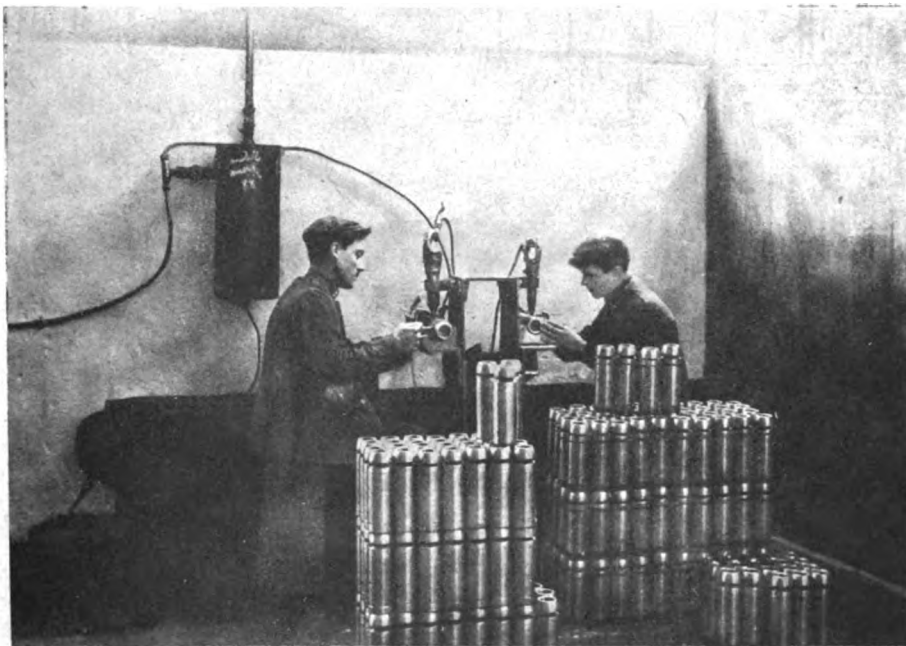


Fig. 5. — Applicazione delle corone di rame con martelli meccanici.

9° *Filettatura della camera interna* da mm. 18 con maschio a mano ed apposta maschera.

10° *Finitura esterna* della parte ogivale, con un tornio munito di coppaia speciale autocentrante ed apparecchio a copiare. Per le operazioni di prova, collaudo e verniciatura, vedasi ciò che si è detto a proposito del bossolo. La spedizione è fatta in casse d'imballaggio fornite dall'officina veicoli di Y.

MAESTRANZA. — La maestranza, inclusa l'attrezzatura, la manovalanza ed i lavori accessori si componeva recentemente di 140 operai e 41 manovali. Degli operai solo 40 appartenevano alla nostra officina del deposito. I rimanenti furono reclutati, parte tra soldati messi a nostra disposizione dall'Autorità militare, parte furono assunti tra borghesi, anche al di sotto del normale limite d'età.

Benchè nel complesso la maestranza lasciasse a desiderare, data la rapidità del reclutamento, pure ben presto si raggiunse nella produzione un ottimo rendimento, per aver avuta cura non solo di riunire le lavorazioni in piccoli gruppi mettendo a capo di ciascuno di essi un provetto operaio, ma anche per aver istituiti frequenti controlli in tutte le fasi di lavorazione del proiettile. Infatti, sia per il graduale miglioramento della maestranza, sia per il perfezionamento approntato agli utensili, la produzione andò man mano crescendo, tanto che di recente era stata raggiunta la consegna media giornaliera di 750 granate. L'orario d'officina è dalle 7 alle 19 per la squadra diurna e dalle 20 alle 6 per quella notturna; le due squadre si alternano settimanalmente.

Negli intervalli dalle 6 alle 7 e dalle 19 alle 20 appositi incaricati ritirano a mezzo di carrelli la produzione di ciascuna macchina utensile sostituendola con altro materiale numerato e punzonato, da lavorarsi dalla squadra montante. I materiali ritirati ad ogni fine d'orario vengono trasportati nella sala del collaudo interno (fig. 6), dove, dopo essere stati controllati e punzonati, passano alle successive lavorazioni; di tal modo in ogni scarto di lavorazione è stabilito il responsabile a cui viene fatto corrispondente addebito, essendo il lavoro assegnato a cottimo, con tariffa a tempo.

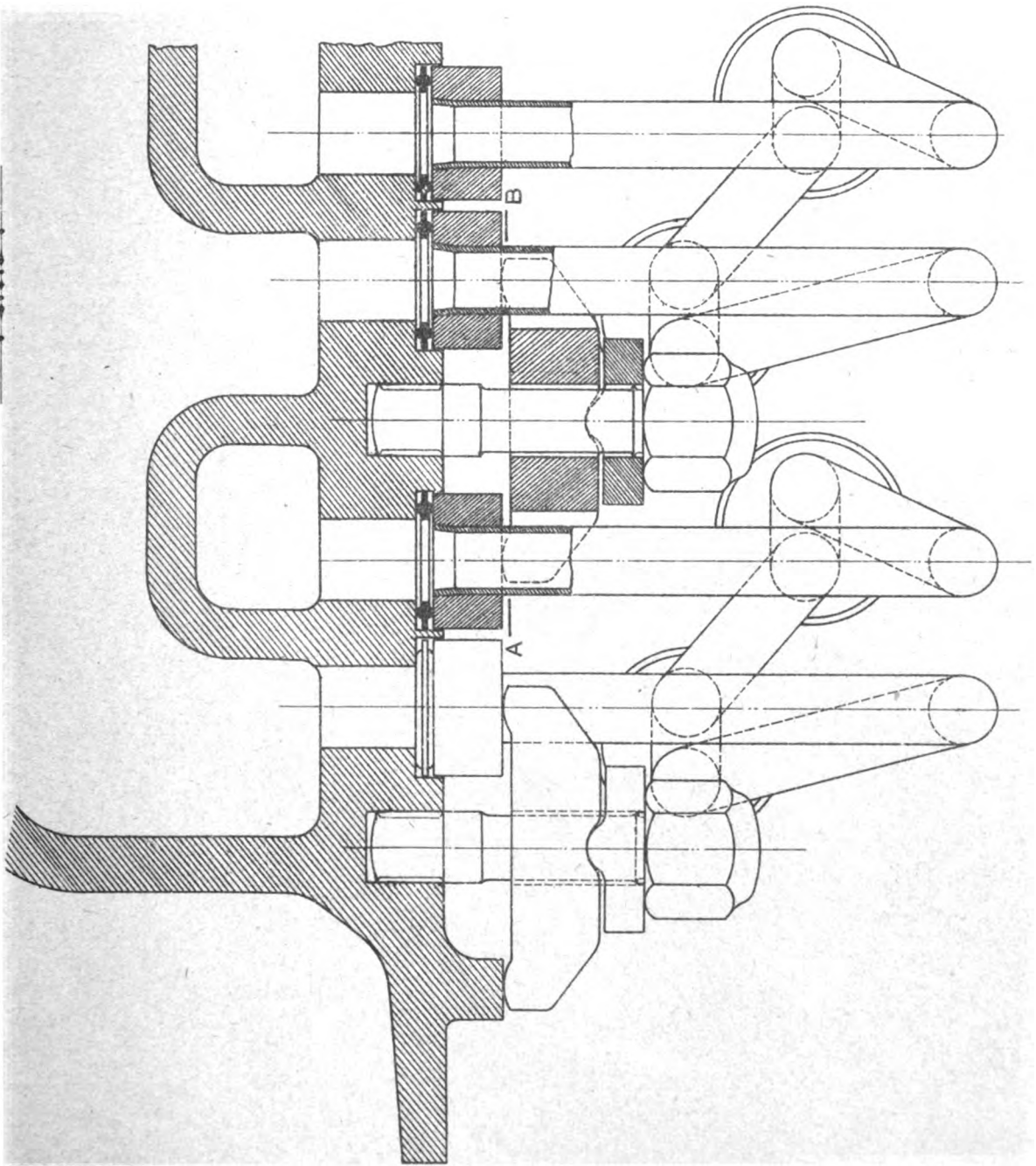
Tutte le granate, non una esclusa, subiscono il collaudo ufficiale (fig. 7) a cura della Commissione militare, che tiene un agente di un R. Arsenale distaccato in permanenza presso l'officina del deposito.

## II. — Officina-locomotive.

L'officina-locomotive di Y, allo scoppiare della guerra, usciva da un periodo di riordinamento durante il quale pressochè tutti i riparti ebbero un notevole miglioramento ed accrescimento di macchinari e mezzi d'opera. Questi furono disposti con savia larghezza rispetto ai bisogni normali; fu quindi possibile sopperire, con facilità relativa, ai molteplici compiti oggi imposti dal nuovo stato di cose, che richiede non solo un forte aumento di produzione in locomotive riparate ed in pezzi di ricambio, ma anche una serie di nuovi lavori direttamente rivolti a soddisfare i bisogni della guerra. Questi interessano, in varia misura, tutti i riparti dell'officina, ma in ispecial modo la torneria, la fucina e la fonderia.

# ATTACCO TIPO F. S.

DEGLI ELEMENTI SURRISCALDATORI NEI TUBI BOLLITORI PICCOLI AL COLLETTORE IN CAMERA A FUMO



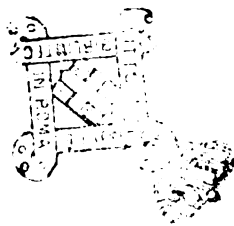




Fig. 6. — Collando interno.

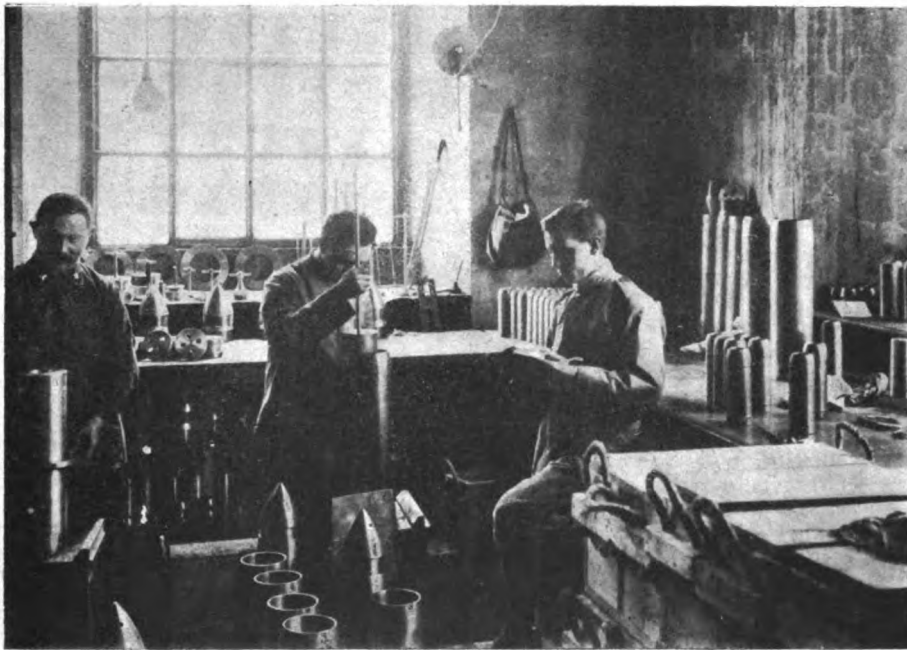


Fig. 7. — Collando ufficiale delle granate.

Particolarmente importanti furono le richieste fatte al riparto torneria, al quale le circostanze politiche non avevano permesso di portare completamente a termine il largo programma di rinnovamento di macchinario da lungo tempo predisposto; fu tuttavia possibile sopperire ai bisogni ricorrendo ad un complesso di provvedimenti e cioè:

- a) largo impiego di lavoro straordinario;
- b) introduzione del lavoro notturno per le fabbricazioni in serie, sia per le munizioni sia per le locomotive;
- c) invio di macchine da altre sedi, dove si supplì alla loro mancanza con prolungamenti d'orari di lavoro e con più intensa utilizzazione delle macchine rimaste;
- d) reimpianto per la riparazione e adattamento di macchinario antiquato, già destinato alla demolizione.

Le macchine cedute da altre officine furono in numero di 30, di cui 4 trapani e 26 torni.

Due fresatrici a filettare di costruzione estera vennero impiantate fin dal principio della lavorazione; altre due di disegno italiano furono costruite in seguito a cura dell'officina, uguali a quelle del deposito-locomotive.

A sua volta l'officina locomotive di Y cedè al locale deposito locomotive 3 torni, necessari per meglio sviluppare ed organizzare la produzione di granate da montagna.

Per necessità di cose, il macchinario nuovo venne distribuito nel riparto in relazione dello spazio disponibile, nè si potè sempre tenere il debito conto della comodità di lavorazione; questa riuscì quindi alquanto sparsa e divisa in cinque gruppi principali.

Tre sono le lavorazioni direttamente interessanti la guerra che furono richieste alla torneria dell'officina locomotive, e cioè:

- 1° sgrossatura di bossoli per detonatori di granate di medio calibro;
- 2° produzione granate da montagna;
- 3° produzione granate di medio calibro.

\*\*\*

Al primo lavoro furono addetti tre trapani ed un tornio. La produzione dipende in larga misura dalla durezza del materiale impiegato, e varia da un minimo di 175 ad un massimo di 500 al giorno.

Come preliminare alla fabbricazione delle granate da montagna, l'officina dovè anzitutto provvedere alla costruzione dei calibri e strumenti di controllo relativi, che vennero riprodotti in sette serie per tutti i centri di lavorazione ferroviari. La produzione stessa ha luogo, in complesso, secondo lo schema che fu anche adottato dall'officina del locale deposito locomotive; però con varianti dovute alla differenza del macchinario. Essa si è molto avvantaggiata della disponibilità di buoni tornii per rubinetteria, i quali, sebbene in sè non attissimi al nuovo lavoro, hanno tuttavia permesso un rendimento giornaliero discreto. Ai trapani utilizzati, tutti salvo uno di vecchio tipo, viene richiesto un lavoro sin troppo grave per la

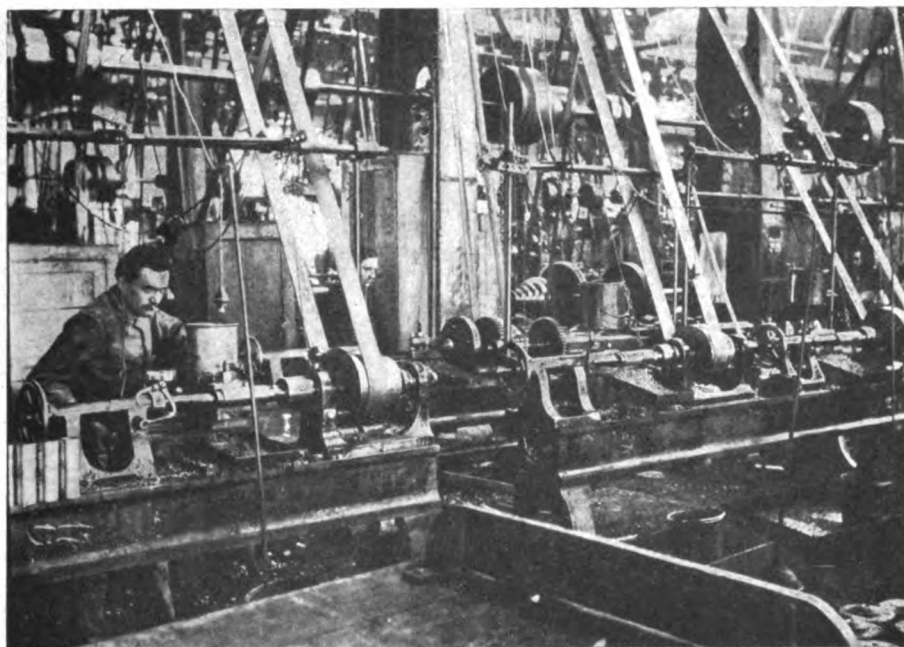


Fig. 8. — Sgrossatura dei bossoli per granate di piccolo calibro da montagna.

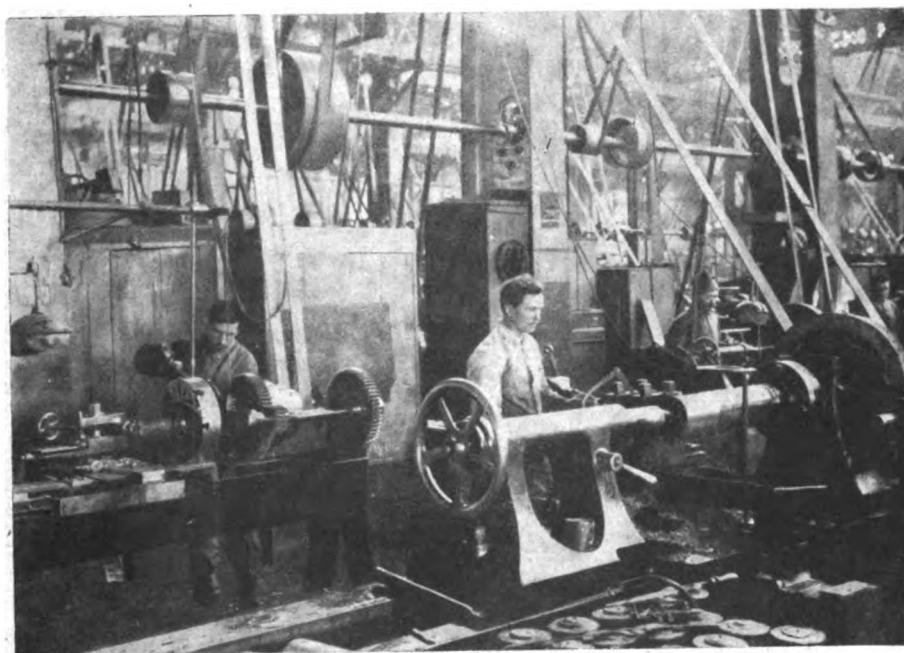


Fig. 9. — Antico tornio riattato per la sgrossatura di bossoli per granata di medio calibro.



loro struttura, al quale resistono mercè l'adozione di forti velocità rotatorie con avanzamenti minimi, e con grande cura nella manutenzione.

I rimanenti torni e le coppaie, impiegati in numero di otto per i lavori meno esatti, sono macchinari demolendi rimessi in condizione di lavorare utilmente. Di essi, due servono al taglio dalle barre dei blocchetti per bossoli e degli spezzoni per ogive; due coppaie fornite di manicotto a tre viti sono montate per la sfacciatura dei blocchetti. Tre vecchie coppaie vennero adottate per la sgrossatura esterna dei bossoli dopo la svuotatura. Essendo esse sfornite di ritardo ad ingragnaggi, i gradini del cono di puleggie furono allargati in modo da portare cinghie della larghezza di mm. 100, quanto occorre a sopportare lo sforzo naturale dovuto alla durezza del materiale; e sull'albero fu montata una spina a tre eccentrici, che permette di ben centrare il bossolo agevolando grandemente la messa in opera del pezzo da lavorare e lo smontaggio a lavoro finito (fig. 8).

Un ultimo tornietto, assai vecchio, però fornito di robusta coppaia e di ampio supporto, fu adottato per la rettifica dell'ogiva sul bossolo. Perciò l'albero venne fornito di un manicotto autocentrante, di prontissima manovra, appositamente costruito; e sopra il supporto si montò un copiatore a punto fisso che permette di ottenere automaticamente la forma ogivale voluta.

Le filettature dei bossoli, e due terzi di quelle delle ogive, vengono eseguite sopra le filettatrici a fresa. L'applicazione delle bandelle di rame, anzichè con martello pneumatico, che non era possibile di utilizzare in torneria, si fa con una macchina tolta in prestito dal riparto delle fucine. È questa un maglietto multiplo, a trasmissione, che in fucina trovava scarso impiego per la presenza di altre macchine atte agli stessi lavori.

Esso fu adattato applicando sulle sue incudini delle sediole atte a ricevere il bossolo, ed ai magli delle bocche tagliate in modo da rifollare il rame nella direzione occorrente; e si è dimostrato in pratica convenientissimo, tantochè un solo operaio riesce a cerchiare tutte le granate che si producono nelle ventiquattro ore.

\*\*\*

Macchine propriamente adatte al lavoro di granate per medi calibri non esistono nelle nostre officine, nè fu possibile procurarsene nelle attuali condizioni. I torni potenti di cui l'officina di Y è fornita sono in genere di tipo antiquato ed in piccolo numero; buona parte di essi potè essere sottratta ai lavori correnti per la riparazione delle locomotive. La lavorazione fu quindi sistemata con opportune attrezzature, su torni per la massima parte di potenza media, eseguendo in due tempi alcune operazioni che, con più adatti mezzi, si sarebbero eseguite in un sol tempo. Lo schema di lavorazione adottato andò variando in relazione ai mezzi d'opera, e subisce ora una radicale riforma, in conseguenza di alcune innovazioni introdotte nel disegno della granata. A meglio comprenderlo, ricorderò che questo tipo di proiettile si compone di un bossolo cavo a fondo cieco e pareti di piccolo spessore, che porta avvitato nell'interno a metà altezza un diaframma, ed all'estremità superiore, pure avvitata, un'ogiva. Alla parte inferiore il bossolo ha una solcatura a coda di rondine, fornita al fondo di dentelli, entro la quale viene

applicato un anello di rame, la corona di forzamento. Superiormente si ha la corona d'isolamento, ricavata dal vivo. L'ogiva, superiormente, porta il foro o bocchino filettato per l'applicazione della spoletta.

Il materiale impiegato è acciaio durissimo, dal quale si ricava il bossolo greggio con operazioni di forgia o di trafilatura alla pressa idraulica, il diaframma e la ogiva al maglio. Dai greggi il proiettile viene ottenuto con operazioni di torneria, seguendo l'ordine descritto qui appresso.

**LAVORAZIONE DEL BOSSOLO: — 1° Formazione di un centrino sul fondo, o intestatura alla bocca:** su tornio comune fornito di mandrino ad espansione. Il centrino si fa in relazione alla superficie interna, che di forgia viene abbastanza regolare; ed è praticato con attrezzo montato sulla contropunta. Il taglio per la intestatura si fa con lama di acciaio rapido montata su reggiferro elastico.

**2° Sgrossatura esterna con rettifica di due fasce larghe mm. 100 alle estremità della granata:** si esegue su tre torni da sale, uno dei quali di vecchissimo tipo, già in parte demolito e riattato per l'occasione (fig. 9). La centratura del bossolo si ottiene mediante mandrino a tre eccentrici, che facilita grandemente la messa in opera e successivo smontaggio del pezzo. La velocità di taglio varia, secondo la durezza del materiale, da 12 a 16 metri al minuto primo, con un avanzamento circa di 0,9 mm., e profondità di 5 a 11 mm.

**3° Alesatura interna:** si esegue su torni comuni, due moderni di costruzione Züst, uno vecchissimo e riattato per la circostanza. La granata viene centrata mediante manicotto elastico di ghisa alla coppaia e lunetta a cuscinetti temperati, servendosi delle due fasce rettificate nella operazione seconda. Sul supporto è montata una grossa testa a revolver appositamente costrutta che porta i cinque attrezzi necessari a completare l'operazione. Di riserva ed a complemento di questa batteria si ha un grosso tornio a revolver che serve intermittenemente anche per l'operazione 5ª.

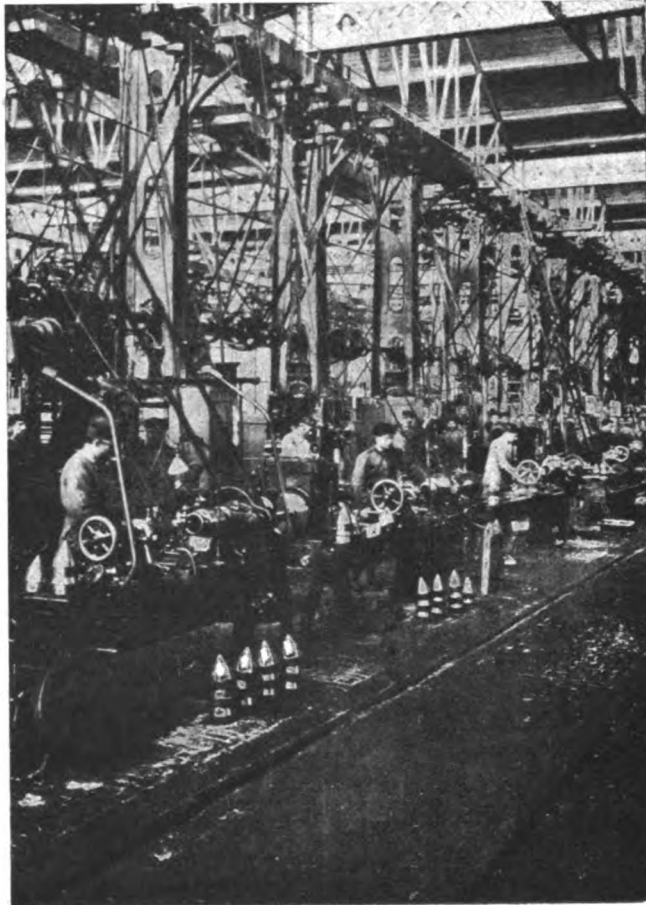


Fig. 10. — Filettatura esterna di ogive per granate di medio calibro.

4° *Sfacciatura del fondo e asportazione del primo centrino, lasciando però una poppa per la seconda centratura di cui appresso*: — si esegue su tornio parallelo attraversatore automatico, montando la granata su piattaforma comune e lunetta. In sussidio di questo funziona intermittentemente un secondo tornio, che serve anche, con altra attrezzatura, a tagliare da tubi di rame gli anelli per la corona di forzamento.

5° *Formazione di un secondo centrino e rettifica delle portate di lunetta*: — è operazione necessaria a correggere i difetti di centratura susseguenti alla operazione terza: si esegue su tornio comune il cui albero porta appesito mandrino ad espansione doppio, che permette di formare un centrino esatto rispetto alla superficie interna ora alesata.

6° *Filettatura interna*: — si esegue su due torni Ansaldo di tipo moderno, su un vecchio tornio in buono stato, e intermittentemente sul tornio a revolver sopra ricordato, montando la granata su manicotto elastico e lunetta. L'attrezzo è un piccolo pettine di acciaio rapido, portato da robusta torretta appositamente costrutta sul supporto.

7° *Tornitura esterna, con formazione della solcatura per la corona di rame, e della fascia d'isolamento*: — si esegue su quattro buoni torni paralleli moderni tipo Züst e su uno di vecchio tipo. La granata è montata sull'albero del tornio mediante manicotto filettato, e sulla contropunta mercè il centrino formato nella operazione 5ª. Il supporto venne fornito di torretta portante i cinque attrezzi occorrenti.

#### LAVORAZIONE DELLA OGIVA:

1° *Rettifica della base*: — si esegue per avere un buon piano d'appoggio per le successive operazioni, su una grossa fresa portante apposita sediola.

2° *Sgrossatura esterna*: — si esegue su tre vecchi torni comuni, però muniti di ritardo ad ingranaggi, che altrimenti si sarebbero demoliti. Vennero riattati applicando all'albero forti piattaforme a quattro morsetti, e sul banco supporti formanti copiatore a punto fisso, in modo da produrre automaticamente la forma ogivale voluta. Il porta-utensile speciale ha una vite che permette di rettificare la posizione dell'attrezzo, ridotto a una brevissima punta di acciaio rapido.

3° *Filettatura esterna*: — si esegue su cinque vecchi torni paralleli (fig. 10). Sull'albero del tornio è montato un manicotto che copia la forma esterna della ogiva sgrossata; la quale vi è trattenuta dalla contropunta mediante alberetto con snodo a sfera. Si usano attrezzi comuni, rettificando in fine la filettatura col pettine.

4° *Lavorazione interna*: — si fa su tre torni di cui uno sottratto alla demolizione. L'ogiva è montata di sbalzo sull'albero del tornio a mezzo d'apposito manicotto con collare a vite. Il supporto è stato trasformato con l'applicazione di un apparecchio copiatore *à coulisse*, per creare automaticamente la forma ogivale interna.

5° *Foratura*: — ha luogo su trapano. L'ogiva viene centrata su apposita sediola filettata.

LAVORAZIONE DEL DIAFRAMMA. — Consta della sgrossatura, foratura e filettatura; si compiono su tre torni e su un trapano con maschera.

OPERAZIONI COMPLEMENTARI:

1° *Formazione e rettifica della forma ogivale esterna:* ha luogo a mezzo di torni sottratti alla demolizione, che vennero accuratamente riparati nei colletti, e forniti di supporti adattati in modo da formare copiatore a punto fisso. Il bossolo coll'ogiva avvitata viene montato e centrato a mezzo di manicotto elastico e lunetta sulla fascia d'isolamento.

2° *Foratura degli occhi dell'ogiva,* con piccola fresa.

3° *Filettatura del bocchino:* ha luogo su tre torni paralleli comuni. La granata è montata mediante piattaforma autocentrante e lunetta sulla fascia d'isolamento.

4° *Verifica e montaggio degli elementi:* viene eseguita da tre aggiustatori forniti degli attrezzi necessari alla verifica generale ed all'eventuale rettifica delle filettature; ad essi spetta inoltre la formazione dei dentelli per fermare la corona di rame.

5° *Primo collaudo ufficiale,* a cura di collaudatori militari.

6° *Applicazione della corona di rame:* l'anello di rame, ritagliato da tubo di conveniente misura e ricotto, viene forzato entro l'apposita solcatura del bossolo mediante una pressa idraulica costruita dalla ditta ing. Ballerio. Questa pressa consta di un massiccio anello di ghisa, entro il quale sono praticati i cilindri di dieci piccoli stantuffi, disposti a corona che agiscono di conserva sotto l'azione dell'acqua in pressione idraulica. La pensione idraulica viene fornita dalle pompe che servono la grossa pressa per la montatura delle sale, esistente nel riparto ruote della officina. La pressione d'uso è da 230 a 240 atmosfere.

7° *Tornitura della corona di rame:* per questo lavoro fu adattata un'antica filettatrice trasformata ad uso di tornio. L'albero di questo è messo in rotazione, senza ritardo ad ingranaggi, da un'ampia puleggia portante cinghia di 100 mm.; esso termina in un mandrino centratore a tre eccentrici, sul quale la granata viene montata, sostenendola sulla contropunta mediante l'apposito centrino. Il supporto porta due attrezzi, che entrano successivamente in funzione, uno per sgrossare, l'altro per finire. Gli attrezzi lavorano più in alto dell'asse della granata, e sono inclinati in modo da formare con la superficie di lavoro un angolo assai piccolo.

8° *Prova idraulica del bossolo:* ha luogo mediante apparecchio appositamente disegnato dall'officina e costruito dalla « Cooperativa Metallurgica di Milano ». Montato il bossolo in posto ed assicurata l'impermeabilità del giunto (su guarnitura di rame ricotto) esso viene riempito con acqua della condotta civica che espelle l'aria da apposito tubo. Quindi entra in funzione la pompa per comprimere l'acqua fino alla pressione di 250 atmosfere.

9° *Collaudo della corona di rame,* eseguito a cura dei dipendenti dell'Amministrazione militare.

10° *Asportazione del centrino.*

11° *Coloritura interna.*

12° *Imballaggio,* in cassette apposite costruite dall'officina veicoli di Torino.

\* \* \*

La mano d'opera complessivamente impiegata nella suddetta officina nella lavorazione delle granate contava recentemente n. 379 operai, dei quali n. 70 di ruolo, 139 militari, e 170 avventizi non militari. Si hanno di più 45 manovali, di cui 10 stabili. In questo numero sono compresi gli operai e manovali addetti alle prove e collaudi ufficiali, nonchè quelli adibiti alla costruzione dei calibri ufficiali e di officina, gli attrezzisti e gli accudienti alle trasmissioni in soprannumero.

Il reclutamento degli avventizi, sia militari che borghesi, presentò difficoltà notevoli: dei borghesi la massima parte è costituita di giovanetti al disotto dei 18 anni. Per tutti poi si dovè in massima rinunziare a richiedere una buona conoscenza del mestiere di tornitore. Per fortuna la lavorazione in serie, riportando in buona parte la responsabilità del lavoro dall'operaio al dirigente, consentiva di ricavare col tempo buoni frutti anche da una mano d'opera inizialmente mediocre: come si è in fatto verificato, cosicchè l'Amministrazione ferroviaria può dirsi fiera di avere, coi limitati mezzi che poteva mettere a disposizione di quella della guerra, contribuito anche colla produzione di munizioni al buon esito della nostra quinta guerra d'indipendenza nazionale.

---

## La fornitura del materiale rotabile per le Ferrovie Italiane <sup>1</sup>

La fornitura del *materiale rotabile ferroviario* in genere, delle *locomotive* in specie, alle nostre Ferrovie dello Stato, passato il primo periodo anormale (1905-1907) degli approvvigionamenti straordinari, di sistemazione d'urgenza del parco del materiale mobile di queste, è ora unicamente coperta dall'industria nazionale (*tabelle 2 e 3*).

Ciò è stato specialmente effetto del regime di preferenza usato dall'Amministrazione stessa sinceramente, e con efficace componimento dei propri interessi con quelli della produzione nazionale.

Questo regime solo però è stato possibile sviluppare nella detta Amministrazione, in quanto presso questa si era nel frattempo, per trasmissione dalle grandi società esercenti private, costituito e sviluppato tutto un saldo e competentissimo organismo tecnico di studi.

Nel 1915, quando, quale primo atto della nostra riorganizzazione ferroviaria su basi statali, apparve impellente e predominante la necessità di ricostituire le nostre dotazioni di locomotive e di veicoli, assottigliatesi fino all'inverosimile in venti anni di cieca politica ferroviaria governativa, solo fu possibile riservare all'industria nazionale la massima parte delle nuove forniture, in quanto appunto, grazie al proprio *ufficio studi*, l'Amministrazione ferroviaria si trovò in grado di progettare da sola, come tipi e in ogni loro dettaglio costruttivo, tutto il nuovo materiale. Non mancarono in allora le pressioni, e le più vive vennero naturalmente da parte della industria di Germania, per impadronirsi, nell'urgenza del nostro bisogno, di alcune ordinazioni; offrendosi esse anche nella veste, e nella loro piena capacità, di efficace collaborazione tecnica. Se la nostra Amministrazione ferroviaria non avesse potuto resistere allora, anche sotto questo semplice riguardo, il primo passo era fatto. Il blocco nazionale era rotto, e l'industria tedesca una volta introdottasi per questa crepa, ben difficilmente ne sarebbe stata in seguito snidata.

Nel campo delle piccole ferrovie concesse all'industria privata, invece, la situazione è ben altrimenti diversa.

Le società ferroviarie private, per quanto soggette per forza dei loro capitoli di concessione a norme di preferenza verso l'industria nazionale, simili a quelle che regolano le ordinazioni delle Ferrovie dello Stato, si rivolgono spesso

<sup>1</sup> Con quest'articolo riproduciamo, per cortesia dell'editore, la parte del volume II della *Nuova Italia Industriale* dell'ing. PIETRO LANINO, relativa al materiale rotabile ferroviario.

e con maggiore facilità al mercato estero. Ciò dipende in parte anche dai legami finanziari, che alcune di queste Società esercenti hanno alle volte coll'industria estera, o per la loro origine o pei loro rapporti bancari; ma tale stato deplorabile di cose dipende pure in parte dalla non completa organizzazione tecnica delle nostre stesse ditte costruttrici di materiale rotabile ferroviario, in riguardo dello studio dei tipi da proporsi. Ciò specialmente si verifica per le locomotive.

Progressi lodevolissimi di organizzazione hanno fatto in questi ultimi anni innegabilmente alcune delle ditte in parola; però molto ancora rimane a fare a questo riguardo, che troppo la nostra industria privata si è in questo assopita sul comodo coltrone del lavoro fatto dagli uffici tecnici delle Ferrovie dello Stato. Le piccole società ferroviarie non possono singolarmente possedere equivalenti organismi di studio; esse si limitano a proporre il problema d'esercizio; all'industriale spetta risolverlo.

Quanto di materiale rotabile ferroviario oggi si importa in Italia è quindi unicamente relativo agli approvvigionamenti delle Società ferroviarie private (tabelle 3 ed 4).

La nostra industria del materiale rotabile ferroviario si dimostra tuttavia, da qualche anno, in confortante attività di esportazione all'estero. Non si tratta di grandi ordinazioni. Parte di queste (*Ferrovie Francesi*) furono anzi più che altro conseguenza di un anormale fabbisogno di mercati esteri, cui pel momento non era sufficiente la produzione interna propria. Tali successi, ottenuti in aspro contrasto colla stessa concorrenza estera, dimostrano tuttavia una promettente capacità d'espansione della nostra industria. Una favorevole possibilità di collaborazione delle nostre industrie ai futuri urgenti bisogni di alcuni degli Stati alleati si offre, d'altra parte, promettente pure pel dopo-guerra.

Questa attività più efficacemente potrebbe svilupparsi se a sorreggerla intervenisse un regime doganale di riesportazione, più liberale e meno lento e burocratico che quello ora applicato dalle nostre amministrazioni governative (*Annali dell'Industria e del Commercio*, 1912, pag. 397).

L'azione della nostra industria all'estero incontra inoltre difficoltà non indifferenti pel costo generalmente elevato dei materiali metallici di suo primo approvvigionamento, conseguenza immediata questa del regime siderurgico altamente protettivo, e di qualche lacuna, del resto naturale in un organismo cotanto complesso ed in formazione, nella continuità della catena delle produzioni nazionali. È però doveroso riconoscere che la nostra industria siderurgica va a mano a mano procurando di colmare tali lacune, organizzando nel proprio seno la diretta produzione dei principali articoli siderurgici di particolare necessità alle singole nostre industrie meccaniche. Così si dica, ad esempio, delle *lamiere per caldaie*, di nuova lavorazione per l'Italia su iniziativa della *Terni* (1913), iniziativa che sembra abbia a trovare lodevole seguito in altri nostri stabilimenti. Così si dica per i *tubi bollitori di ferro per caldaie*, alla cui produzione si sono attivamente dedicate le *Acciaierie Lombarde*, benemerite pure in altre consimili ardite iniziative, specialmente in riguardo alla produzione generale dei *tubi senza saldature*, fino ad ora eccessivo monopolio della *Manessmann*. Questa, d'altra parte, è, nella sua origine straniera, istruttivo esempio alla nostra tecnica nazionale; in quanto soltanto a Dalmine (oltre che a Darfo presso la Società Voltri) il forno elettrico da siderurgia ha trovato, almeno sino a questi ultimi tempi, largo e cordiale accogliimento. Il forno elettrico dà a sperare altra prossima larga attività della nostra industria pure nel campo della produzione dei *cerchioni da locomotiva*;

mentre la *Franchi-Griffin* di Brescia già attivamente produce (dal 1900 al 1913 da 3000 a 13.619 pezzi) ruote per materiale rotabile ferroviario.

Particolarmente istruttivo al riguardo riesce il caso della *Gregorini* di Lovere. Avendo questa ditta, infatti, assunta, alcuni anni or sono, ardita l'iniziativa per una produzione di *assi montati* da ferrovia, in Italia, subito incontrò essa grave minaccia, derivandone in seguito coattiva limitazione di produzione, per la violenta azione di *dumping*, che fu pronta a volgerle contro la casa Krupp, in questa efficacemente favoreggiata dai suoi numerosi corifei italiani, palesi e nascosti.

La nostra industria poté escire salva soltanto grazie all'energica azione svolta in suo sostegno dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, sotto l'alta guida del suo Direttore Generale di allora, ing. Riccardo Bianchi; che in questa, come in tante altre consimili occasioni, confermandosi sincero sostenitore di ogni sana ed utile iniziativa delle nostre industrie nazionali, seppe sempre comporre, con felice criterio di vera politica economica nazionale, in giusto equilibrio, gli interessi dell'amministrazione a lui affidata con le supreme necessità delle nostre industrie. Le grandi Amministrazioni pubbliche, quelle dello Stato specialmente, quella ferroviaria soprattutto, se sanamente intese e condotte con continuità di azione, possono di per sé stabilirsi quali organi naturalmente ed efficacemente regolatori e propulsori delle nostre industrie. Vi fu nel passato una felice iniziativa nel senso indicato, coll'istituzione di una Commissione Generale per gli approvvigionamenti dello Stato. Però l'iniziativa si snaturò all'atto della sua realizzazione di fronte alle resistenze della burocrazia ministeriale e perdettero ogni efficacia al riguardo.

D'altra parte la coscienza di questo dovere proprio, forse anche lo stesso semplice senso della propria capacità a così utile funzione, manca purtroppo a molte delle nostre amministrazioni statali, le quali, nel comodo loro sottrarsi ad ogni specifica responsabilità, riassumono tutta la questione in parola in un rigido raffronto di prezzi ed in una formalistica applicazione di capitolati, il più delle volte già predisposti in particolare favore della industria straniera, anche quando sembrano volersi a questa opporre.

Sempre per questa mentalità di ambiente, ed anche per l'esclusivo carattere politico dei loro organismi, sia centrali che periferici, le nostre Autorità diplomatiche stesse fanno mancare ogni serio aiuto ed ogni energica tutela all'estero alle nostre industrie.

Queste autorità sembrano disinteressarsi infatti di simili questioni. L'azione diplomatica in favore del commercio all'estero è invece elemento fondamentale pel successo; e ciò non soltanto nei riguardi delle vendite, ma anche, per molti casi, per rispetto all'acquisto ed all'accaparramento delle materie prime. Il nostro elemento diplomatico si è invece fino ad oggi tenuto assente da tutto ciò, come da cosa che non lo riguarda. Sufficiente a questo riguardo ricordare l'incidente Nigra-Facannoni, che già ebbe ai suoi tempi larga eco sulla stampa; nel quale, un diplomatico, del valore del Nigra, dichiarava all'ing. Facannoni che lo richiedeva del doveroso appoggio del nostro Governo contro le sopraffazioni e le illegalità dell'Amministrazione di Vienna, che « *l'Ambasciata non era un ufficio di collocamento* ».

Così abbiamo pure ad esempio il caso tipico del concorso vinto (1912) dalla nostra Breda per le locomotive della Bulgaria ed annullato, per modo da riservare invece in definitiva l'ordinazione all'industria tedesca. Consimile è il caso della ordinazione già ottenuta dal cantiere Orlando, in Grecia, per la marina da



guerra, e annullata dallo stesso Venizelos, allora al Governo, per supina acquiescenza ad un gentile invito personale dell'imperatore Guglielmo.

Siamo in tutto ciò ben lontani dal modo di comportarsi non diremo soltanto del Governo germanico, la cui attività commerciale tanto è accentuata da convertire, come è risaputo, appunto il proprio Imperatore in un vero agente d'affari all'estero; ma siamo pure egualmente lontani dalla stessa attività diplomatica dell'Austria e della piccola Svizzera persino.

È caratteristico a questo riguardo il caso occorso ad un nostro collega, alto funzionario ferroviario, che in un ricevimento ufficiale a Vienna si sentì raccomandare dall'Imperatore in persona la sollecita liquidazione d'una vertenza con una grande ditta austriaca fornitrice di locomotive!

I nostri *Annali dell'Industria e del Commercio*, 1913, pag. 294, pongono con molta autorità e competenza (relatore ing. Simone) in evidenza l'impedimento che l'attività della nostra industria del materiale rotabile ferroviario trova a svilupparsi sui mercati transmarittimi e specialmente transoceanici, per difetto dei nostri mezzi di trasporto marittimo, di fronte alle particolari esigenze di caricamento di detto materiale. È questo un problema, ed un dovere, che si propone alla nostra marina mercantile nella sua, sperabile prossima, riorganizzazione.

Sotto l'incitamento della attiva richiesta, di carattere però anormale, avutasi all'inizio dell'esercizio ferroviario statale, ed anche perchè questa coincideva con un momento di particolare attività, anzi d'artificiosa attività di iniziative industriali, l'industria nazionale del materiale rotabile si è sviluppata in potenzialità superiore ai reali nostri bisogni interni. La riorganizzazione del parco ferroviario a fine guerra potrà ridare per un qualche momento una nuova attività straordinaria a questa industria. Però essa rimane in effettiva potenzialità di sopraproduzione, e ciò si rende tanto più sensibile in quanto le riparazioni del materiale rotabile vanno a mano a mano sempre più riassumendosi, come naturale, nelle officine proprie delle Ferrovie, la cui efficienza volge ormai all'assetto definitivo.

Necessita quindi sviluppare con ogni mezzo l'attività nostra all'estero, anche per consentire all'industria in parola quella regolarità e continuità di lavoro, che invece sempre le sono mancate, specialmente nel difetto di ogni continuità ed organicità della nostra finanza ferroviaria.

Questa non è mai stata sincera; è sempre stata subordinata alle esigenze politiche del bilancio generale del Tesoro. Essa procede a sbalzi: ai periodi di contrazione anormale ed illogica, seguono quelli di affrettate ordinazioni, sotto la pressione della deficienza dei mezzi coi quali fronteggiare il traffico. E ciò mentre per nessuna industria, come per quella dell'esercizio ferroviario, sono supreme e decisive le necessità di una oculata previsione, a distanza di anni, dei futuri bisogni dell'azienda, e di una organica predisposizione, in tempo, dei mezzi: in danaro, in materiale, in uomini. Le deficienze del passato mai sono state sinceramente riconosciute, e come tali pienamente colmate, e le industrie fornitrici, prima fra tutte appunto quella del materiale rotabile, nella continua oscillazione delle ordinazioni non trovano base sicura per organizzare definitivamente la loro finanza, le loro maestranze ed i loro approvvigionamenti.

Nella costruzione dei veicoli ferroviari, il legname ha, malgrado il progressivo sviluppo del materiale completamente metallico, sempre una funzione importante. L'incertezza della lavorazione impedisce i preventivi approvvigionamenti e quindi la sicura e regolare stagionatura, con pregiudizio evidente della produ-

zione anche nella qualità, con danno del cliente, cioè per la massima parte dello Stato. Ciò per quanto efficaci possano essere i moderni mezzi di stagionatura artificiale (*vaporizzazione*) dei legnami.

Lo sviluppo sempre maggiore della parte metallica nella costruzione del veicolo ferroviario costituisce d'altra parte una delle caratteristiche della tecnica relativa, d'iniziativa specialmente americana. Si determinò così verso il 1910, per effetto di questo nuovo indirizzo, un accentuarsi dell'importazione estera (*tabella 3*). L'industria nazionale seppe tuttavia sollecitamente regolarizzare a proprio vantaggio la situazione.

L'esercizio ferroviario costituisce la massima delle attività industriali nazionali; essa è la massima cliente delle nostre industrie ed ha esigenze sue particolari, spesso anche di ordine tecnico, che queste debbono potere assecondare. Effettivamente ciò procura di fare l'industria italiana, anche costituendo a questo determinato scopo stabilimenti speciali. Tali sono ad esempio, per citarne due dei principali: quello *Servettaz* di Savona, specializzato non soltanto per gli *apparecchi centrali di manovra e segnali*, ma per tutto quanto relativo a tali apparecchi in genere, e quello della ditta *De Micheli Giuseppe e C.* per le *applicazioni termiche* relative ai servizi ferroviari, e così via. Interviene però in simili iniziative una organizzazione non solo industriale, ma puranco tecnica. L'industriale diviene in questo caso collaboratore vero e proprio dell'Amministrazione. Ciò però trova resistenze sempre maggiori nella mentalità generale delle amministrazioni di Stato, le quali vanno divenendo sempre più diffidenti. Ciò poi trova reale impedimento nelle disposizioni contabili generali delle amministrazioni statali, sempre più formalistiche e sempre più annichilatrici d'ogni utile e sincera collaborazione dell'iniziativa privata.

TABELLA 1

**Veicoli, in quantità ed importo, ordinati dalle Ferrovie dello Stato  
dal 1° luglio 1905 al 30 giugno 1915**

(compresi quelli a scartamento ridotto delle Secondarie Sicule e della Libia)

Esercizio finanziario	CARROZZE						BAGAGLIAI					
	Industria Nazionale		Industria estera		Totale		Industria nazionale		Industria estera		Totale	
	quant.	importo	quan- tità	importo	qu. al.	importo	quant.	importo	quan- tità	importo	quant.	importo
1905-06	374	24.608.000	239	8.909.000	1.113	35.518.000	213	2.231.000	20	166.000	233	2.397.000
1906-07	150	6.452.000	500	14.100.000	650	20.552.000	—	—	—	—	—	—
1907-08	389	46.498.000	224	9.517.000	1.123	56.016.000	776	12.845.000	170	4.028.000	946	17.873.000
1908-09	131	7.416.000	—	—	131	7.416.000	215	4.298.000	—	—	215	4.298.000
1909-10	270	13.537.000	—	—	270	13.537.000	217	4.014.000	—	—	217	4.014.000
1910-11	413	18.215.000	—	—	413	18.215.000	40	691.000	—	—	40	691.000
1911-12	280	11.349.000	—	—	280	11.349.000	—	—	—	—	—	—
1912-13	397	16.673.000	—	—	397	16.673.000	353	8.184.000	—	—	453	8.184.000
1913-14	446	20.054.000	—	—	446	20.054.000	500	8.859.000	—	—	500	8.859.000
1914-15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Totall. .</b>	<b>3.860</b>	<b>164.803.000</b>	<b>963</b>	<b>32.526.000</b>	<b>4.823</b>	<b>197.330.000</b>	<b>2.414</b>	<b>42.122.000</b>	<b>190</b>	<b>4.194.000</b>	<b>2.604</b>	<b>46.316.000</b>

Segue TABELLA 1

Esercizio finanziario	C A R R I						T O T A L E (a valore)		
	Industria nazionale		Industria estera		Totale		Industria nazionale	Industria estera	complessivo
	quan- tita	importo	quan- tita	importo	quan- tita	importo	importo		
1905-06 . . .	1.498	9.320.000	200	2.446.000	1.698	11.766.000	36.159.000	11.521.000	47.680.000
1906-07 . . .	13.812	85.825.000	5.880	31.375.000	19.692	117.200.000	92.227.000	44.475.000	137.752.000
1907-08 . . .	5.905	36.269.000	187	1.190.000	6.092	37.459.000	96.613.000	14.735.000	111.348.000
1908-09 . . .	2.846	15.340.000	—	—	2.846	15.340.000	27.054.000	—	27.054.000
1909-10 . . .	5.510	27.860.000	—	—	5.510	27.860.000	45.411.000	—	45.411.000
1910-11 . . .	5.298	29.574.000	—	—	5.298	29.574.000	48.480.000	—	48.480.000
1911-12 . . .	5.974	33.346.000	—	—	5.974	33.346.000	44.695.000	—	44.695.000
1912-13 . . .	4.923	32.588.000	—	—	4.923	32.588.000	57.445.000	—	57.445.000
1913-14 . . .	5.151	30.151.000	—	—	5.151	30.151.000	59.064.000	—	59.064.000
1914-15 . . .	8	86.000	—	—	8	86.000	86.600	—	86.000
Totali . . .	50.925	300.359.000	6.267	35.011.000	57.192	335.370.000	507.284.000	71.731.000	579.015.000

N. B. Nelle cifre relative al valore dei veicoli non è compresa la quota di spese generali dell'1,50 per cento.

TABELLA 2

Importazione ed esportazione italiana dal 1885 al 1914  
di materiale rotabile per ferrovie.

Anno	LOCOMOTIVE		CARROZZE bagagli e postali		CARRI MERCI		TOTALI		Carri merci in costruzione metallica (già inclusi nei carri)
	Importa- zione Lire	Esporta- zione Lire	Importa- zione Lire	Esporta- zione Lire	Importa- zione Lire	Esporta- zione Lire	Importa- zione Lire	Esporta- zione Lire	
1885 . . .	(non distinte dalle macchine in genere)		198.330	—	559.680	1.540	758.010	1.540	—
1890 . . .	2.426.280	—	593.395	1.290	3.098.880	31.980	6.118.555	33.270	—
1895 . . .	265.980	—	149.626	—	67.140	480	482.746	480	—
1900 . . .	1.453.335	31.175	550.155	—	14.324.400	—	16.328.190	31.175	—
1905 . . .	1.907.620	13.050	3.414.705	—	1.227.100	3.850	6.549.425	16.900	—
1910 . . .	4.202.240	14.080	2.038.967	—	3.995.315	131.980	10.236.522	146.060	2.418.675
1911 . . .	4.550.250	40.650	1.608.120	113.458	3.208.330	26.832	9.366.700	180.940	2.804.850
1912 . . .	3.508.950	555.480	1.735.241	122.497	1.398.264	908.859	6.642.455	1.586.836	1.176.318
1913 . . .	3.644.700	880.020	301.957	149.664	88.150	2.200.508	4.034.807	3.230.192	20.935
1914 . . .	2.560.712	459.000	597.394	889.072	205.335	1.165.432	3.363.641	2.513.504	34.440

TABELLA 3

**Materiale rotabile di trazione (compreso quello per la Libia) ordinato dalle FF. SS. dal 1° luglio 1905 al 30 giugno 1915.**

Esercizio Finanziario	LOCOMOTIVE ED AUTOMOTRICI A VAPORE						LOCOMOTIVE ED AUTOMOTRICI ELETTRICHE						TOTALE					
	Industria nazionale			Industria estera			Industria nazionale			Industria estera			Industria nazionale			Industria estera		
	TOTALE		Quant.	TOTALE		Quant.	TOTALE		Quant.	TOTALE		Quant.	TOTALE		Quant.	TOTALE		Quant.
	Importo	Quant.		Importo	Quant.		Importo	Quant.		Importo	Quant.		Importo	Quant.		Importo	Quant.	
1905-06	43.815.256,23	516	21.839.031,71	236	65.654.287,94	752	316.000,00	2	316.000,00	2	316.000,00	516	43.815.256,23	238	22.155.031,71	754	65.970.287,94	
1906-07	14.653.762,20	125	32.801.985,47	380	47.455.747,67	505	2.066.700,00	15	2.066.700,00	17	2.382.700,00	140	16.720.462,20	382	33.117.985,47	522	49.838.447,67	
1907-08	40.555.122,63	415	11.421.508,76	128	51.976.631,39	543	3.357.000,00	25	3.357.000,00	25	3.357.000,00	440	43.912.122,63	128	11.421.508,76	568	55.333.631,39	
1908-09	8.848.384,55	103	—	—	8.848.384,55	103	—	—	—	—	—	103	8.848.384,55	—	—	103	8.848.384,55	
1909-10	31.131.101,09	365	—	—	31.131.101,09	365	—	—	—	—	—	365	31.131.101,09	—	—	365	31.131.101,09	
1910-11	16.588.437,82	183	—	—	16.588.437,82	183	—	—	—	—	—	183	16.588.437,82	—	—	183	16.588.437,82	
1911-12	21.002.354,93	219	604.718,09	9	21.607.073,02	228	602.500,00	5	602.500,00	5	602.500,00	224	21.604.854,83	9	604.718,09	233	22.209.573,02	
1912-13	17.302.299,87	160	89.190,00	5	17.391.489,87	165	9.778.800,00	61	9.778.800,00	61	9.778.800,00	221	27.081.099,87	5	89.190,00	226	27.170.289,87	
1913-14	20.254.997,24	227	37.400,00	2	20.292.397,24	229	8.450.600,00	49	8.450.600,00	49	8.450.600,00	276	28.705.597,24	2	37.400,00	278	28.742.997,24	
1914-15	—	—	—	—	—	—	2.950.000,00	25	2.950.000,00	25	2.950.000,00	20	2.950.000,00	—	—	20	2.950.000,00	
Totale	214.151.716,56	2.323	66.793.834,03	760	290.945.550,59	3.063	27.205.600,00	175	27.205.600,00	179	27.837.000,00	2.498	241.357.317,56	764	67.425.834,03	3.262	308.783.150,59	

(1) Di cui N. 8 locomotive ad adherenza mista del tipo speciale della Locomotivfabrik di Winterthur ed una della Hannoversche acquistata dalla Valangna e poi riscattata.

(2) Sono piccole locomotive da cantiere di tipo commerciale della Hannoversche acquistate per la Libia.

(3) Sono locomotive del tipo di cui sopra della Hannoversche destinate alle linee di servizio per la costruzione della direttissima Firenze-Bologna.

N. B. Nelle cifre relative al valore del rotabile non è compresa la quota di spese generali dell'1,50 per cento.

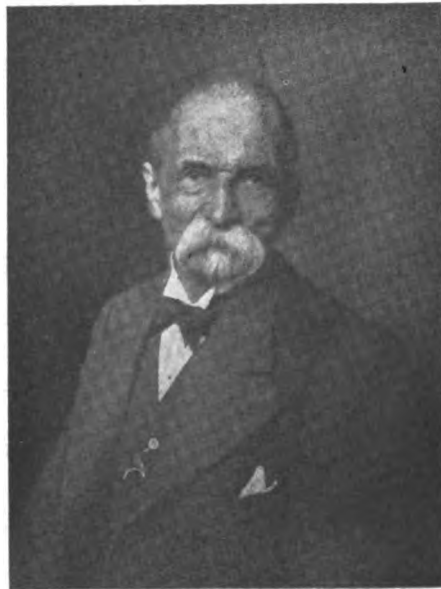
TABELLA 4

## Importazione in Italia nel 1913 di materiale rotabile ferroviario.

	Austria Ungheria	Belgio	Francia	Germania	Inghilterra	Svizzera	Stati Uniti d'America	Complessiva
	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire
Locomotive a vapore	32.592	1.344	125.328	1.732.500	533.008	257.488	104.496	3.644.700
Tender da locomotive	—	—	—	16.745	—	—	—	16.745
Carrozze ferroviarie .	—	76.845	—	325.112	—	—	—	401.957
Carri ferroviari . . .	3.658	41.387	—	51.049	7.505	—	—	99.811
<b>Totali . . .</b>	<b>36.250</b>	<b>119.576</b>	<b>125.328</b>	<b>2.125.400</b>	<b>540.513</b>	<b>257.488</b>	<b>104.496</b>	<b>4.163.213</b>

## Ing. FRANCESCO BENEDETTI

Con Francesco Benedetti è sparito un altro della schiera dei pionieri delle ferrovie italiane: la schiera che contava i bei nomi di Lannino, Pessione, Oliva, già trapassati, e quelli di Borgnini e di alcuni



minori suoi collaboratori, che ancora godono una vegeta vecchiaia. L'ing. Benedetti esordì, come allora si esordiva, nelle costruzioni: ma quando i problemi dell'esercizio cominciarono a complicarsi le Ferrovie Meridionali ricorsero a lui per affidargli prima il Servizio dei Magazzini, poi quello del Movimento e Traffico. Egli era di agile ingegno e aveva una forte fibra di studioso: poteva quindi passare senza difficoltà da uno ad altro ramo portandovi sempre un sapiente spirito di organizzazione, un'attività alacre, un rigido senso del dovere. Uomo dei problemi nuovi: quando occorre impiantare gli uffici della Previdenza, richiedenti difficili calcoli matematici, si ricorse ancora a lui, che creò, si può dire, le Casse Pensioni e Soccorso della Rete Adriatica, dedicandosi con vero

amore a questo ramo che, se non era strettamente ferroviario, presentava tutte le attrattive dei problemi sociali, dal Benedetti intesi non col falso spirito demagogico di molti, ma col sentimento umano di rispetto ai diritti di chi lavora. Così egli divenne uno specialista apprezzatissimo in fatto di previdenza, infortuni e simili: sicchè all'opera sua preziosa potè ancora recentemente ricorrere la Società delle Ferrovie Meridionali quando si trattò di determinare il *deficit* delle Casse Pensioni in seguito alla nota causa mossa dallo Stato alle Società esercenti le Grandi Reti.

Ma il Benedetti si occupò pure di tutte le più delicate questioni relative all'ordinamento dell'esercizio. Negli ultimi anni della sua carriera, che coincisero colla fine del primo ventennio delle Convenzioni, egli coprì il posto di Rappresentante della Rete Adriatica presso il Governo a Roma e come tale ebbe parte in tutte le trattative che corsero sia per derimere nel 1902 le questioni del personale, sia per tentare una rinnovazione dei contratti. Conoscitore profondo tanto della parte tecnica che della parte finanziaria dell'esercizio, analizzatore minuto e coscienzioso, matematico di vaglia, era anche un negoziatore prezioso, perchè accoppiava alla calma e alla moderazione il coraggio delle proprie opinioni e la eccezionale probità. Ebbe quindi le simpatie di tutti, anche nel campo opposto al suo e non fu certo sua colpa se le trattative abortirono.

Pur fra tante occupazioni, il Benedetti non abbandonò mai gli studi, e molte pubblicazioni si fregiano del suo nome. Negli ultimi tempi predilesse le ricerche finanziarie e parecchi dei suoi saggi comparvero nella *Nuova Antologia*. Egli non si arrestava di fronte alle indagini più difficili e non amava le conclusioni affrettate; le sue osservazioni erano sempre frutto di calcoli impostati colla massima diligenza, di ragionamenti condotti con scientifico rigore. Una delle sue pubblicazioni più belle, ma forse meno conosciuta è quella che comparve sotto lo pseudonimo di « Adrio » nella *Rivista delle Strade Ferrate Italiane*, che fu il primo organo del nostro Collegio, del quale egli tenne per più anni assai degnamente la Presidenza. La pubblicazione cui accenniamo ha per titolo: *L'Azienda delle Ferrovie italiane dal suo inizio al 1900*, e costituisce una compiuta ed esatta rassegna delle nostre vicende ferroviarie.

Fu il Benedetti anche uomo di affari, e molte Società industriali ambirono la sua cooperazione chiamandolo a far parte dei loro Consigli. Ed egli è l'esempio più eloquente della possibilità di ciò che a

molti politicanti e falsi moralisti del nostro Paese sembra impossibile: conciliare l'abilità e la capacità negli affari con l'onestà. Noi gridiamo spesso che le industrie dovrebbero svilupparsi e progredire, ma poi disprezziamo chiunque vi si dedichi, al punto che alcuni valentuomini si tengono lontani dalle Società, temendo di cadere in discredito. La verità è invece che anche fra le persone attive e intraprendenti vi sono galantuomini a tutta prova, ai quali l'onestà è doppio merito, perchè conservata non col ritrarsi e col fuggire i contatti ma oprando e facendo così veramente del bene.

Francesco Benedetti non fu soltanto un tecnico, uno studioso, uno scienziato, un uomo di affari nel senso più nobile della parola, ma fu pure un carattere; qualità questa che va messa in rilievo più delle altre ora che va diventando fuori moda. E il suo nome e la sua fortuna vanno additati ai giovani, perchè non credano che a nulla valgano lo studio e l'attività e il buon volere per crearsi un posto nel mondo, e che solamente le arti dell'arrivismo conducano in porto.

L'ultimo atto della carriera ferroviaria del Benedetti fu la sua deposizione innanzi alla Commissione Parlamentare per l'ordinamento delle Ferrovie dello Stato, che volle sentirlo come persona di riconosciuta competenza in materia. Ed anche in quell'occasione, l'uomo cui le lunghe veglie non avevano tolto nè il vigore dell'intelletto, nè la prontezza della parola, oltre che mostrarsi a conoscenza dell'andamento dell'Amministrazione alla quale non aveva appartenuto, ma che, sospinto dall'antico amore, aveva sempre seguito, diè prova della sua indipendenza di carattere, del suo animo elevato. La sua indipendenza lo portava alla critica, ma era critica serena, fatta di apprezzamenti ch'egli si affrettava a modificare non appena si convincesse del contrario. Quando quella sua deposizione sarà resa pubblica costituirà un'altra bella pagina della sua attività.

Nato a Brescia il 6 marzo 1841, l'ing. Benedetti visse l'esistenza più operosa; smise di lavorare soltanto alla vigilia della morte, che lo colse dopo breve malattia. Uno stuolo di amici e di ammiratori seguì il suo feretro con la famiglia ch'egli adorava e che lo ricambiava di eguale affetto; il rimpianto che lascia corona degnamente la sua nobile vita. Sia permesso a chi si onorò della sua benevolenza di sparger qui una lagrima sincera.

Prof. FILIPPO TAJANI.



## INFORMAZIONI E NOTIZIE

### ITALIA.

#### Le forze idrauliche in Italia.

Riproduciamo i seguenti dati, forniti dall'illustre ingegnere Perrone, ispettore capo del servizio idraulico, sulla utilizzazione delle forze idrauliche in Italia.

	Corsi d'acqua già studiati.			Influenti di sinistra del Po già in parte studiati.		
	Potenza motrice in base alle portate			774.000	481.000	275.000
	ordinarie HP	di magra ordinaria HP	di fortissima magra HP			
Versante del Mare Ligure	123.200	66.900	31.800			
Versante del Mare Tirreno	936.900	778.550	555.100			
Corsi d'acqua della Sicilia	45.000	28.000	21.000			
Versante del Mar Jonio .	195.500	138.500	106.600			
Versante del Mare Adriatico a Sud del Po. . .	553.100	406.300	340.100			
Influenti di destra del Po	320.000	188.300	103.700			
<b>TOTALE. . .</b>	<b>2.173.700</b>	<b>1.606.550</b>	<b>1.158.300</b>	<b>1.752.300</b>	<b>1.262.450</b>	<b>966.700</b>

	Piccoli corsi a Nord del Po e canali d'irrigazione.		
	300.000	150.000	100.000
<b>Totale del Regno. .</b>	<b>5.000.000</b>	<b>3.500.000</b>	<b>2.500.000</b>

I dati sopra riportati non bastano — dice l'ing. Perrone — per dare una precisa idea della totale potenza motrice idraulica del Regno, mancando gli elementi di non pochi importantissimi fiumi, quali sono il Ticino, l'Adda, l'Oglio, il Mincio, l'Adige, la Brenta, il Sile, la Livenza ed il Tagliamento, oltre i minori interposti.

Del primo di questi fiumi e del terzo e quarto che escono rispettivamente dai laghi Maggiore, Iseo e Garda e non hanno nel Regno altri tronchi in alta montagna, si potè calcolare con discreta approssimazione la potenza motrice che si può produrre con i loro deflussi; per l'Adda le ben note derivazioni della Valtellina ed i canali d'irrigazione nella pianura padana, consentirono pure un apprezzamento abbastanza soddisfacente. Per gli altri fiumi, invece, si conosce appena qualche deflusso ordinario, derivato a scopo d'irrigazione od impegnato in qualche grande cavo di derivazione industriale.

Quindi nel calcolo generale della potenza motrice errore grave può esservi stato nella parte relativa ai rimanenti cinque fiumi, i quali rappresentano due quinti

circa della potenza idraulica del Regno, che sarebbe di HP. 2.500.000 in forte magra. Perciò, supposta la potenza motrice ad essi attribuita maggiore o minore di un terzo, essa starebbe, in cifre rotonde, fra un *massimo* di HP. 5.600.000, HP. 3.900.000 ed HP. 2.800.000 rispettivamente per le portate ordinarie, di magra ordinaria e di fortissima magra ed un *minimo* di HP. 4.400.000, HP. 3.100.000 ed HP. 2.200.000.

#### **Attacco tipo F. S. degli elementi surriscaldatori nei tubi bollitori piccoli al collettore in camera a fumo delle locomotive.**

Nella rubrica « Informazioni e notizie » del fascicolo di giugno 1916 di questa *Rivista*, è stato accennato al tipo di attacco degli elementi surriscaldatori al collettore, studiato dall'Amministrazione delle Ferrovie di Stato per le proprie locomotive, ed ora in esperimento.

Il tipo si riferiva alle locomotive aventi gli elementi surriscaldatori contenuti entro tubi bollitori grandi del diametro interno di mm. 125 circa.

Ma in taluni casi, specie per caldaie con piastre tubolari di limitate dimensioni, può riuscire conveniente, allo scopo di non diminuire di troppo la superficie di riscaldamento per far posto al surriscaldatore, di usare dei tubi bollitori più piccoli (del diametro interno di mm. 64). Il surriscaldatore in questo caso è formato con tubi del diametro interno di 20 millimetri, disposti come nelle locomotive descritte nel fascicolo di gennaio 1915 della *Rivista*, pag. 18.

Anche per questa disposizione è applicabile il tipo di attacco F. S. già indicato nel numero sopracitato, come risulta dalla variante indicata nella tavola III (fuori testo).

#### **Decreti per l'equo trattamento.**

Sono stati approvati i regolamenti del personale e le annesse tabelle organiche per la ferrovia *Sondrio-Tirano* (Decreto ministeriale del 31 maggio 1915).

#### **Ferrovia Fano-Fermignano.**

Col 1° dicembre 1916 si è aperto all'esercizio il 3° tronco di questa linea, da Fossombrone a Fermignano, di km. 17.

Così sarà terminata questa linea che corre lungo il fiume Metauro, e riaccorcia la strada a chi dal Nord si reca a Urbino, perchè la Fano-Fermignano congiunge le due località di *Fano*, linea Rimini-Ancona, con *Fermignano* della linea Fabriano-Urbino dello Stato.

La ferrovia è della *Società Anonima Ferrovie e Tramvie Padane*, con sede a Milano, che esercisce diverse linee di Ferrovie e Tramvie.

La Direzione dell'esercizio della Fano-Fermignano è a Fano, a capo della quale ora trovasi il signor Pasta, capo stazione delegato.

I servizi amministrativi sono stati organizzati dal capo controllo, signor Luigi Pedrizzi.

### **L'elettrificazione delle linee della ferrovia Nord-Milano.**

L'ing. comm. Riccardo Luzzati, direttore della Ferrovia Nord-Milano, ha presentato un progetto di elettrificazione delle linee da esso dirette.

Le linee da elettrificarsi in complessivo sarebbero di 180 chilometri e porterebbero i raddoppi dei binari fra Saronno e Malnate, fra Saronno e Camerlata, fra Como Borghi e Como Lago e fra Bovisa-San Pietro, della linea Milano-Erba.

I treni avrebbero una corsa di 75 chilometri all'ora e sono previsti in assai maggior numero, specie nei tempi di maggior traffico. L'elettrificazione, coi lavori relativi e nuovo materiale rotabile, importerebbe la somma di circa 27 milioni di lire.

### **Ferrovia Soresina Città-Soncino.**

Col 1° novembre 1916 fra questa ferrovia di km. 16 e le ferrovie dello Stato fu istituito il servizio cumulativo per tutti i servizi. Con la detta ferrovia è stato attivato anche il servizio cumulativo con le ferrovie secondarie: *Brescia-Iseo* e *Rovato-Iseo-Edolo* e diramazione *Bornato-Passirano-Paderno*, *Orbetello-Porto Santo Stefano* e *Lecce-Francavilla Fontana* con diramazione *Novoli-Nardò Centrale*.

La ferrovia Soresina-Soncino comprende le stazioni di *Soresina Città*, *Genivolta* e *Soncino*.

Il servizio cumulativo si svolge per mezzo di un binario di allacciamento fra la stazione di *Soresina F. Stato* e quella di *Soresina Città*.

### **Tranvia Firenze-Impruneta.**

A Firenze il rappresentante dei Comuni interessati ha firmato una convenzione con la Società dei Tramways Fiorentini per la costruzione ed esercizio di questa nuova tranvia.

### **Un raccordo della Breda.**

Le officine meccaniche Ernesto Breda di Milano hanno chiesto di costruire un raccordo tra i binari di ricovero in Sesto di S. Giovanni e lo stabilimento della Società.

L'opera è stata dichiarata di pubblica utilità.

### **Per la navigazione interna.**

La spesa di L. 3.200.000 è stata autorizzata per la esecuzione a cura dello Stato delle opere di miglioramento dei canali della rete navigabile veneta, e precisamente per la costruzione di un sostegno del canale Canetta in Piave, allargamento del ponte sul canale Saetta a Caorle, rettifica della litoranea da porto Li prano a Grado, costruzione di due sostegni a conca per la navigazione dei canali

Battaglia e Sottobattaglia, sistemazione del canale di AUSA tra la litoranea e Cervignano, costruzione di una conca sul Piovego a Noventa Padovana, costruzione di tre conche sul Bacchiglione, escavazioni lungo il Tagliamento tra la via litoranea e Latisana, canale allacciante la laguna di Chioggia col naviglio Novissimo e relativa conca.

È stata poi autorizzata la spesa di un milione per il porto di Venezia-Chioggia.

## ESTERO.

### Come la Germania ha risolto la crisi dei trasporti.

La deficienza di carri, l'ingombro delle linee che in certi momenti si verifica, la difficoltà di sostituire gli impiegati ferroviari che vengono mandati al fronte, la necessità di economizzare il carbone, data la mancanza di sufficiente mano d'opera per l'esercizio delle miniere, hanno prodotto una crisi dei trasporti in Germania allo stesso modo che in Francia.

Il generale Groener, capo dello Stato Maggiore, nell'esposto che ha fatto dei suoi progetti alla Commissione parlamentare speciale del servizio ausiliario, il 20 dicembre, ha spiegato che il suo sforzo porterebbe, soprattutto, ad una limitazione, divenuta indispensabile, dei treni viaggiatori, e ad una migliore organizzazione del trasporto delle merci; egli ha indicato le principali misure progettate:

1° Nuovo ordinamento del traffico ferroviario. La circolazione dei viaggiatori deve essere ristretta al massimo possibile, senza tuttavia giungere fino al punto d'introdurre l'orario militare esclusivo e senza che si sopprimano i treni espressi che legano le principali biforcazioni. Si manterranno gli espressi sulle grandi linee e si ridurranno al minimo i treni omnibus.

2° Sempre che sarà possibile, il trasporto delle merci verrà effettuato per via d'acqua; si ridurrà e anche si arresterà, in parte, il trasporto di quelle merci che non sono indispensabili alla guerra. Si regoleranno, contemporaneamente, i percorsi, di modo che venga sempre usata la via più breve.

Il generale constata che, finora, i giri, gli andirivieni per il trasporto delle merci erano frequenti e che sono necessari dei seri studi per migliorare un tale stato di cose; si trasportano troppe merci inutili e ingombranti, come, ad esempio, pianoforti; si può sopprimere la spedizione di tutti gli oggetti di lusso; il trasporto dei carboni deve essere considerato come particolarmente urgente e dovrà avere la preferenza; si farà una verifica degli stocks dei negozianti di carbone e si favoriranno, primieramente, quelli i cui approvvigionamenti sono esauriti o stanno per esserlo.

3° Al fine di evitare che le merci abbiano da rimanere a lungo nelle stazioni, si prenderanno delle misure coercitive per lo scarico. In tutte le stazioni principali si istituiranno, per il servizio di scarico, dei posti di comando, che saranno forniti, per quanto possibile, da ausiliari civili. Misure concordanti verranno prese per distinguere i trasporti urgenti, che saranno effettuati con la più grande rapidità possibile, dagli altri trasporti che non sono urgenti e che possono essere, al bisogno, ritardati. Si cercherà e si darà a questa cosa grande importanza: di impedire i lunghi tragitti inutili e di mantenere uno stretto rapporto tra gli stabilimenti di produzione e quelli di finitura.

Si avrà ogni cura per il trasporto delle derrate agricole. Si formerà allo scopo una Commissione di otto membri composta di rappresentanti dei centri agricoli; si cercherà pure provvedere agli operai delle officine di munizioni una alimentazione sufficiente e di trasportarli, per quanto possibile, nei luoghi dove lavorano. Al riguardo si sono già prese numerose disposizioni.

### Le spese di personale nelle ferrovie francesi.

La Camera francese dovrà prossimamente esaminare la legge che concede agli agenti ferroviari un soprassoldo per l'attuale rincaro della vita. Si tratta di notificare, estendendone gli effetti alle Ferrovie dello Stato, una convenzione stipulata dal Ministero dei lavori pubblici con le Compagnie ferroviarie, la quale assegna un aumento che va fino al 15 % dei salari degli agenti forniti di uno stipendio inferiore a 3000 lire e d'altra parte delle indennità per le persone di famiglia a carico. La spesa totale rappresenta 80 milioni all'anno.

In tale occasione è bene porre in evidenza con gli elementi disponibili, che riportiamo, quale parte le spese di personale rappresentano nelle spese d'esercizio delle ferrovie francesi.

		Orléans	P.-L.-M	Midi	Nord	Est
Aumento delle entrate dal 1900 al 1913	in milioni	75,5	135,5	40,5	84	113
	in %	37	31	37	33	58
Aumento delle spese dal 1900 al 1913	in milioni	67	109,5	29,5	66	84,5
	in %	59	48	58	47	82
Aumento del prodotto netto dal 1900 al 1913 . . . . .	in milioni	8,5	26,5	10	20	28,5
	in %	7	11	18	26	32
Aumento delle spese di personale dal 1900 al 1913 . . . . .	in milioni	45	91	.. <sup>1</sup>	54	57
	in %	66	81	.. <sup>1</sup>	63	80
Media dei salari nel 1900 . . . . .	in L.	1800	1400	..	1740	1880
Media dei salari nel 1913 . . . . .	in »	2200	2250	..	2600	2400

<sup>1</sup> Per la Compagnia del Midi non conosciamo le spese di personale che dal 1904. Da tale anno sino al 1913 si ha nelle spese di personale l'aumento di milioni 11,8, ossia del 34 %.

### La ricostituzione della marina mercantile in Francia.

Alla fine di novembre la Camera francese ha consacrato tre sedute allo studio di un progetto di legge presentato dal Governo, che ha per scopo la ricostituzione della marina mercantile ed a tre interpellanze sul medesimo argomento.

Il Governo ha proposto di dare all'armata francese, in certe condizioni di credito, 100 milioni per ordinare navi ai cantieri nazionali e 60 milioni per acquistare navi all'estero.

L'*Hesse* ha osservato che, al prezzo attuale dei *cargo-boats* all'estero, col progetto presentato si avranno così poche navi che non si colmerà il vuoto di 320.000 tonnellate delle perdite francesi. E ad ogni modo, secondo lui, sarà già difficile costruire le 130.000 tonnellate che sono nei cantieri in Francia per mancanza di lamiere e di operai.

Nel corso delle interpellanze il Bonisson, dopo aver mostrato il pericolo di sopprimere premi e compensi a costruttori ed armatori, segnala un rimedio nel legame tra rotaia e battello, citando l'esempio della Germania. Questa non esita ad abbassare le tariffe per il commercio che utilizza il naviglio nazionale. In Francia si conseguirebbero questi vantaggi se le Compagnie ferroviarie autonome divenissero armatori, come hanno praticato il Nord, l'Ovest, il Midi, creando una linea da Port-Vendres a Orano e Algeri.

### Situazione attuale dell'industria siderurgica belga.

*La situazione delle fabbriche.* — I manifatturieri belgi continuano i loro sforzi per mantenere in attività le loro officine; ma le acciaierie sono in condizioni peggiori delle miniere di carbone. Molte Società sono assai gravate per l'aiuto che devono prestare ai loro operai, perchè le autorità germaniche continuano a non curarsi del problema dell'alimentazione; gli industriali sono costretti a ordinare in Olanda del pane per i loro lavoratori.

*Il mercato del carbone.* — Il mercato belga del carbone mostra ora solamente una leggera tendenza a migliorare. Le Società hanno tratto partito della buona stagione per spedire le maggiori quantità possibili per via acqua a Bruxelles, Anversa e l'Olanda. Il traffico dei canali fiamminghi è molto intenso. L'industria del carbone del nuovo distretto di Campine (Limburgo) si sviluppa rapidamente: si avrà forse un lento aumento dei prezzi. Si ha una forte richiesta dalla Svizzera, ma è dubbio se il Governo tedesco permetterà spedizioni a questo paese.

*Leghe ferro metalliche.* — Per ordine del Governo tedesco, tutti gli stoks di manganese, volframio, cromo, molibdeno, vanadio, titanio, cobalto, nichelio — metalli puri e loro leghe — come pure i rottami di questi metalli, dovranno essere dichiarati. Dopo di che l'uso di questi materiali sarà solamente permesso con licenza del nuovo dicastero d'Industria e commercio. La penalità per infrazione agli ordini consiste nel carcere per cinque anni e nella multa fino a 20 mila marchi.

*Prodotti siderurgici.* — I laminatoi hanno quasi sospeso la fabbricazione delle lamiere e dei pezzi pesanti. Nel ramo dei materiali per costruzioni i contratti sono difficili a stipularsi e le fabbriche si trovano di fronte a serie difficoltà. Le travi quotano da 200 a 400 lire per tonnellata secondo la dimensione.

*Materiale ferroviario.* — I tedeschi non solo hanno requisito gli stoks di laminati della Société nationale des Chemins de fer vicinaux, ma grandi quantità di rotaie e di traversine.

Molte linee ferroviarie sono state interamente divelte e le rotaie adoperate per rafforzare le fortificazioni di Namur. La regione più danneggiata è quella di Namur e Louvain.

Il valore totale del materiale ferroviario belga requisito dai tedeschi s'avvicina ai venti milioni di franchi. Gran parte dei laminati belgi viene usata alla fronte orientale, ma il materiale per linee a scartamento ridotto viene adoperato in Champagne nelle gallerie sotterranee della fronte tedesca. Il consumo degli stoks di rotaie da parte dei tedeschi è quasi incredibile e lo spreco che gl'ingegneri militari tedeschi fanno dei materiali belgi si può solo spiegare col fatto che gli invasori sono perfettamente certi

di non poter tenere il Belgio e convinti di fare un buon lavoro spogliandoli dei loro beni. Dopo un mese di uso da parte dei militari, i vagoni e le locomotive sono dei veri rottami.

*Chiodi e viti* — *Per difendere il « Nuovo Belgio »*. — Le fabbriche belghe di chiodi e di viti lavorano sotto speciali regole, imposte dalle autorità germaniche. È permesso loro lavorare per i neutri, ma gli ordini che ricevono (specialmente dall'Olanda, dalle sue colonie e dalla Spagna) sono sufficienti solamente a tenere le fabbriche in attività per due o tre giorni la settimana. Il Comandante militare tedesco (*Etafenkommandant*) ha visitato i principali stabilimenti di questo genere ed ha suggerito ai proprietari di trasformare i loro impianti in fabbriche di filo spinato « per la difesa del nuovo Belgio contro gli Alleati! ». Siccome i proprietari non seguirono il suggerimento, un gruppo di specialisti tedeschi, strettamente uniti militarmente al *trust* germanico dei fili di ferro, ha preso possesso degli stabilimenti!

### Produzione e importazione di carbon fossile in Spagna.

La sospensione dei trasporti di carbone tedesco e gli alti prezzi raggiunti dai carboni inglesi hanno avuto come conseguenza di far crescere in proporzioni non indifferenti la produzione del carbone in Spagna durante questi due anni di guerra.

L'estrazione del carbone ha prodotto nel 1915 tonn. 452.000 di più, ossia 11,94 % che nel 1913. L'antracite ha avuto un aumento di 20.000 tonn. ossia 8,59 % e la lignite 70.000 tonn. di più del 1913 ossia 25,39 %. In questi ultimi 10 anni la produzione e l'importazione del carbone si sono sviluppate come lo indica la seguente tavola:

ANNI	PRODUZIONE DI			Importazione di carbone e coke tonn.
	Carbone tonn.	Antracite tonn.	Lignite tonn.	
1906 . . . . .	3.095.043	113.747	189.048	2.199.096
1907 . . . . .	3.531.337	164.498	191.401	2.132.719
1908 . . . . .	3.696.653	188.463	233.160	2.218.644
1909 . . . . .	3.662.573	198.302	265.019	2.353.390
1910 . . . . .	3.600.056	211.958	245.518	2.315.876
1911 . . . . .	3.454.349	209.227	252.051	2.371.914
1912 . . . . .	3.625.666	226.663	283.980	2.677.806
1913 . . . . .	3.783.214	232.517	276.791	3.098.332
1914 . . . . .	3.905.080	228.302	309.473	2.875.753
1915 . . . . .	4.234.798	252.383	347.072	1.930.000 stimato

Ne risulta che l'importazione durante l'anno scorso è stata inferiore di circa un milione di tonnellate a quella del 1914; in rapporto al 1913 la diminuzione è di 117 milioni di tonnellate. L'aumento della produzione del paese è insufficiente per colmare questo vuoto; vi è dunque in Spagna, come in molti altri paesi d'Europa, penuria di combustibile.

## Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di novembre 1916.

## Escavi.

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente . . . . .	8004	6752	7872	6669	301	256
2. Avanzamento del mese . . .	91	207	98	211	4	10
3. Stato alla fine del mese . .	8095	6959	7970	6880	305	266
	m.		m.		num.	
Totale . . .	15054		14850		571	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825). . . . .	75,9		74,9		75,5	

## Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente . . . . .	7808	6467	7840	6408	2694	700	7783	6408
6. Avanzamento del mese . . .	91	209	112	206	78	—	104	206
7. Lunghezza alla fine del mese	7899	6676	7952	6614	2772	700	7887	6614
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . .	14575		14566		3472		14501	
8. % dello sviluppo totale . .	73,5		73,4		—		73,1	

## Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . .	7613	11022	18635	3072	5618	8690	10685	16640	27325
10. Uomini in media per giorno	293	393	686	118	200	318	411	593	1004
11. Massimo di uomini per giorno	308	421	729	124	212	336	432	633	1065
12. Totale delle giornate . . .	1.033.487			569.914			1.603.401		
13. Bestie da traino in media al giorno . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	4	3	7	2	3	5	6	6	12

## Temperatura

	Sud.	Nord.
15. Temperatura sulla fronte di lavoro . . . . .	25°	24°



## Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di dicembre 1916.

## Escavi

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente . . . . .	8095	6959	7970	6880	305	266
2. Avanzamento del mese . . . . .	77	248	83	212	3	6
3. Stato alla fine del mese . . . . .	8172	7207	8053	7092	308	272
	m.		m.		num.	
Totale . . . . .	15379		15145		580	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825) . . . . .	77,6		76,4		76,7	

## Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente . . . . .	7899	6676	7952	6614	2772	700	7887	6614
6. Avanzamento del mese . . . . .	104	198	80	216	84	—	95	216
7. Lunghezza alla fine del mese . . . . .	8003	6874	8032	6830	2856	700	7982	6830
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . . . .	14877		14862		3556		14812	
8. % dello sviluppo totale . . . . .	75		74,9		—		74,7	

## Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . . . .	7525	11016	18541	3314	5315	8629	10839	16331	27170
10. Uomini in media per giorno . . . . .	269	403	672	118	194	312	387	597	984
11. Massimo di uomini per giorno . . . . .	300	448	748	140	215	355	440	663	1103
12. Totale delle giornate . . . . .	1.052.028			578.543			1.630.571		
13. Bestie da traino in media al giorno . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno . . . . .	4	3	7	2	3	5	6	6	12

## Temperatura

	Sud	Nord
15. Temperatura sulla fronte di lavoro . . . . .	25°	25°

**Tariffe ferroviarie per ragazzi.**

Sono sensibilmente diverse le facilitazioni concesse dalle varie Amministrazioni ferroviarie per il viaggio dei ragazzi; e può riuscire di qualche interesse porre in evidenza queste differenze raggruppando le reti secondo il sistema di gestione.

**I. — COMPAGNIE CON MONOPOLIO.**

Francia . . . . .	} Biglietto gratuito per età inferiore a 3 anni	} ½ biglietto per età inferiore ad 8 anni.
Spagna . . . . .		
Portogallo . . . . .		
Grecia . . . . .		
Algeria . . . . .		
Tunisia . . . . .		
Palestina . . . . .		
Anatolia . . . . .	} Biglietto gratuito per età inferiore a 4 anni	} ½ biglietto per età inferiore a 10 anni.
Turchia . . . . .		
Paesi Bassi . . . . .		

**II. — COMPAGNIE SENZA MONOPOLIO.**

Inghilterra . . . . .	Biglietto gratuito per età inferiore a 3 anni	} ½ biglietto per età inferiore a 12 anni.
Stati Uniti . . . . .	» » » 5 »	
Kansas e New Mexico.	» » » 6 »	

**III. — RETI ESERCITATE DALLO STATO.**

Italia . . . . .	} Biglietto gratuito per età inferiore a 3 anni	} ½ biglietto per età inferiore ad 8 anni.
Belgio . . . . .		
Germania . . . . .	} Biglietto gratuito per età inferiore a 4 anni	} ½ biglietto per età inferiore a 10 anni.
Austria . . . . .		
Ungheria . . . . .		
Lussemburgo . . . . .		
Danimarca . . . . .		
Rumania . . . . .		
Bulgaria . . . . .		
Serbia . . . . .	} Biglietto gratuito per età inferiore a 5 anni	} ¼ di biglietto per età inferiore a 10 anni.
Russia . . . . .		
Svezia . . . . .	} Biglietto gratuito per età inferiore a 8 anni	} ½ biglietto per età inferiore a 12 anni.
Norvegia . . . . .		
Svizzera . . . . .	» » » 4 »	} ½ biglietto per età inferiore a 12 anni.
Finlandia . . . . .	» » » 5 »	

**IV. — TRAFFICO INTERNAZIONALE EUROPEO.**

Biglietto gratuito per età inferiore a 4 anni . . ½ biglietto per età inferiore ai 10 anni.

In Norvegia, durante il periodo delle vacanze, dal 15 giugno al 31 agosto, i ragazzi viaggiano sino alla fine del loro quindicesimo anno pagando un quarto di biglietto; e questa facilitazione è accordata durante lo stesso periodo di tempo ai ragazzi di 15 anni e più che frequentino le scuole e abbiano superato il loro ultimo esame.

**Produzione di carbone nelle miniere del Regno Unito (in tonnellate):**

MESI	1915-16	1914-15	1913-14
Agosto . . . . .	20.462.000	18.367.000	21.241.000
Settembre . . . . .	21.254.000	20.702.000	23.621.000
Ottobre . . . . .	20.790.000	21.924.000	25.018.000
Novembre . . . . .	21.410.000	20.179.000	23.725.000
Dicembre . . . . .	21.133.000	21.066.000	24.125.000
Gennaio . . . . .	20.745.000	20.757.000	24.784.000
Febbraio . . . . .	20.708.000	20.328.000	23.105.000
Marzo . . . . .	22.818.000	23.241.000	24.876.000
Aprile . . . . .	18.766.000	20.983.000	21.171.000
Maggio . . . . .	23.271.000	20.388.000	23.958.000
Giugno . . . . .	21.827.000	21.923.000	22.100.000
Luglio . . . . .	21.564.000	20.510.000	23.411.000
Totale . . . . .	<b>234.758.000</b>	<b>230.308.000</b>	<b>282.185.000</b>

Si noti che il numero dei minatori che fino agli ultimi di marzo 1916 sono stati chiamati alle armi è di 282.000 persone, ciò che rappresenta più del 25 % della mano d'opera che lavorava nelle miniere di carbone allo scoppio della guerra. — Alla stessa epoca solamente 116.900 di essi erano stati sostituiti.

**Studi sull'industria siderurgica nel dopo guerra in Gran Bretagna.**

È stata nominata una Commissione speciale — annessa al Ministero del commercio — per studiare la situazione in cui si troverà la produzione del ferro e dell'acciaio dopo la guerra, specialmente in rapporto con la concorrenza internazionale, e suggerire i provvedimenti che risulteranno necessari per assicurare la vita e lo sviluppo della industria siderurgica inglese.

La Commissione provvederà anzitutto ad una ampia inchiesta presso gli industriali e le Associazioni industriali per raccogliere sicuri elementi di fatto.

Secondo il decreto di costituzione della Commissione, l'inchiesta dovrà principalmente riguardare i punti seguenti:

- 1° L'estensione dell'industria e il capitale normalmente impiegato.
- 2° La dipendenza dall'estero per i rifornimenti di materia prima o degli impianti.
- 3° Le condizioni dell'industria e della mano d'opera.

4° Metodi inglesi di trattare gli affari con l'estero confrontati con i metodi esteri di condurre le esportazioni.

5° Gli effetti della organizzazione industriale e commerciale.

6° La misura in cui le industrie britanniche sono danneggiate:

a) dalla restrizione degli affari;

b) dalla loro incapacità di espandersi a causa dei dazi degli altri Stati, dei sussidi, dei premi, del trattamento di favore fatto alle proprie merci dagli altri Stati.

7° I termini di pagamento e di credito.

8° L'educazione professionale e l'abilità degli operai.

9° L'effetto eventuale sull'industria delle tariffe ferroviarie e dei noli per ciò che riguarda l'interno e l'esportazione.

#### **Riscaldamento dei treni nell'Argentina.**

Con un decreto del 21 agosto 1916 il Governo argentino ha reso obbligatorio il riscaldamento dei treni durante l'inverno. Presentemente i treni non sono riscaldati. Gli ultimi due inverni argentini sono stati particolarmente rigidi ed il pubblico viaggiante ne ha molto sofferto.

Il decreto stabilisce che la Direzione Generale delle ferrovie fisserà, dopo accordo con le Società ferroviarie, la data per la presentazione dei piani mostranti i dispositivi da adottarsi, ed il termine per munirne le carrozze.

## LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

### PUBBLICAZIONI ITALIANE

**(B. S.). La Nuova Italia Industriale** (ing. Pietro Lanino, in-16° (20×13), vol. I, p. 168 + LXXXIV. «L'Italiana» Società anonima editrice, Roma).

La conferenza tenuta il 9 febbraio s. a. al nostro Collegio degli Ingegneri Ferroviari, dal presidente Pietro Lanino, vide a suo tempo la luce, estesa e sviluppata, come supplemento a questo periodico.

Dall'opuscolo nasce ora uno studio completo sulle nostre quistioni industriali, che offre molti dati statistici, con diligente accorgimento scelti ed ordinati, e li accompagna con osservazioni obbiettive sincere suscitatrici di nuove energie.

Il primo volume è dedicato alle industrie metallurgiche ed estrattive, ai combustibili ed all'energia elettrica. Di ogni nostra industria sono sobriamente accennati i dettagli tecnici e le condizioni finanziarie; per ognuna è tracciato lo sviluppo, son posti in evidenza i principi cui deve il perfezionamento raggiunto, oppure sono segnalate le condizioni da cui potrebbe ottenere un impulso efficace o che pongono limiti fatali alla sua espansione.

Le reali condizioni ed esigenze delle nostre industrie non sono però intese singolarmente, ma come tutto un organismo coordinato a fini e funzioni specificatamente nazionali. Perciò lo studio, che ha le sue salde basi nei più vari rami della tecnica, riesce nuovo ed acquista valore pratico e attuale nel campo politico-economico: pur mirando alla emancipazione dall'estero nei più larghi limiti possibili, sfata tutte le facili illusioni che c'indurrebbero a non considerare giustamente l'aiuto esterno dove è indispensabile e dimostra la necessità di sostenere quelle industrie che, pur essendo artificiali in Italia, ci sono già costate notevoli sacrifici.

Degno di rilievo è tutto quanto dall'A. viene invocato perchè i trasporti interni ed internazionali siano coordinati con quell'unità di criteri che solo può nascere da una approfondita valutazione relativa di ciascuna industria nel gran quadro dei molteplici interessi nazionali.

La nostra industria dei lavorati di rame, ad es., malgrado una soddisfacente organizzazione, riesce fortemente battuta dalla concorrenza estera, specialmente tedesca, a causa del rinvio dei prezzi d'esportazione che la Germania pratica sotto la spinta della propria sopraproduzione. Ma la situazione è peggiorata dal costo elevato dei nostri trasporti ferroviari, data l'eccentricità dei siti di produzione di questi materiali in rapporto ai centri di massimo consumo — Lombardia e Piemonte — più prossimi agli scali inter-

nazionali di Genova e di Chiasso che non agli stabilimenti di Livorno e S. Giovanni a Teduccio, mentre il sistema di tariffe della *Verband* ferrovia germano-austro-svizzera aiuta sempre più efficacemente, in questo come in tanti altri prodotti, il *dumping* tedesco sul nostro mercato nazionale.

Anche misure d'indole generale richiederebbero i nostri trasporti di carboni fossili importati.

Genova, su tre milioni di tonnellate scaricate, ne rispedisce due; Savona, su un milione ricevuto, rispedisce 700.000 tonn.; Venezia, su 1.176.000 tonn., rispedisce per ferrovia sole 483.000 tonn. I trasporti da Genova a Savona sono soggetti a valichi alpini che li rendono particolarmente onerosi all'esercizio ferroviario, mentre la via fluviale economica di Venezia è mantenuta inefficace nella organizzazione generale dei nostri trasporti di carbone. Questo traffico rappresenta per le nostre ferrovie di Stato un carico di 5 milioni e mezzo di tonn. annue con un introito di oltre 30 milioni di lire. È in media un onere di L. 5,50 che colpisce la tonnellata di carbone consumata dalle nostre industrie; ciò per una merce che costava prima della guerra dalle 30 alle 35 lire per tonn., resa su carro.

Dei 5 milioni di tonn. di carbone, che annualmente si scaricano nei nostri porti del Settentrione, oltre 2.300.000 tonn. competono alla zona ad est di Milano; zona che, per una bene intesa economia generale dei trasporti, potrebbe essere servita dall'Adriatico (Venezia) anzi che dal Mediterraneo (Genova). La capacità del porto di Venezia ad estendere la propria zona d'influenza, anche semplicemente ferroviaria, sin verso Milano fu provata nel fatto dalla penetrazione che in questo senso poté esercitare la Società delle Ferrovie Meridionali, quando verso il 1915 riorganizzò con modernità di criteri il porto di Venezia. La navigazione fluviale dovrebbe ora dare al sistema di trasporti sui centri industriali lombardi ben più favorevole base di vantaggioso sviluppo e decisiva organizzazione.

È infine caratteristica l'importanza che assumono le spese di trasporto per l'industria dei cementi.

I centri di produzione tendono non solo ad avvicinarsi a quelli di consumo, ma anche a portarsi in contatto con le vie d'acqua, col mare specialmente; ciò anche per il fatto che l'industria del cemento è una di quelle per le quali la quota relativa al carbone costituisce una delle massime percentuali (circa il 35%) della spesa complessiva di produzione.

In quanto poi all'esportazione del nostro cemento, la rendono possibile trasporti con tariffe di favore. Si tratta di traffici soggetti al trasporto per mare e perciò giova l'ubicazione litoranea di molti nostri centri di produzione cementifera; manca però agli stessi un'efficace corrispondenza di tariffe marittime, atte a consentire ad una merce per sua natura povera, e soggetta nella produzione nostra ad un onere eccezionale per il carbone, un'ampia zona di azione. La *Società Veneta di Navigazione*, applicando sui suoi servizi nel Levante e nell'India tariffe di favore per i cementi, è stato l'elemento forse più efficace di ogni altro per il consolidarsi del nostro commercio in cementi con quei mercati.

Dove poi l'esame dall'A. diventa particolarmente ampio ed interessante, è in quelle quistioni fondamentali, poche ma poliedriche, che riguardano così la nostra industria dei trasporti come tutta l'economia nazionale e che, malgrado la loro complessità — o forse appunto per questo — hanno dato e danno tuttora argomento per sentenze allegre ai novissimi esperti.

Generale è l'illusione che una rapida elettrificazione delle nostre ferrovie farebbe subito diminuire l'importazione di carbon fossile. Il Lanino mette bene le cose a posto;

mostra tutte le reali difficoltà per un largo sviluppo della trazione elettrica e, pur ponendo in rilievo i vantaggi ricavabili, ne concreta gli effetti sul nostro consumo di carbone.

Oggi le nostre Ferrovie di Stato hanno in esercizio circa 350 km. di linee elettriche: 100 ne ereditarono dalle Società private; e perciò elettrificarono in media 25 km. all'anno. Non sono certo mancati in tutto questo periodo all'amministrazione delle nostre Ferrovie dello Stato il coraggio e la libertà delle iniziative, come non le hanno fatto difetto la disponibilità dei mezzi finanziari e l'efficace organizzazione dei corpi esecutivi. Ma gli impianti di trazione elettrica non si improvvisano e tanto meno nascono per germinazione spontanea. Essi interessano specialmente linee a traffico molto intenso, ed in genere a notevole sviluppo di sotterranei, poichè sono appunto le linee di valico di montagna quelle che dalla applicazione della trazione elettrica risentono, per l'aumentata velocità dei treni, il maggiore beneficio. D'altra parte sono pure queste le linee che presentano il massimo consumo di combustibile ed offrono, quindi, al nuovo sistema la più favorevole base di ragguaglio economico, in sede di spese d'esercizio, con la trazione a vapore. La rete ferroviaria italiana deriva dalla prevalenza di linee di valico a forte pendenza il suo maggiore fattore di difficoltà tecniche e di onere finanziario di esercizio. Le linee di valico, con qualche annesso di indole affine, rappresentano sulla nostra rete di Stato 2000 chilometri circa: sono un settimo dell'intera rete ma assorbono circa il 40% di tutto il consumo di carbone; circa un milione di tonnellate all'anno.

Elettrificare 2000 km. di consimili linee rappresenta l'impegno di una potenzialità non inferiore ai 300.000 cavalli di forze idro-elettriche; un consumo di circa 250 mila Kilo-Watt all'anno; una dotazione di locomotori per circa 1.500.000 cavalli di complessiva potenza, e così via. Nel complesso è un programma di circa un miliardo di lire d'impianti e di approvvigionamenti, di cui circa 500 milioni relativi ad opere o ad acquisti diretti dell'Amministrazione statale.

Porre in esercizio 100 km. di nuove linee elettriche all'anno significa nella media una maggiore economia di carbone di 500.000 tonnellate all'anno al massimo. L'incremento medio del consumo di combustibile sulle nostre ferrovie risulta, nell'ultimo periodo decennale di esercizio di Stato, superiore alle 80 mila tonn. all'anno. Ciò porta a concludere che, negli stessi riguardi del semplice consumo ferroviario, l'estensione della trazione elettrica non può condurre ad alcuna effettiva diminuzione nella importazione del carbon fossile. Sarà anche questo un elemento moderatore del rapido aumento nel consumo di carbone, ma non un provvedimento risolutivo.

Lo sviluppo della trazione elettrica non è il solo dei mezzi invocati per diminuire il nostro bisogno di combustibili fossili. Anzi troppo insistentemente vien ripetuto che il nostro paese possa con un più intenso sfruttamento delle energie idro-elettriche emancipare le proprie industrie da ogni soggezione ai carboni esteri, sollevando così l'economia generale della nazione dall'onere conseguente. Anche quando ciò sia, nella realtà, possibile tecnicamente ed economicamente, con quella rapidità ed estensione che da molti si danno come acquisite, se il fenomeno da qualitativo vien ridotto a quantitativo, molte facili illusioni svaniscono senz'altro.

L'importazione del carbone è sempre stata per l'Italia in progressivo aumento con un incremento di oltre 310 tonn. nella media sul periodo 1906-1913. E anche ammesso un larghissimo sviluppo della trazione elettrica e dell'elettrosiderurgia, permane sempre nel sistema industriale la necessità di trattamenti non solvibili, per ora, che per via direttamente termica. Malgrado ogni più intensivo sviluppo delle risorse idroelettriche, il nostro consumo di carbone estero continuerà a mantenersi in aumento. Questo è anzi

l'augurio dell'A., perchè in ciò è pure implicita la fiducia in una sempre maggiore nostra attività industriale.

Non manchino — Egli soggiunge — tutti i più efficaci e generosi provvedimenti per stimolare ampie utilizzazioni di forze idrauliche, evitando però di costituirle in monopoli, come pure si attivi lo sfruttamento dei nostri giacimenti lignitiferi; ma non si perda di vista che dovremo sempre ricevere grandi, e sempre maggiori, masse di carbone dall'estero e che è quindi altrettanto necessario il proporzionare più degnamente, che ora non si abbia, a questa importazione la nostra flotta oneraria, i nostri impianti ed i regimi portuali ed infine tutto il nostro sistema di trasporti a l'interno. La quistione del carbone si connette così a quella politica generale dei trasporti, che è fattore massimo, decisivo di tutta la nostra politica industriale ed economica.

**(B. S.). Sui rivestimenti delle gallerie.** (*Giornale del Genio Civile*, 30 settembre 1916, pag. 385).

Il problema del rivestimento murario di una galleria è di quelli che hanno da tempo attratto l'attenzione non solo di scienziati e studiosi, ma anche di tecnici e costruttori. Se unanime, però, è stato l'interesse destato dalla quistione, molto diverse appaiono le conclusioni formulate nei due campi.

Ora il prof. Azimonti, del politecnico di Milano, ponendosi da un punto di vista imparziale, consentitogli dalla sua duplice competenza nei campi che sembrano avversi, ha compiuto una revisione esauriente della quistione, riassumendo anzitutto le incerte ed inapplicabili teorie straniere sulle spinte a grandi profondità e ponendo in chiara luce tutto il contributo apportato alla soluzione del problema dalla pratica costruttiva in genere e dalla tecnica italiana in ispecie, per formulare infine conclusioni, che, appunto per essere concrete fin dove è possibile, possono riuscire utili agli ingegneri.

L'A. trova occasione di esporre parecchi studi e relazioni di lavori pubblicati in passato dalle nostre Amministrazioni ferroviarie o comparsi, dal 1912 in poi, su queste pagine. Ed esprime il parere che nel campo speciale delle opere stradali e ferroviarie i resoconti fedeli dei lavori eseguiti, con la chiara indicazione dei problemi risolti e delle difficoltà superate, saranno sempre di utilità grandissima per i tecnici e costituiranno un materiale prezioso per le deduzioni di ordine generale e per gli studi sintetici: varranno, egli aggiunge, assai più di certe disquisizioni teoriche non concludenti o concludenti talvolta in modo contrario al buon senso ed alla buona pratica costruttiva.

La nostra *Rivista*, che in queste parole trova un autorevole riconoscimento della bontà del suo programma e degli sforzi compiuti per svolgerlo, ritiene opportuno segnalare o riprodurre alcune parti più interessanti dello studio dell'Azimonti, anche per mostrare come relazioni obbiettive di lavori eseguiti costituiscano appunto il miglior fondamento a deduzioni di ordine generale.

Tra le ipotesi per le spinte a grande profondità, quella dell'Heim, che fa dipendere la pressione sui rivestimenti dallo spessore dei terreni soprastanti, conduce a conclusioni non corrispondenti alle risultanze di fatto e non è quindi attendibile. Di qualche attendibilità sono bensì gli studi di molti autori tedeschi che ritengono la pressione sui rivestimenti sia prodotta da un masso di forma quasi costante e di dimensioni variabili con la natura del terreno; ma tali studi non possono servire a fissare dati concreti per la risoluzione dei problemi pratici.



Il merito d'aver proceduto a determinazioni effettive di spinte a grandi profondità con basi razionali, con metodo e con risultati pratici soddisfacenti confermati dal buon esito dei lavori, spetta ai tecnici italiani.

Siffatte determinazioni non sono sempre possibili preventivamente, e quindi lo studio della stabilità del rivestimento non si può far sempre *a priori*. È invece possibile sempre fare tale studio *a posteriori* od anche durante i lavori, quando nell'eseguire l'opera si ha modo di apprezzare con sufficiente approssimazione pratica l'intensità delle spinte.

Gli ingegneri che si occuparono dell'ultimazione e ricostruzione di un tratto della galleria di Ronco (linea succursale di Giovi), per fissare la sezione del rivestimento, esaminarono le condizioni di resistenza dell'armatura e conclusero:

a) che le pressioni del terreno in galleria dovessero variare fra 50 tonnellate per metro quadrato in alto e 20 in basso;

b) che di questi limiti il maggiore dovesse ritenersi come massimo, poichè, in generale, si può ammettere che a produrre le singole rotture, oltre alla pressione direttamente applicata, debbano contribuire anche altre trasmesse e concentrate dalle membrature laterali su quella più debole che si rompe;

c) che con l'aumentare della superficie dello scavo non aumentasse in proporzione che di poco la pressione unitaria, e ciò confermava che tali pressioni, anzichè al peso, dovessero attribuirsi a rigonfiamenti;

d) che in ogni caso tali pressioni erano molto lontane dai valori che prima si adducevano per giustificare i guasti avvenuti, come quello causato da un carico idrostatico di 150 metri di acqua.

Il Brandau<sup>1</sup>, l'eminente direttore dei lavori della prima galleria del Sempione, ritiene che la determinazione analitica degli elementi costruttivi per il rivestimento nel caso delle gallerie a grande profondità e specialmente in terreni cattivi non è mai possibile, soprattutto perchè occorrerebbe determinare le dimensioni e la natura degli strati dei terreni stessi. Ma tali ultime asserzioni sembrano all'A. non del tutto accettabili. È verissimo, egli soggiunge, che la soluzione del problema del rivestimento delle gallerie in questi casi è specialmente e prevalentemente subordinata all'intuito del costruttore, ma non è meno vero che, se non sempre, in alcuni casi, determinazioni effettive di spinte si possono fare, come si praticò per la galleria di Ronco.

D'altra parte se le trivellazioni oggi consentono, senza difficoltà particolari sino alla profondità di circa 500 metri, l'accertamento delle qualità dei terreni da attraversare, riesce in molti casi possibile fissare le idee, entro certi limiti, sui valori probabili delle spinte.

Nello studio teorico-pratico dei rivestimenti murari delle gallerie è di particolare interesse il caso dei terreni per i quali può bastare il rivestimento della calotta e dei piedritti; e cioè dei terreni di consistenza media. Nei sotterranei attraversanti tali terreni, e specialmente in quelli scavati in roccia fratturata, tendente a sgretolarsi, a sfaldarsi e ad eventuali rigonfiamenti, si nota spesso, dopo parecchi anni dalla costruzione, che i piedritti si avvicinano e la volta si deforma. Ciò avviene in generale non per insufficiente grossezza della volta, ma soprattutto perchè i piedritti sono deboli e male fondati.

Su questo punto di capitale importanza richiamò l'attenzione il Brandau, in seguito all'esperienza dei lavori del Sempione. Più recentemente l'ing. Wiesmann confermò il fatto in base ai risultati dei lavori della galleria del Hauenstein da lui diretti e da poco ultimati. Il Wiesmann ritiene inoltre che le giuste dimensioni e proporzioni delle diverse

<sup>1</sup> V. *Schweizerische Bauzeitung*, 25 maggio 1912, pag. 277 e questo giornale, luglio 1912, pag. 64.

parti delle murature riguardo alla stabilità ed alla indeformabilità debbano avere maggiore importanza della resistenza delle singole parti a forti pressioni.

Sempre per le gallerie in roccia, un esame accurato delle condizioni di resistenza del rivestimento incompleto induce l'A. ad insistere sulla necessità di solide fondazioni dei piedritti e dell'adagiamento completo della muratura alla roccia circostante.

Nei terreni franosi la spinta è funzione del tempo nel periodo in cui le superficie di scavo rimangono scoperte. Approfittandosi, come è noto, dell'esperienza fatta nei lavori per la traversata dell'Appennino da Benevento a Foggia, nella costruzione della galleria dell'Appennino di Basilicata (linea Rocchetta-Potenza) si fecero eseguire le murature con tutta la sollecitudine possibile e perciò per i rivestimenti si poterono adottare grossezze minori.

Un capitolo è dedicato a varie considerazioni interessanti la costruzione e la manutenzione dei rivestimenti.

In particolare, per evitare fenomeni di disaggregazione nelle murature, è necessario preservarle dall'azione dei solfati<sup>1</sup>; e ciò sia evitando l'impiego di cementi e di laterizi che ne contengano oltre il limite tollerabile, sia evitando l'impiego di elementi gessosi e di acque selenitose nella fabbricazione delle malte e dei calcestruzzi, sia infine procurando che le murature non abbiano a venire in contatto con filtrazioni di acque ricche di solfati, come può verificarsi nei sotterranei attraversanti rocce gessose.

E per il consolidamento dei rivestimenti, di cui non convenga o non sia possibile rifare dei tratti, si è dimostrato abbastanza sollecito, economico e di buon esito il procedimento delle iniezioni di cemento. Un esempio notevole è dato dalle iniezioni praticate tra i km. 6,040 e 6,090 della prima galleria del Sempione<sup>2</sup>.

Dopo pochi cenni, necessariamente frammentari, dei punti più salienti, riportiamo integralmente le conclusioni, le quali meglio di ogni riassunto dimostrano l'intento pratico ed insieme razionale dello studio dell'Azimonti.

1° Il problema del rivestimento murario di una galleria a grande profondità non può essere in generale risolto in base a sole ipotesi e considerazioni di ordine teorico. Il problema stesso contempla anzi materia in cui prevale indubbiamente la parte pratica e sperimentale.

2° Allo stato attuale delle cose la determinazione delle spinte o pressioni sollecitanti il rivestimento non può in generale essere fatta preventivamente con indirizzo sufficientemente attendibile. Tali spinte possono essere invece, caso per caso, valutate sperimentalmente con approssimazione sufficiente.

3° In via di massima, per studi sommari preventivi, si potrà ritenere, in base all'esperienza dei lavori eseguiti, che la spinta a grande profondità non superi le 10 tonn. per mq. nei terreni sabbiosi asciutti e analoghi, 30 tonn. per mq. nei terreni argillosi asciutti e simili e 60 tonnellate per mq. nei terreni argillosi scorrevoli o imbevuti d'acqua.

4° Le accurate ed attendibili previsioni e deduzioni geologiche e sopra tutto le trivellazioni d'assaggio spinte alla profondità necessaria (trivellazioni di cui non sarà mai abbastanza raccomandata l'adozione e la diffusione specialmente per lavori di qualche importanza) *potranno servire ottimamente per individuare la qualità dei terreni da attraversarsi con la galleria* e quindi per fissare un po' le idee sul valore probabile della spinta da

<sup>1</sup> V. in questo giornale l'articolo dell'ing. Ceradini pubblicato nel numero di febbraio 1914, a pag. 124 e quello dell'ing. Maddalena pubblicato nel fascicolo di novembre 1914, a pag. 254.

<sup>2</sup> Vedi questo giornale, 15 luglio 1916, pag. 22.

adottarsi negli studi di progetto del rivestimento, salvo poi, s'intende, *introdurre le varianti del caso all'atto esecutivo, in base agli accertamenti delle condizioni reali*. Le risultanze dell'esame preventivo sui terreni potranno anche in qualche caso consigliare addirittura la ricerca di variazioni nel tracciato per evitare, possibilmente, difficoltà gravissime. Di ciò già si ebbe qualche esempio.

5° In difetto di precise indicazioni contrarie, nel caso dello studio del rivestimento di una galleria in terreni cattivi ed a grande profondità, le spinte massime devono essere almeno considerate come agenti in tutti i sensi con uguale intensità sul rivestimento medesimo. In tale caso la sagoma a profilo circolare o poco diverso potrà essere studiata seguendo il procedimento esposto, basato sulla teoria dell'elasticità applicata agli involucri cilindrici di spessore notevole <sup>1</sup>.

All'atto esecutivo, qualora venga accertato che la supposta uniformità delle pressioni è troppo lontana dal vero, *dovranno eseguirsi le opportune verifiche di stabilità, sopra tutto per tener conto di eventuali pressioni prevalenti secondo una determinata direzione*.

6° *Per i rivestimenti delle gallerie in terreni di condizioni medie od anche buone*, sempre s'intende a grande profondità, pur essendo possibile e consigliabile ancora qualche indagine preventiva teorica sulla stabilità, prevalgono le norme pratiche e si impongono spesso varianti in corso di lavoro. Si ricordi che l'adozione, ad esempio, dell'arco rovescio viene molte volte decisa all'atto pratico. Quando può bastare il rivestimento della calotta e dei piedritti è di capitale importanza per la stabilità, specialmente nel caso di terreni rocciosi con tendenza a sgretolarsi, a sfaldarsi o a rigonfiarsi, il tener presente quanto segue:

- a) I piedritti devono essere più robusti della volta.
- b) La fondazione dei piedritti deve essere molto solida e bene incassata nella roccia.
- c) Il rivestimento murario tutto deve essere perfettamente serrato contro le pareti dello scavo, senza alcuna interposizione di spazi vuoti, riempiti a secco.

7° Talora può essere necessario considerare la stabilità del rivestimento nel periodo della costruzione. Specialmente nel caso di gallerie in terreni cattivi il ritenere la resistenza del rivestimento come completo è, all'atto pratico, una concezione astratta, per realizzare la quale è necessario ottenere isolatamente la stabilità di ciascuna delle parti essenziali in cui per necessità di esecuzione deve essere suddivisa la costruzione del rivestimento, cioè dei piedritti, della calotta e dell'arco rovescio.

8° La spinta dei terreni a grande profondità può aumentare considerevolmente nel periodo che intercorre fra l'apertura dello scavo e l'ultimazione del rivestimento. In presenza di certi terreni (in particolar modo gli argillosi), il buon esito tecnico ed economico della costruzione dei rivestimenti dipende dall'organizzazione razionale della condotta generale del lavoro, specialmente in quanto all'ottenere la costruzione completa dei rivestimenti stessi nel minor tempo possibile dopo l'ultimazione dei lavori di escavo, lavori da eseguirsi pure con la maggiore rapidità compatibile con la natura dei terreni; *il tutto per lasciare il meno possibile le superficie degli escavi in contatto cogli agenti esterni*.

9° Lo studio dei terreni in quanto le loro qualità influiscano sui rivestimenti è della massima importanza sotto diversi punti di vista <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Riferendosi a questa teoria, si può sempre determinare uno spessore sufficiente a resistere alla pressione esterna fino a che la pressione stessa non sia uguale alla metà del coefficiente di rottura del materiale che costituisce il rivestimento. Praticamente lo spessore di questo non può superare un certo limite.

<sup>2</sup> Si rammentino specialmente i lavori delle gallerie: Sempione, Gattico, Majolungo, gallerie della Sulmona-Isernia, del Colle di Tenda, del Hauenstein, ecc.

10° Altre questioni da considerarsi assai attentamente nella costruzione e nella manutenzione dei rivestimenti sono quelle riguardanti *la scelta di materiali ottimi, la protezione delle murature contro le acque di filtrazione, i procedimenti per il consolidamento dei tratti di muratura in cattivo stato*. Fra questi ultimi notevoli sono quelli a base di *iniezioni ricostituenti di cemento*; si ricordi l'esempio accennato per la prima galleria del Sempione.

#### PUBBLICAZIONI FRANCESI

**(B. S.). Battelli « Ferry-Boat » al Canada.** (*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, aprile-giugno 1916, pag. 361).

Il grande ponte di Québec, facente parte della National Transcontinental Railway, da Moncton sull'Atlantico a Prince Rupert sul Pacifico, cadde durante il montaggio. Siccome l'ultimazione di questo lavoro doveva coincidere con quello della linea, la ricostruzione su nuovi piani l'ha apportato forti ritardi nell'apertura di questa grande via di comunicazione.

Si è tuttavia deciso, al fine di utilizzare la parte terminata, di stabilire un servizio di battelli « ferry-boat » sul Saint-Laurent per effettuare la comunicazione durante la ricostruzione del ponte. Il battello è stato costruito dai signori Cammell, Laird e C. a Birkenhead, e può portare un treno di 1235 tonn.

La traversata del fiume, che misura 4 km. di larghezza, si compie in tre quarti di ora, nei quali sono compresi il carico e lo scarico del battello. Il battello è lungo 100 m. circa e le sue principali macchine agiscono su due eliche sviluppando 3200 HP indicati. Una terza elica molto immersa serve per il servizio d'inverno ed è azionata da una macchina di 420 HP. Vi è una piattaforma mobile per seguire le variazioni di livello delle maree e raccordare le rotaie del battello con i binari fissi. Il ponte ha una levata verticale di m. 5,50 e il suo spostamento avviene per mezzo di viti azionate da una macchina a quattro cilindri ad alta pressione mediante trasmissioni convenientemente disposte.

Il battello dal maggio 1915, mese in cui venne posto in servizio, ha trasportato fino a 90 vagoni al giorno e nelle migliori condizioni. Aggiungiamo che la terza macchina alla quale si è qui sopra accennato serve durante l'inverno ad azionare un apparecchio rotatorio per spezzare il ghiaccio che si trova davanti al battello.

#### PUBBLICAZIONI INGLESÌ E DEL NORD-AMERICA

**(B. S.) Politica ferroviaria del Canada.** (*The Railway Gazette*, 15 settembre 1916)

Una Commissione è stata istituita dal Governo del Canada per riferire sui seguenti argomenti:

- 1° Problemi riguardanti, in generale, i trasporti col Canada;
- 2° Lo stato di ciascuna delle tre Società ferroviarie transcontinentali, e cioè Canadian Pacific, Grand Trunk e Canadian Northern, con speciale riguardo alle seguenti considerazioni: a) territorio servito da ciascuna, e servizio di cui è capace; b) condi

<sup>1</sup> La ricostruzione è stata interrotta da un secondo accidente, verificatosi l'11 settembre u. s. Vedi questo periodico, 16 settembre 1916, pag. 265.

zioni d'impianti, di dotazioni e di potenzialità; e) metodi di esercizio; d) diramazioni, raccordi e coincidenze nel Canada; e) coincidenze e relazioni con gli Stati Uniti; f) coincidenze e relazioni coi servizi marittimi; g) capitale, spese fisse e profitto netto, con riguardo alle condizioni presenti ed al probabile sviluppo futuro;

3° La riorganizzazione di ognuna delle tre reti ferroviarie, l'acquisto da parte dello Stato, ed in questo caso il miglior modo di esercizio, e se in connessione con le altre ferrovie coloniali o altrimenti;

4° Qualunque quistione fosse dalla Commissione ritenuta degna di esame.

### (B. S.). Le locomotive elettriche a corrente continua a 3000 volta della Chicago-Milwaukee and St Paul.

Nel fascicolo dello scorso ottobre di questa Rivista sono state date alcune notizie ricavate dal *The Engineer*, sull'elettrificazione del tronco Harlowton-Avery della Chicago-Milwaukee and St. Paul. Riportiamo ora dall'*Electric Railway Journal* del

21 ottobre u. s. alcuni maggiori particolari circa il modo di rigenerazione dell'energia colle locomotive elettriche della detta linea.

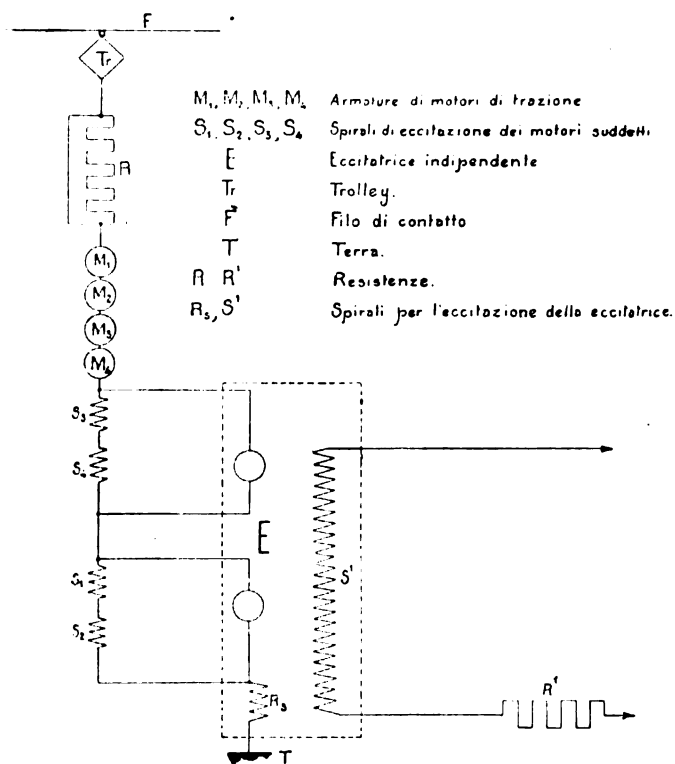
Come è noto, un motore elettrico a corrente continua funziona come generatore quando la tensione che in esso si sviluppa è maggiore della tensione della linea sulla quale è inserito. Per fare in modo che il valore della tensione che si sviluppa nei motori delle locomotive di cui si tratta raggiunga un valore sufficiente, quando si vuole ottenere la rigenerazione dell'energia si ricorre ad una eccitatrice indipendente collegata coi circuiti principali dei motori di trazione, come è indicato nella figura.

Dall'esame delle connessioni risulta che, se, per una causa qualsiasi, la locomotiva tende ad accelerare, avviene subito un aumento notevole della tensione che si sviluppa nei motori e quindi della corrente rigenerata, anzitutto come conseguenza diretta della maggiore velocità colla

quale ruotano le armature dei motori e secondariamente per effetto della maggiore eccitazione. È da notarsi che tale eccitazione aumenta sia per il fatto che la corrente principale di rigenerazione attraversa le spirali  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  e  $S_4$ , sia perchè la stessa corrente, attraversando la spirale  $R_3$ , rinforza l'eccitazione dell'eccitatrice.

Siccome l'aumento della corrente e quindi dell'energia rigenerata rappresenta un aumento della resistenza che si oppone al movimento della locomotiva, ne segue che ad una variazione, anche piccola, della velocità del locomotore corrisponde una notevole

DIAGRAMMA SEMPLIFICATO DELLE CONNESSIONI PER IL FUNZIONAMENTO  
CON RIGENERAZIONE D'ENERGIA



variazione, nello stesso senso, della forza frenante, ossia la locomotiva ha un funzionamento stabile.

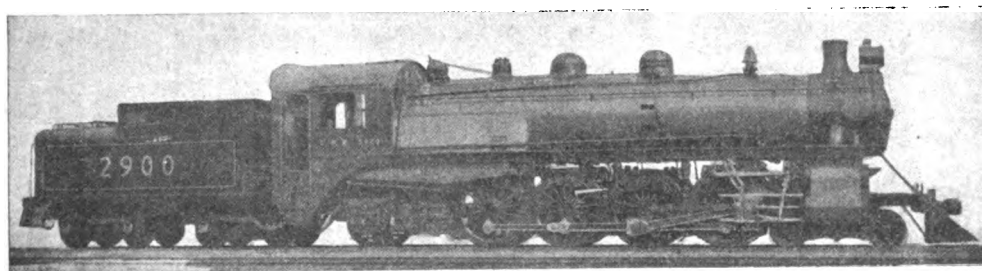
L'eccitatrice indipendente è munita di due collettori ed è, a sua volta, eccitata, oltrechè dalla spirale  $R_s$ , anche dalla  $S'$ . La corrente che attraversa quest'ultima spirale viene regolata dal macchinista mediante le resistenze  $R'$ , allo scopo di mantenere la corrente di ricupero (la quale varia col variare delle condizioni planimetriche ed altimetriche della linea), entro limiti compatibili colla buona conservazione dei motori, limiti che sono indicati in rosso su un amperometro a zero centrale situato nella cabina della locomotiva.

L'eccitatrice indipendente è mossa da un motore a 3000 volta, il quale serve pure per azionare un ventilatore per i motori di trazione ed una piccola dinamo che produce energia a 125 volta per i servizi ausiliari delle locomotive (compresa l'alimentazione della spirale  $S'$ ). Quando la locomotiva non funziona con rigenerazione di energia, l'eccitatrice viene utilizzata per caricare le batterie di accumulatori per l'illuminazione elettrica delle carrozze.

Per ottenere una buona ventilazione dei motori di trazione, i quali a causa della rigenerazione dell'energia sono quasi sempre sotto corrente quando la locomotiva è in movimento, le armature sono munite di numerosi fori paralleli all'asse, i quali sono percorsi da una parte dell'aria spinta dal ventilatore, mentre la parte rimanente lambisce le spirali di eccitazione.

**(B. S.) Locomotive tipo Mountain della Canadian Pacific.** (*The Railway Gazette*, 20 ottobre 1916, pag. 429).

Allo scopo di mantenere alte velocità con i treni pesanti su alcune sezioni della Canadian Pacific<sup>1</sup> senza doppia trazione, è divenuto necessario adottare un tipo di locomotiva più pesante della Pacific, che era stata finora in uso nel più pesante servizio passeggeri. Sono state perciò messe in servizio due macchine Mountain, costruite presso le officine Angus di Montreal, in tutto identiche (vedi figura) salvo che nella caldaia, perchè una delle due locomotive è equipaggiata con forno Gaines a camera di



combustione. In pollici, le dimensioni dei cilindri sono  $23 \frac{1}{2}$  per 32 e il diametro delle ruote motrici è 70: la pressione in caldaia è di 200 libbre per pollice quadrato (14,06 kg. per  $\text{cm}^2$ ).

Rispetto alle ultime Pacific adoperate dalla Compagnia, queste locomotive con un aumento in peso (tender compreso) del 22,7 per cento, fanno conseguire un aumento del 33,6 per cento nello sforzo di trazione.

<sup>1</sup> Vedi al riguardo *Recenti locomotive americane per servizio viaggiatori*, in questo periodico, 15 gennaio 1916, pag. 15.

Per le restrizioni imposte dalla condizione della linea, queste macchine non sono tanto pesanti quanto quelle di egual tipo in servizio negli Stati Uniti; un paragone completo risulta dal prospetto seguente:

	Can. Pac. 2900 *	Can. Pac. 2901	Rock Island.	Ches. & Ohio	Great Northern.	Missouri Pacific.	Seaboard Air Line
Sforzo di trazione . . . . . lb.	42,900	42,900	50,000	58,000	61,900	50,400	47,800
Peso totale. . . . . »	286,000	286,000	333,000	330,000	326,000	296,000	316,000
Peso sugli assi accoppiati . . . . . »	192,000	192,000	224,000	239,000	218,000	208,000	210,500
Diametro delle ruote accoppiate . . . pl.	70	70	69	62	62	63	69
Cilindri, diametro e corsa . . . . . »	23 ½ × 32	23 ½ × 32	28 × 28	29 × 28	28 × 32	28 × 28	27 × 28
Pressione del vapore . . . . . lb.	200	200	185	180	180	170	190
Superficie di riscaldamento dei tubi . . p. q.	3,102	3,929	3,805	3,795	4,200	3,165	3,396
»                    »                    del forno . . . . . »	265	221	312	337	340	285	319
»                    »                    di surriscaldamento . . . . . »	760	943	911	845	1,075	761	865
»                    »                    di riscaldamento totale equi- valente . . . . . »	4,807	5,564	5,533	5,399	6,153	4,592	5,012
Area della graticola . . . . . »	59.6	59.6	62.7	66.7	78.0	56.5	66.7
Coefficiente di aderenza . . . . . —	4.48	4.48	1.18	4.12	3.68	4.14	4.38

\* Caldaia equipaggiata con camera di combustione Gaines.

### (B. S.) Restrizione dei viaggi in ferrovia. (*The Railway Gazette*, 15 dicembre 1916).

Un ordine di Consiglio testè pubblicato conferisce poteri al Board of Trade nei riguardi delle ferrovie. Qualunque disposizione legale circa le tariffe massime dei viaggiatori, la minima percorrenza dei treni, la gratuità o le facilitazioni di alcune categorie di traffico (compreso il bagaglio dei viaggiatori) possono essere comunque modificate; una linea od una stazione può essere messa fuori esercizio; il pronto carico e scarico dei carri può essere regolato coattivamente, e possono essere requisiti i vagoni privati.

La legge sui treni a buon mercato del 1883 stabilisce che « una sufficiente proporzione » di treni e di carrozze sarà provveduta dalle Società per viaggiatori da tassarsi con una tariffa non eccedente 1 penny per miglio (L. 0,10 per km. 1,609 = L. 0,062 per chilometro). Questa legge può adesso essere modificata a discrezione del Board of Trade.

Tutti questi poteri sono conferiti coll'inserto il seguente paragrafo dopo la norma 7-A del regolamento per la difesa del Regno:

7-B. 1° Il Board of Trade può, nella direttiva di fare miglior uso degli impianti ferroviari per la prosecuzione con successo della guerra, formulare ordinanze per tutti o qualcuno dei seguenti oggetti:

a) per prendere possesso dei carri posseduti da privati ed usarli nel modo più conveniente all'interesse della nazione, con quelle condizioni di pagamento, di uso od altro che saranno stabilite;

b) per costringere al rapido carico e scarico dei vagoni, col considerare produzione di danno il mancato carico e scarico;

c) per modificare le leggi in vigore circa la corsa dei treni, o facilitazioni nel servizio dei medesimi su certe linee od in certe stazioni, e per autorizzare la messa fuori esercizio di linee o stazioni;

d) per restringere o proibire il traffico di determinate merci (incluso il bagaglio dei viaggiatori);

e) per modificare le disposizioni legali circa la tariffa massima per i viaggiatori.

2° Chiunque agisse in contravvenzione o mancasse di uniformarsi agli ordini del Board of Trade si renderebbe responsabile dei danni relativi.

3° L'ordinanza può essere redatta in modo da riguardare tutte le ferrovie o solo qualche categoria delle medesime, od una speciale linea.

4° L'ordinanza può essere revocata, estesa, o comunque variata.

**(B. S.) Forme sospese per archi in calcestruzzo.** (*Engineering News*, 26 ottobre, pag. 786; 2 novembre, pag. 846).

Le figure qui riprodotte rappresentano due interessanti casi di archi in muratura a gotto costruiti su forme sospese.



Fig. 1.

La fig. 1 mostra, durante la costruzione, un ponte in cemento armato sul Little Colorado, con 174 piedi di corda (m. 53.034) e 20 piedi e 9 pollici di freccia (m. 6.325).

La fig. 2 si riferisce all'esecuzione di un cavalcavia su linea a tre binari della Lackawanna Ry. a Milburn.

Il tronco di ferrovia interessato dall'opera è impegnato, su tutti i tre binari, da un traffico molto intenso tanto di giorno che di notte; e perciò si desiderava di evitare le comuni armature di sostegno della forma. Piuttosto che usare una centina metallica che avrebbe ridotta la sommità della sezione libera del manufatto a limiti pericolosi, i costruttori decisero di sospendere le forme ad una travata rettilinea abbandonata,<sup>1</sup> che fu possibile collocare prontamente in opera.

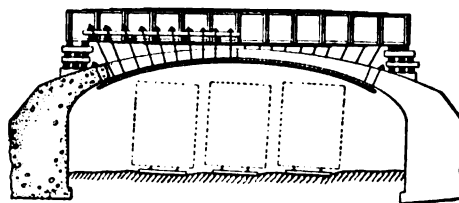


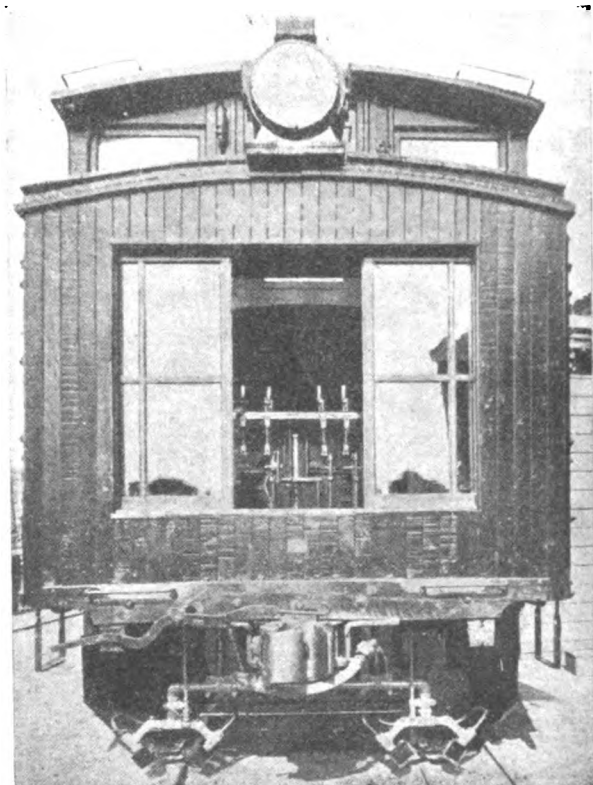
Fig. 2.

<sup>1</sup> Risulta dalla fig. 2 che la travata è stata poggiata sui tratti estremi dell'arco gettati insieme con le spalle e che si ritiene, anche dal punto di vista della resistenza, non facciano parte della



**(B. S.) Spruzzatura di olio su rotaie e organi di attacco per prevenirne la corrosione.** (*Engineering News*, 2 novembre 1916, pag. 847).

La corrosione delle rotaie e degli organi di attacco prodotta dalla salamoia che cade sotto forma di stillicidio dai carri refrigeranti costituiscono un serio inconveniente da diversi anni; inconveniente che ancora continua malgrado i tentativi fatti dalla *Master Car Builders' Association* per eliminarlo. Il danno al binario è tale da aumentarne sensibilmente il costo di manutenzione ed assume grande importanza dove l'armamento comprende materiali e dispositivi di alto prezzo.



Circa tre anni or sono il Neafe, della Delaware, Lackawanna and Western Ry., pensò che si potesse evitare la corrosione spruzzando olio sulle rotaie e sugli attacchi. Furono eseguiti esperimenti con apparecchi a mano montati su un carro piatto, ed i risultati furono così soddisfacenti che è stato costruito un carro speciale per il medesimo scopo.

La figura qui riprodotta rappresenta il fronte di tale carro speciale. Innanzi alle ruote anteriori l'olio è portato da un tubo orizzontale con due gomiti verticali da ciascuno dei quali partono due getti d'olio diretti sui fianchi delle rotaie e dei giunti, sulle piastre e gli organi d'attacco. Uno scudo copre la sommità del fungo e dopo ciascuna ruota vi è un cuscinetto destinato a pulire il fungo ed un tubo per la sabbia. Il carro speciale vien messo in testa ad un treno di carri-serbatoi d'olio (o ag-

ganciato ad uno solo di tali carri) ed il treno è spinto dalla locomotiva ad una velocità da 20 a 30 miglia (32,2 a 48,3 km.) all'ora. Il consumo di olio varia da 100 a 125 galloni (378 a 473 litri) per ora.

I tubi per l'olio hanno il diametro di 2 pollici (mm. 50,8) e i tubi d'aria quello di mezzo pollice (mm. 12,7): questi ultimi hanno una pressione di 30 a 40 libbre (2,11 a 2,81 kg. per cm<sup>2</sup>) per spruzzare l'olio. Una condotta di vapore attraversa i carri serbatoi per riscaldare l'olio alla temperatura di circa 150° F.

Apposite valvole dànno modo di porre in comunicazione od escludere uno qualunque dei carri serbatoi del treno. Viene adoperato un olio denso, molto aderente.

vólta. Un analogo dispositivo può tornare talvolta utile quando, volendo liberare dal carico la vólta lesionata di un ponte ferroviario di cui gli appoggi siano in buone condizioni, si devono sostenere le guide del binario con travi rettilinee provvisorie — spesso fasci di rotaie — di luce inferiore alla corda dell'arco.

Circa 800 miglia (km. 1287) di binario furono spruzzati d'olio nell'ottobre 1915 con l'apparecchio a mano prima accennato; il nuovo carro provvide per circa 900 miglia (km. 1448) di binario durante l'ottobre 1916. Il costo dell'operazione, tutto compreso, è di circa 4 dollari per miglia (lire 12,43 per km.).

Il Neafie assicura che i risultati vanno oltre quanto dapprima si sperava.

**(B. S.) Il disagio delle ferrovie svizzere.** (*The Railway Gazette*, dicembre 1916).

Nessuna ferrovia di paese neutrale ha forse risentito dei danni della guerra, quanto le ferrovie svizzere. Si ricordi che queste si trovano geograficamente ad essere come il collegamento fra tutte le ferrovie di Europa. Il traffico internazionale tra la Francia e l'Italia, la Germania e l'Italia, l'Austria-Ungheria e la Francia, il Belgio e l'Italia, la Germania e la Francia, e viceversa, ha naturalmente molto sofferto. Ecco le cifre che si riferiscono al traffico di transito nella Svizzera negli anni 1913 e 1915.

	1913 Tonnellate	1915 Tonnellate
Dall'Italia al Belgio e viceversa . . . . .	75.731	442
Dall'Italia alla Francia e viceversa . . . . .	79.064	20.558
Dall'Italia alla Germania id. . . . .	1.039.986	886.516
Dalla Germania alla Francia id. . . . .	76.574	6.264
Dall'Austria-Ungheria alla Francia id. . . . .	113.803	—
Dall'Austria-Ungheria all'Italia id. . . . .	19.024	2.330

Considerando il traffico diretto fra la Svizzera e ciascuno dei paesi in guerra e comparando le cifre dei due anni citati troviamo che in 6 casi su 10 (Belgio, Germania del Sud, Germania del Nord, Wurtemberg, Baviera ed Austria-Ungheria) esso è diminuito ed è cresciuto nelle relazioni coll'Italia, Francia, Olanda e Baden. Nel loro insieme queste cifre però mostrano che l'intero traffico diretto delle merci sulle sole ferrovie federali diminuì dal 1913 al 1915 di 100.000 tonnellate. La maggior parte del traffico consisteva principalmente in carboni col sud-est della Germania, ed in derrate e materiali greggi colla Francia.

L'effetto della guerra sulle ferrovie svizzere offre uno studio interessante. È appena necessario aggiungere che ogni categoria ha sofferto: le federali come le private, quella a scartamento normale come le ridotte, le linee di montagna, le turistiche, ecc. Le Federali hanno sofferto comparativamente meno, eppure sono state riportate di cinque anni indietro per quanto riguarda la loro azione. Guardando alle spese per costruzione potrebbe dirsi che le ferrovie federali hanno trovato un vantaggio nella guerra. Difatti nel 1910 tali spese furono di 10.962.000 fr., nel 1913 di 12.465.000 fr. e nel 1915 di 20.527.000 fr. Ma quest'ultima cifra comprende la perforazione del Tunnel di Hauenstein, finito nel luglio 1914, ed il completamento del tunnel del Sempione continuato anche dopo la guerra. Una giusta idea del come stanno le cose può invece essere data dalla spesa per materiale mobile per le sole ferrovie federali: 1910, fr. 7.116.000; 1913, fr. 4.563.000; 1915, 5.913.000. Tutte le economie possibili del resto sono state introdotte, dalle diminuzioni degli agenti a quella dei liberi percorsi. D'altra parte il numero dei biglietti estivi per l'intera rete ad eccezione delle linee di montagna è considerevolmente diminuito, di più del 50 % per la 1ª classe, e del 40 % per la 2ª e 3ª classe, dal 1913 al 1915; ciò che significa una considerevole perdita di prodotti.

Il prezzo di tali biglietti è stato elevato: per quelli di 30 giorni di validità è stato portato da 150, 105 e 75 fr., rispettivamente per le tre classi, a fr. 170, 120 ed 85. Anche il prezzo dei biglietti ordinari è stato elevato. La ragione principale per tali elevamenti deve trovarsi nell'aumentato prezzo del carbone. Nel 1915 era ancora ottenibile a 27 fr. la tonnellata; ma durante il 1916 occorre pagarla 32 fr. e pel 1917 le ferrovie federali prevedono di pagarla a 38 fr. Non è da sorprendere quindi che la rete federale fin dallo scoppiare della guerra ridusse la percorrenza dei treni di 9.000.000 di km. dal luglio 1914 al luglio 1915.

Con tutto ciò l'eccedenza dei prodotti sulle spese, che nel 1913 ammontava a 70.300.000 franchi cadde nel 1914 a 48.300.000 franchi; e nel 1915 si è alzata appena a 50.700.000 franchi.

La condizione delle ferrovie concesse è poi assai peggiore. Già nel 1913 sei linee a scartamento normale, sei a scartamento ridotto ed una a dentiera (13 in tutto) erano esercitate in perdita; nel 1915 si trovavano in tale condizione sei linee a scartamento normale, tredici a scartamento ridotto, dieci a dentiera (29 in tutto), presentanti una perdita di esercizio complessiva di 981.000 fr.

Fin dall'autunno del 1914 alcune delle più piccole imprese ferroviarie si trovarono in imbarazzi finanziari, i prodotti del traffico non essendo sufficienti a coprire le loro obbligazioni. Tentarono di ricorrere a dei prestiti, infruttuosamente. In parecchi casi i creditori domandarono che le Compagnie fossero dichiarate insolventi; ma il Consiglio federale intervenne nella considerazione che l'esempio di una sola impresa messa in liquidazione sarebbe seguito da altre, che la vendita forzata in tempo di guerra produrrebbe delle forti perdite, colla conseguenza finale di discredito su tutte le imprese ferroviarie nazionali. Fu fatto perciò uso del potere conferito allo scoppiare della guerra, con un decreto col quale si prescriveva che qualunque domanda alla Corte federale per la messa in liquidazione d'una Società ferroviaria dovesse essere passata al Ministero delle ferrovie che doveva decidere sul seguito da darsi alla domanda.

In tutto si sono avute cinque di queste domande; tre non sono state accolte, ed è stato invece ordinato di continuare l'esercizio sotto il controllo governativo, e con una moratoria legale che permette il pagamento delle sole spese assolutamente necessarie. Gli altri due casi non sono stati ancora decisi.

Si noti peraltro che in Svizzera vi furono già nove casi di imprese ferroviarie dichiarate in fallimento, tutti fra il 1867 ed il 1908, con una perdita totale per gli azionisti e creditori di 88.701.000 fr. Le più conosciute di queste imprese sono quelle del Rigi-Scheidegg, della ferrovia a dentiera da Brienz alla cima del Rothorn, e dell'altra ferrovia a dentiera del Monte Generoso. Sono tre ferrovie per turisti, che non pagarono mai le spese.

Delle nuove linee turistiche sorprese dalla guerra e che non hanno probabilità di essere aperte all'esercizio, la più importante è quella della Furka, in cui sono investiti otto milioni di fr.

La ferrovia del Lötscheberg, la principale linea concessa in Svizzera, ha notevolmente sofferto per la guerra; ma il suo avvenire non desta preoccupazioni. Poichè, avendo assorbito dal 1° ottobre 1915 il tronco di 13 km. Münster-Lengnau, può ritenersi che al cessare della guerra riprenderà il suo traffico internazionale, via Belfort-Delle-Münster-Leugnau-Lötscheberg-Sempione.

Quanto al secondo tunnel del Sempione, continua alacramente la costruzione per quanto più lentamente di quanto si presumesse, sia perchè il lavoro fu sospeso per un anno e mezzo dal lato svizzero, per ordine delle autorità militari, sia per la riduzione nel numero degli operai, dal lato italiano, sin da quando l'Italia entrò in guerra.

**(B. S). Problemi del servizio viaggiatori**<sup>1</sup> (*The Engineer* del 15 dicembre 1916, pag. 533).

Il nuovo anno vede un indirizzo affatto nuovo nel servizio viaggiatori. Finchè si trattava di modifiche nella circolazione dei treni, poteva essere trovato un termine di paragone nel servizio ridotto causato dallo sciopero delle miniere di carbone durante la primavera 1912: ma ben altri cambiamenti sono ora in vista. Le tariffe possono probabilmente essere aumentate e il quantitativo di bagaglio ridotto.

Probabilmente un terzo dei treni direttissimi sarà soppresso, non in una volta sola, ma gradualmente, altri circoleranno soltanto in alcuni giorni della settimana, dei treni con due itinerari diversi facenti capo alle medesime città estreme si effettueranno uno in un giorno e l'altro nel giorno successivo. I direttissimi che rimangono avranno un orario più largo di un quinto all'incirca.

Il numero dei treni che possono essere chiamati diretti e quelli destinati al servizio locale non sarà probabilmente ridotto, poichè essi dovranno addossarsi il lavoro espletato dai direttissimi soppressi. Quelle Compagnie che hanno ancora in circolazione vetture-*restaurants* dovranno probabilmente sopprimerle ed è facile che anche alcune vetture-letti siano soppresse, sebbene ciò dia inconvenienti maggiori dal tener fermi le vetture-*restaurants*. Le tariffe possono essere aumentate e perciò è stato pubblicato un ordine della Defence of the Realm Acty, visto che le tariffe applicabili dalle Compagnie erano limitate dagli atti di concessione. La maggior parte delle tariffe di terza classe sono già al loro punto più alto, mentre l'elevare quelle di prima e seconda classe al loro massimo non darebbe l'effetto desiderato. La quantità di bagaglio per viaggiatore dovrà certamente essere ridotta. Al riguardo sono fissati dei limiti, ma le Compagnie trasportano un peso maggiore di quello che sono obbligate a trasportare.

Ogni categoria di biglietti a prezzo ridotto, come i biglietti per fiere, ancora rimasti in vigore, sarà soppressa, ma i biglietti per gli operai probabilmente non saranno toccati. La ragione di questa eccezione è che i viaggi degli operai si effettuano nelle ore in cui il traffico ordinario è limitato e che, d'altra parte, i viaggi stessi sono effettuati per affari e non per diporto. E neppure riteniamo che saranno toccati i biglietti di stagione. Questi vanno sotto due titoli: per bisogno di residenza e per affari, ambedue sono categorie di viaggi legittime.

Le ragioni che inducono a ridurre i biglietti di viaggio sono molte. Tra le più importanti: la necessità di economizzare carbone e potenza di locomotive; il passaggio ininterrotto di treni con munizioni e provvigioni militari. Forse non è estranea la necessità per il popolo di risparmiare danaro. Come disse Mr. Forster alla Camera nella seduta del 4 corrente, non si fa alcun danno ripetendo che grandi richieste ci sono pervenute dalla Francia per macchine, veicoli e macchinisti e, aggiungiamo noi, manovratori. Queste richieste ci pervengono per diminuire la congestione del traffico sulle ferrovie francesi; e l'argomento, essendo molto urgente, ha fatto divenire importante la necessità della economia nel nostro paese. Mr. Forster aggiunge che gli operai per le munizioni non devono più a lungo godere dei privilegi — molto abusati, noi crediamo — di cui ora usufruiscono, e i soldati non devono più avere la loro licenza di fine-settimana. Subordinatamente alla necessità di rilasciare personale, macchine e materiale mobile per la Francia, l'argomento del consumo di carbone è di capitale impor-

<sup>1</sup> Molte delle modificazioni qui accennate come probabili sono ora già attuate.

tanza. Secondo l'ufficio speciale del Board of Trade, le ferrovie inglesi usarono durante l'anno 1913 tonn. 13.577.000 di carbone sulle locomotive. Siccome il carbone per locomotive è ora, secondo noi, più caro del 40 % rispetto al 1913, si vedrà che il risparmio del carbone nell'esercizio ferroviario è un'importante questione non solo dal punto di vista finanziario, ma per l'economia di quelle materie che, secondo Mr. Asquith, costituiscono il più grande patrimonio nazionale dell'Inghilterra. In quanto al rilasciare ferrovieri per l'esercito, noi non sappiamo cosa dire.

È conveniente, in conclusione, accennare alla designazione di Sir Albert Stanley come Presidente del Board of Trade. Sir Albert è uno degli uomini di fiducia di Mr. Lloyd George e quando si tenga presente che tre rami — lavoro, navigazione e controllo sui viveri — sono stati sottratti alla competenza del Board of Trade, vi è qualcosa di significativo nell'aver designato un eminente amministratore di ferrovie a sorvegliare tutti gli affari rimasti affidati al Board of Trade. Ciò significa che le grandi qualità di organizzatore che possiede Sir Albert Stanley devono essere applicate alle ferrovie. Sin da quando scoppiò la guerra e le ferrovie passarono sotto il controllo dello Stato, sono state esercitate a mezzo del Railway Executive Committee, il quale ha trattato gli affari con un successo che altri dipartimenti dello Stato inglese avrebbero fatto bene ad emulare. Tuttavia non si può affermare che in tutte le occasioni le ferrovie siano state esercitate come una completa unità. I vecchi pregiudizi non sono stati completamente distrutti, ed in qualche occasione un dirigente del traffico è stato rest' o a girare alcuni affari ad un'altra Compagnia per timore che, terminata la guerra, potesse perderli definitivamente. Le antiche divisioni tra il Midland da una parte e il Great Northern e il Great Central dall'altra, per il traffico fra Londra e Leicester, Nottingham, Sheffield, Leeds, Bradford, Halifax, ecc., permangono tuttora, con il risultato che vi sono una dozzina di treni al giorno per Leeds, ad esempio. La spiegazione che si dà al riguardo è che i treni servono anche stazioni intermedie oltre Leeds, ma noi pensiamo invece che la vera ragione sia che qualche Compagnia, della soppressione dei propri treni, fa una questione di dignità. Esaminiamo la questione delle vetture-*restaurants*. Sono state soppresse dalla London, dalla North-Western e dalla Great Northern, ma mantenute dalla Midland. La spiegazione data in merito da Mr. Pretyman era che con ciò si lasciava una linea al Nord sulla quale era ancora possibile mangiare sui treni. La Midland passa per Manchester e quindi un viaggiatore diretto a quella città può andare per quella linea a fare colazione o il pranzo in treno, ma i viaggiatori per Liverpool non godono un tale privilegio e mentre non vi sono carrozze-*restaurants* per Birmingham, Wolverhampton, Strewshury e Chester, sia con la North-Western che con la Great-Western, i pochi viaggiatori che vanno a Exeter, tanto con la Great-Western quanto con la South-Western sono meglio serviti. Certo in queste ed in altre cose vi è uniformità d'azione in Germania. È una dolorosa confessione a farsi, ma noi riteniamo che, con la rivoluzione ferroviaria che il nuovo anno vedrà, avremo assoluta unanimità e coordinazione tra le Compagnie. Siamo alteri di quanto hanno fatto ed esse possono esser sicure che i sacrifici e gli inconvenienti che il pubblico dovrà soffrire saranno sopportati senza lagnanze, perchè forniranno nuovi elementi per l'immane vittoria delle armi inglesi.

---

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.



# TRASPORTI B. B. B.



Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

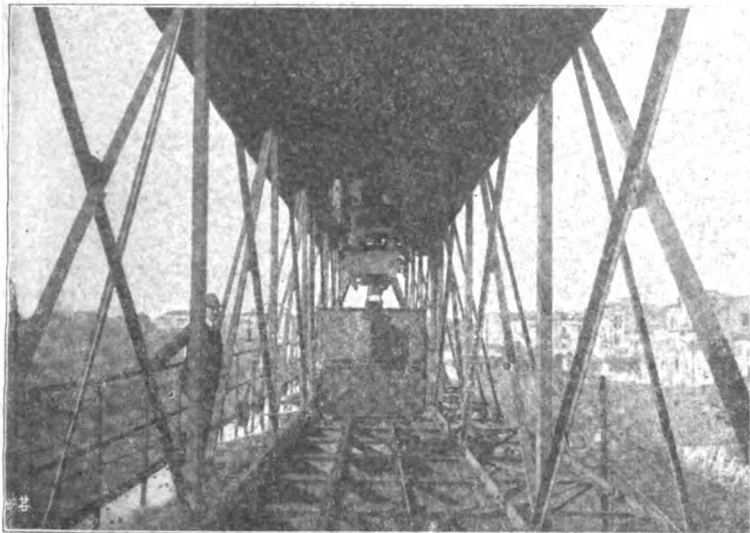
STABILIMENTI:

Castello sopra Lecco

UFFICI

Castello sopra Lecco - Tel. 9

Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico, per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI  
AEREE

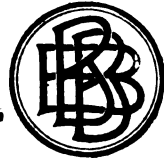
FUNICOLARI  
A ROTAIE

di ogni sistema  
per persone e per merci

□ □ □ □ □

TIPI SMONTABILI  
MILITARI

Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali



*Prendendo atto del Decreto Luogotenenziale 4 febbraio 1916, n. 93, che vieta l'introduzione nel territorio del Regno e delle sue colonie, per importazione o per transito, delle merci di produzione o di origine dell'Impero Germanico e dell'Austria-Ungheria, viene da oggi soppressa in questa Rivista ogni pubblicità di Ditte delle dette nazionalità o di loro rappresentanti.*

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

# INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

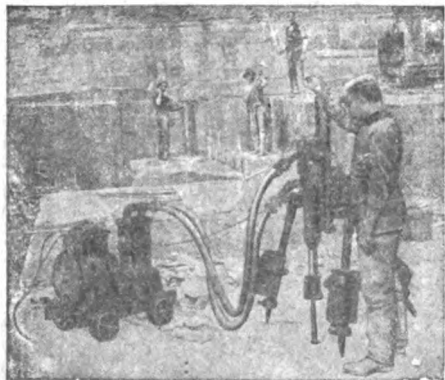
FILIALI } ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16  
 } NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

## Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

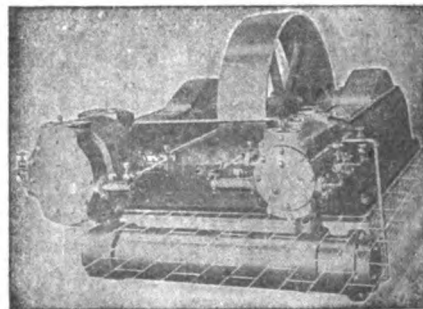
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi



Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima  
 Roma-Napoli  
 2000 HP  
 Compressori  
 400 Perforatrici  
 e  
 Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore. presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

## Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE  
 Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

# RIVISTA TECNICA

DELLE

# FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



## Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",  
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

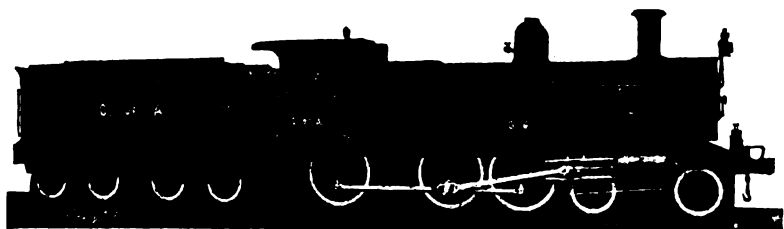
## SOMMARIO

	Pag.
NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI (Redatto dagli ingegneri I. Iacometti e F. Rolla per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato) . . . . .	81
SULLA COLTIVAZIONE DELL'«EUCALIPTUS» NELLO STATO DI S. PAULO (BRASILE). (Redatto dall'ing. R. Lollini per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato) . . . . .	87
PRODUZIONE, PROPRIETÀ ED USI DEL «TERMALENE» dell'ing. V. Gradenigo . . . . .	101
ING. CAV. EDOARDO COGGIOLA . . . . .	104
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia . . . . .	106
L'ing. Riccardo Bianchi nominato Commissario dei carboni e Senatore — Per una riforma della legislazione italiana sui brevetti — Società Nazionale per imprese elettriche — Importazione di legno in Italia — III Congresso Nazionale di chimica applicata e Mostra campionaria di prodotti e strumenti chimici — Pel raggruppamento delle stazioni tramviarie sul Foro Boario a Bergamo — Il raccordo ferroviario col porto di Oneglia — Nuovo servizio automobilistico nel Bresciano — La Cairate Lonate-Ceppino — Decreti per l'equo trattamento — Per le comunicazioni ferroviarie tra l'Italia e la Svizzera — Linea Torino-Marsiglia — Ferrovia Sant'Ellero-Saltino — Ferrovie Sarde — «Società Italiana di Navigazione Jonio» a Taranto — Tramvia Brescia-Nave-Caino.	
Estero . . . . .	111
LIBRI E RIVISTE . . . . .	115
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	



# THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:  
BALDWIN-Philadelphia



## LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto  
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse  
e carrelli elettrici.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34 Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

# Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 2.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

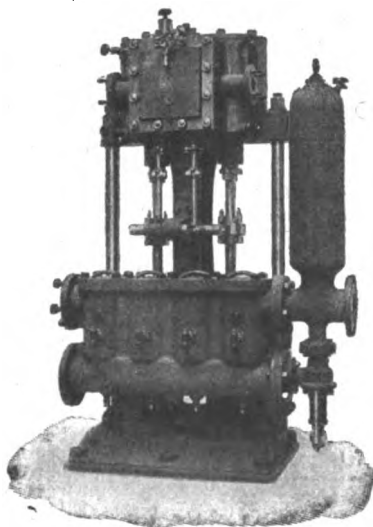
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

---

# RIVISTA TECNICA

DELLE

# FERROVIE ITALIANE

---

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

---

## NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI

(Redatto dagli Ingegneri JACOMETTI Jacometto e ROLLA Francesco  
per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tavole da IV a XI fuori testo).

Nella sistemazione definitiva della stazione di Napoli, fu progettato di utilizzare, per il necessario ampliamento dei servizi di essa, l'area del vecchio deposito locomotive. Questo d'altra parte, costituito da due rimesse, una rettangolare della ex rete mediterranea e una semicircolare della ex rete adriatica, nonchè di una piccola officina e di altri fabbricati accessori, erasi ormai reso insufficiente alle cresciute esigenze per deficienza di spazio e di mezzi in relazione al maggiore numero di locomotive in dotazione al detto deposito e ai nuovi tipi delle locomotive a quello assegnate.

Fu pertanto progettato un nuovo deposito, nella località detta « Sperone », e precisamente nell'angolo formato dalle linee per Roma e per Salerno nella loro sistemazione definitiva: in tale località, distante km. 1,664 dalla stazione centrale, fu possibile progettare tutti gli impianti della trazione, in modo ampio così da far fronte anche in avvenire alle maggiori esigenze del traffico.

L'insieme degli impianti costituenti il nuovo deposito di Napoli è rappresentato schematicamente dalla tavola IV: i lavori furono per la maggior parte ultimati in questi giorni, talchè fu già possibile trasportare alla nuova sede l'intero ufficio, e la maggior parte degli altri servizi del deposito.

\* \* \*

Il nuovo deposito comprende i seguenti fabbricati:

due rimesse semicircolari, ciascuna capace di 30 raggi al coperto con relativa piattaforma di m. 21 di diametro;

l'officina avente la forma ad *U*, coi suoi riparti del rialzo delle locomotive, della torneria, delle fucine, ed i locali per magazzino, per la saldatura autogena, per l'utensileria;

il fabbricato per gli uffici, per la scuola degli allievi fuochisti, per il refettorio del personale di macchina e altri accessori;

il dormitorio per il personale di macchina, con cabine per i bagni;

il fabbricato alloggi, di cui il piano terreno è utilizzato per lo spogliatoio e il lavabo per operai, accenditori e manovali;

il fabbricato per la riparazione dei tubi bollitori;

il fabbricato per la sabbia;

il fabbricato per il gasogeno adibito alla produzione dell'acetilene;

il fabbricato del magazzino per combustibili e materie grasse.

\* \* \*

Il movimento delle locomotive che entrano ed escono dal deposito avviene su due binari indipendenti: le locomotive provenienti dalla stazione seguono il lato del triangolo adiacente alla linea per Salerno, entrano nel deposito, si riforniscono di carbone, e dopo le consuete operazioni di pulizia e rifornimento d'acqua accedono all'una o all'altra delle due rimesse.

Per la somministrazione del carbone venne previsto un impianto meccanico analogo a quello in esercizio al deposito di Roma S. Lorenzo,<sup>1</sup> impianto che però non venne ancora eseguito, date le attuali condizioni, causate dallo stato di guerra.

\* \* \*

Le due rimesse semicircolari hanno il diametro esterno di m. 147,30 e il diametro interno di m. 89,20: la struttura di esse è identica a quella della rimessa circolare del deposito di Torino Smistamento;<sup>2</sup> nel centro di ciascuna trovasi la piattaforma da m. 21 azionata da un motore elettrico.

Le rimesse sono bene illuminate ed areate mediante finestroni doppi, praticati sul muro perimetrale esterno.

Ciascun binario radiale è provvisto di fosse; sei di queste fosse, provviste di opportuno allargamento trasversale, sono utilizzabili per l'abbassamento e la visita delle sale delle locomotive; in esse sono installati degli elevatori idraulici di tipo normale, comandati da pompa mossa da motore elettrico.<sup>3</sup>

Nelle ore notturne le rimesse sono bene illuminate da un conveniente numero di lampade elettriche; furono anche installate parecchie prese di corrente elettrica sia per lampadine portatili, occorrenti nelle visite interne dei forni e delle caldaie delle locomotive, sia per azionare le pompe destinate alla lavatura delle caldaie o ad altri apparecchi trasportabili a comando elettrico per le operazioni di manutenzione corrente.

Il fumo delle locomotive che sostano nelle rimesse, viene condotto all'esterno a mezzo di camini indipendenti.

<sup>1</sup> Vedasi *Impianti per la rifornimento accelerata del carbone per tender delle locomotive in alcuni depositi delle FF. SS.*, vol. VI, n. 6, dicembre 1914, della *Rivista tecnica*.

<sup>2</sup> Vedasi *I nuovi depositi loc. delle FF. SS.*, anno I, vol. II, n. 2, agosto 1912, della *Rivista tecnica*.

<sup>3</sup> Vedasi *Cenni sugli impianti per la visita ed il ricambio delle sale delle locomotive nei depositi delle FF. SS.*, fasc. III, pag. 180, della *Rivista tecnica*, 1912.

\* \* \*

Come risulta dalla tavola V, l'officina colle corsie per rialzo delle locomotive, è costituita da un fabbricato avente la forma di U: nelle due ali si tengono le locomotive da riparare e si fanno i rialzi; nella parte collegante le dette ali sono stati ricavati i locali per la torneria, per l'utensileria (attrezzisti), per le fucine, per i lavori di saldatura autogena, magazzino, falegnami, verniciatori, stagnino e per la cabina di trasformazione.

I. La torneria è costituita da una sala lunga m. 45 e larga m. 13,50; essa è divisa in due campate mediante pilastri intermedi in cemento armato sorreggenti gli *sheds* del tetto. In ciascuna campata trovasi una trasmissione (Tavola VI), i cui supporti distano fra di loro di m. 2,50 e sono attaccati a travi a C fissate a quelle longitudinali in cemento armato della copertura dell'officina. Le due trasmissioni sono comandate da due motori elettrici della potenza ciascuno di 20 HP; opportuni innesti calettati sugli alberi dividono le trasmissioni in vari tronchi, i quali possono essere comandati dall'uno o dall'altro motore: e ciò pel caso che si dovesse fermare per una causa qualsiasi una parte della trasmissione.

Il diametro degli alberi è di mm. 80 e il numero dei giri della trasmissione è di 200 al minuto primo. In ciascuna campata della torneria venne installata una gru a ponte della portata di Kg. 500 destinata al trasporto dei pezzi pesanti da un punto all'altro dell'officina.

Le macchine utensili collocate nella torneria sono:

- un tornio da ruote « Niles » da m. 2.286, comandato da apposito motore elettrico della potenza di 30 HP;
- due torni verticali « Züst » da m. 1,067;
- un tornio parallelo « Züst » da mm. 914 × 5470;
- un tornio parallelo « American » da mm. 610 × 3650;
- un tornio parallelo « Hendey Norton » da mm. 508 × 3040;
- un tornio parallelo « Lodge Shipley » come sopra;
- sette torni paralleli Hendey Norton, American, Reed, Hamilton da millimetri 355 × 152;
- un tornio parallelo « Sharp Stewart » da mm. 320 di altezza delle punte;
- un tornio parallelo « Hendey Norton » da mm. 205 × 1520;
- un tornio a torretta esagonale « Herbert » monopuleggia per lavori dalla barra del diametro massimo di mm. 60;
- una piallatrice « Dempster Moore » da mm. 610 × 305 × 1824;
- due limatrici « Selson » una da mm. 710 ed una da mm. 610;
- una filettatrice « Landis » per filetti da mm. 12,7 a mm. 50,7;
- un trapano a colonna « Züst » da mm. 610;
- un trapano radiale « American » da mm. 914;
- un trapano veloce « Rice » a due mandrini;
- due affilatrici per utensili a secco e a umido.

Completaranno l'impianto del macchinario della torneria tre fresatrici da acquistarsi appena le condizioni del mercato lo consentiranno.

II. Adiacente al locale della torneria esiste quello degli attrezzisti lungo m. 20 e largo m. 13,50 nel quale sono installate le seguenti macchine utensili:  
un tornio « Hendei Norton » per attrezzista da mm. 406 × 2128;  
una fresatrice universale « Kearney Trecker »;  
un trapano a colonna;  
una affilatrice per punte ad elica;  
un'affilatrice per utensili;  
una rettificatrice universale « Cincinnati ».

Nello stesso locale venne impiantato un compressore azionato da motore elettrico capace di aspirare m.<sup>3</sup> 12 al minuto di aria libera e di comprimerla a 7 atmosfere alla velocità di 160 giri al minuto. Detto compressore è monocilindrico Compound ed il motore elettrico ha la potenza di 84 HP. Esso è destinato a fornire l'aria compressa e a distribuirla in tutta l'officina e nella rimessa per azionare attrezzi pneumatici trasportabili, e a due magli impiantati nel locale delle fucine.

La tavola VII dimostra la disposizione delle macchine utensili sopraindicate.

III. Al locale dell'attrezzista segue quello degli stagnini e della saldatura autogena; in questo trovansi una piccola fucina, alcune prese di gas acetilene e alcuni banchi per i lavori da eseguire.

Segue a questo locale quello delle fucine lungo m. 35 e largo m. 13,50 dove sono collocate nove fucine (Tavola IX) provviste di cappe regolabili, collegate con un cunicolo sotterraneo nel quale viene aspirato il fumo. Nello stesso cunicolo trova posto una conduttura che porta il vento necessario per alimentare le fucine. Per l'aspirazione del fumo e per l'aria d'alimentazione in un angolo del locale sono stati installati un ventilatore soffiante ed un aspiratore azionati da un unico motore elettrico. Un apposito camino in lamiera porta il fumo allo esterno.

Nello stesso locale vi sono due magli azionati direttamente dall'aria compressa, uno avente la mazza battente di kg. 150, l'altro di kg. 300, una cesoia punzonatrice, un forno da tempera ed una gru a ponte scorrevole della portata di kg. 500.

IV. L'ultima parte del fabbricato è occupata dal magazzino per le scorte costituito da due locali, dove sono stati messi in opera dei mezzi meccanici per lo scarico e il trasporto dei pezzi pesanti.

V. Come si è accennato, la parte dell'officina destinata al rialzo delle locomotive per i lavori di riparazione (montaggio) è costituita dalle due ali del fabbricato ad U.

Una di queste comprende 13 binari, dei quali 11 sono provvisti di fosse, mentre la parte estrema è predisposta in guisa da poter servire anche per riparazioni di materiale per i locomotori elettrici, quando in avvenire sarà elettrificata la Napoli-Salerno e sarà in esercizio a trazione elettrica la direttissima Napoli-Roma. La sua lunghezza è di m. 107,09 e la larghezza di m. 32,05: essa è costituita da due parti (tavola 2), di cui una è alta m. 7,40 e comprende tre campate da m. 5, l'altra è alta m. 12,60 e comprende una sola campata di m. 14,70 dove scorre una gru a ponte a comando elettrico della portata di ton-

nellate 80; i corrispondenti binari, sono specialmente destinati alle medie riparazioni.

L'altra sala, della lunghezza di m. 80,36 e della larghezza di m. 29, comprende 12 binari, dei quali 11 muniti di fosse semplici e tre di fosse longitudinali collegate da fossa profonda trasversale e relativo apparecchio di sollevamento del nostro tipo normale per il ricambio delle sale montate.<sup>1</sup> È costituita da 6 campate di m. 5 ciascuna, alta m. 7,40 ed è destinata principalmente alle piccole riparazioni delle locomotive ed alla riparazione dei tender. Nella 2<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> campata furono installate due grue a ponte, a comando elettrico, della portata di 15 e 2 tonnellate che servono per il trasporto dei pezzi pesanti; la prima è destinata anche al sollevamento delle casse dei tender.

In ambedue le ali si trovano banchi per aggiustatori, prese di corrente elettrica, di aria compressa e di gas acetilene.

Un carrello trasbordatore della larghezza di m. 21 scorre entro apposita fossa ed è destinato a portare le locomotive nelle due ali dell'officina.

\* \* \*

Il fabbricato uffici (Tavola VIII) è costituito da due piani; al piano terreno sono gli uffici del capo deposito titolare, dei capi deposito aggiunti, la scuola degli allievi fuochisti, la sala di medicazione, la camera dei macchinisti ed il refettorio degli operai, accenditori e manovali nonchè altri piccoli locali accessori. Al piano superiore vi sono l'ufficio per l'ingegnere di riparto e le stanze degli impiegati del deposito.

\* \* \*

Il dormitorio (Tavola VIII) è un fabbricato separato a due piani lungo m. 40 e largo m. 9,50. Al piano terreno vi sono i locali per i brevi riposi, per i bagni, e le doccie; al piano superiore le celle, in ognuna delle quali vi è un letto. I locali sono riscaldati con termosifone, sono illuminati a luce elettrica ed arredati con semplicità e nello stesso tempo presentano tutte le comodità richieste dall'igiene.

\* \* \*

Il fabbricato alloggi (Tavola X) per il personale dirigente è a tre piani, lungo m. 75, largo 13,10; al piano terreno vi sono i locali per il portiere, lo spogliatoio ed il lavabo per gli operai, accenditori e manovali, ed una sala per il servizio sanitario; ai piani superiori gli alloggi per il personale dirigente.

\* \* \*

Il fabbricato per la riparazione dei tubi bollitori è ora in costruzione. È costituito da un locale di m. 17,30 × 9,80 (Tavola XI) e conterrà le seguenti macchine:

- un tamburlano;
- un forno per scannottare;
- una tagliatubi;

<sup>1</sup> Vedasi *Cenni sugli impianti per la visita ed il ricambio delle sale delle locomotive nei depositi delle EF. SS.*, fasc. III, pag. 180, della *Rivista tecnica*, 1912.

un tornio per tubi e cannotti;  
un fornello a carbone per saldare;  
una smerigliatrice;  
una pressa per provare i tubi;  
una pompa per la pressa;  
un motore elettrico da 10 HP;  
un apparecchio per la saldatura autogena dei tubi.

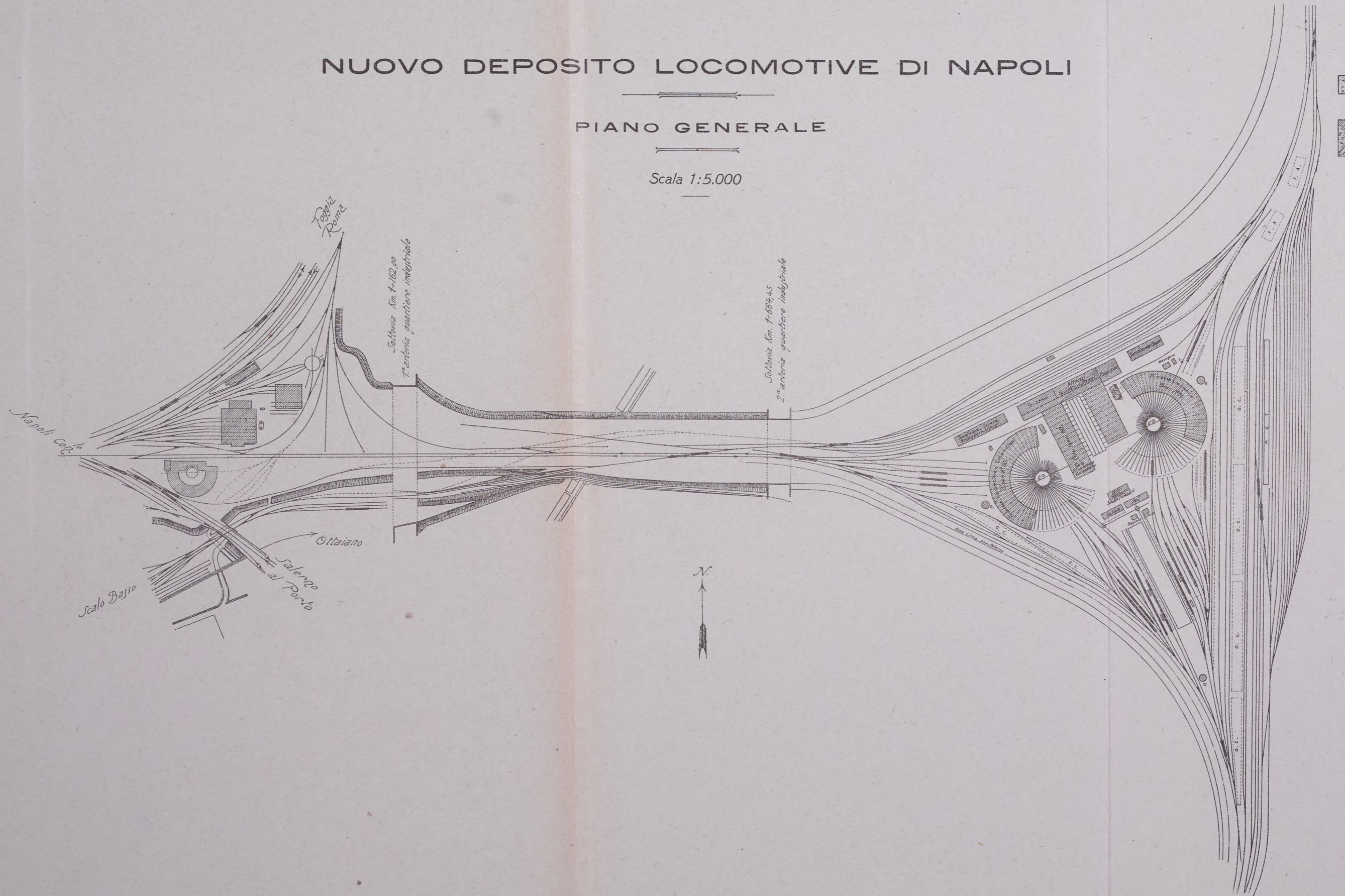
\* \* \*

Nella sistemazione definitiva del deposito è previsto anche un impianto centrale per il lavaggio a caldo e il riempimento delle caldaie delle locomotive e con utilizzazione del calore delle acque di scarico delle locomotive che si devono lavare, calore che serve per il riscaldamento dell'acqua di riempimento, mentre per il lavaggio viene utilizzata l'acqua stessa di scarico, previa filtrazione: l'esecuzione di questo impianto fu rimandata a tempo più propizio.

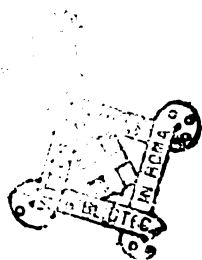
# NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI

## PIANO GENERALE

Scala 1:5.000

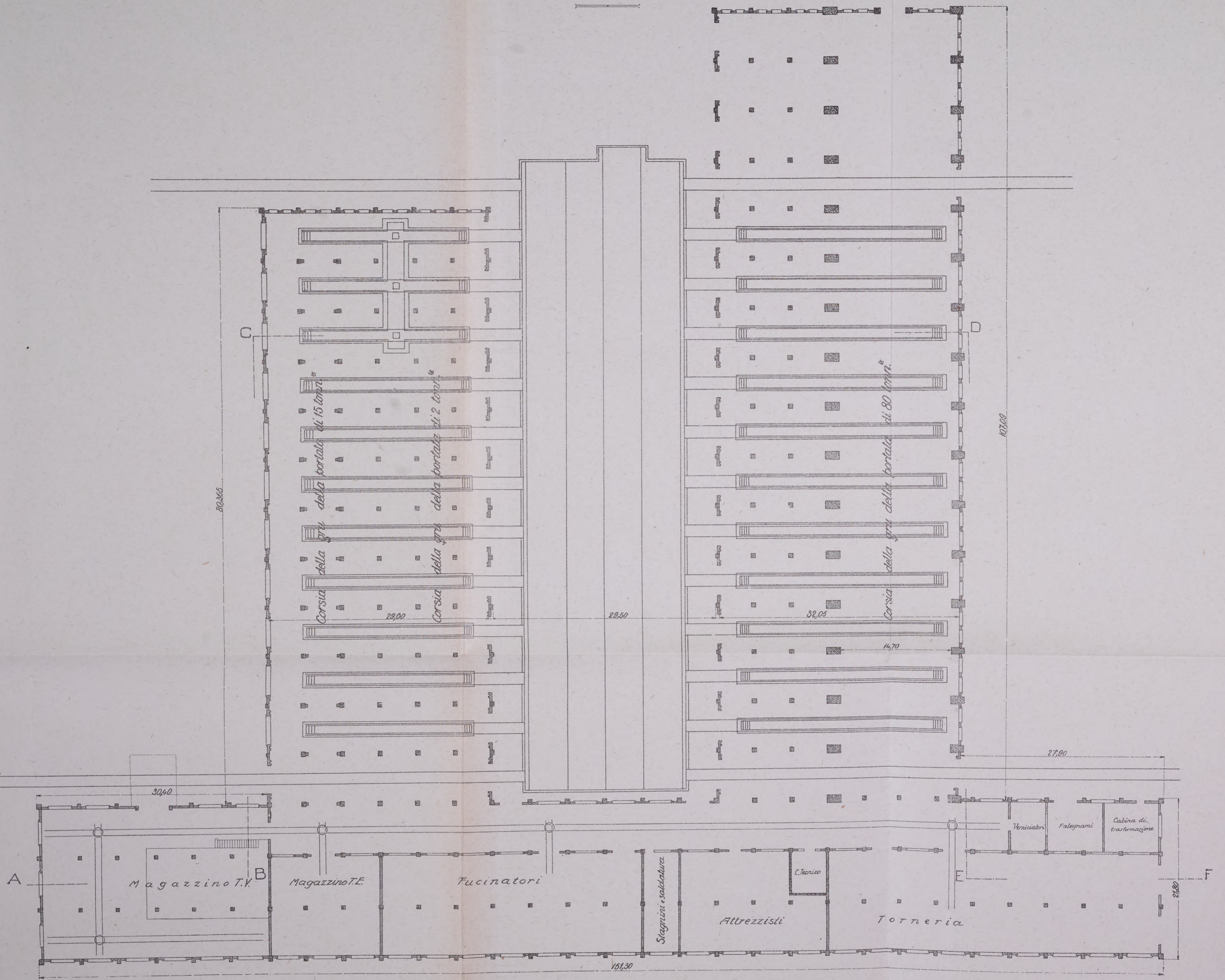




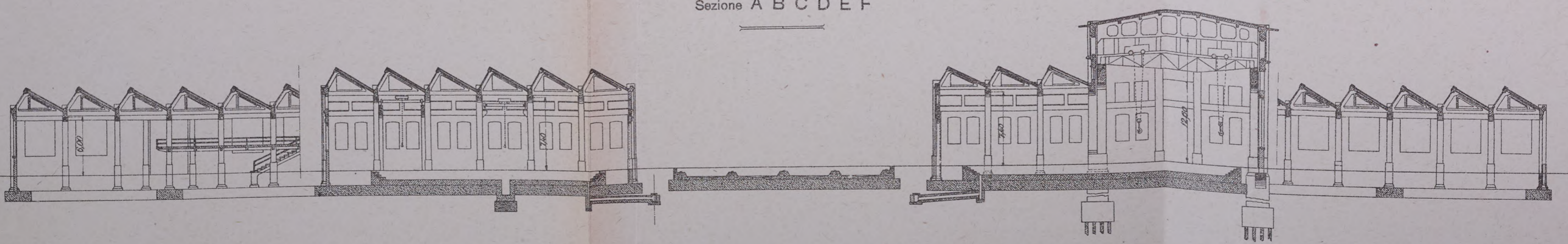


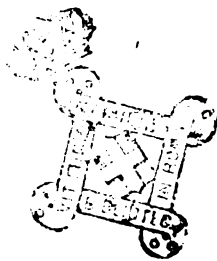
# NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI

DISPOSIZIONE GENERALE DELL'OFFICINA



Sezione A B C D E F

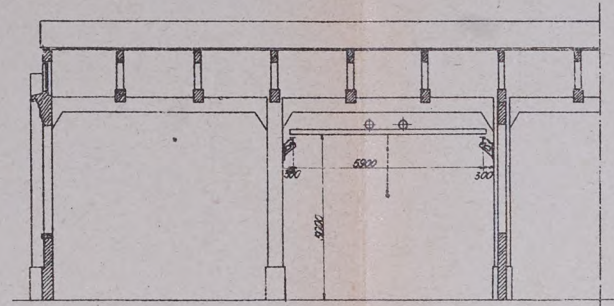




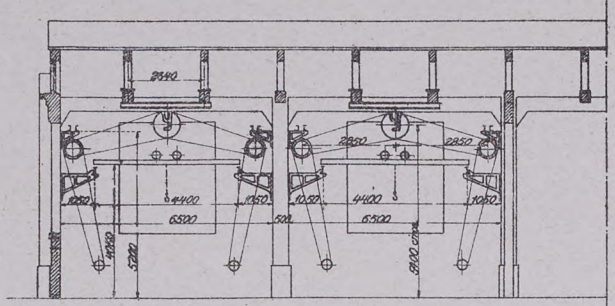
# NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI

DISPOSIZIONE DELLE TRASMISSIONI E DEI PIANI DI SCORRIMENTO DELLE GRUE NEI RIPARTI FUCINATORI ATTREZZISTI E TORNERIA

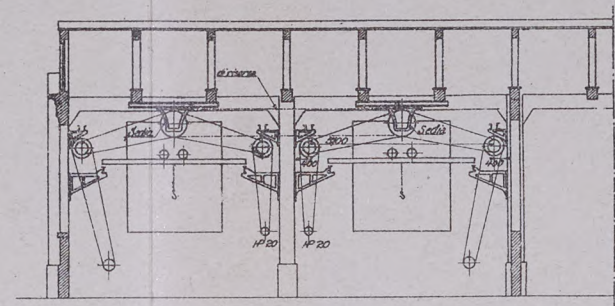
Sezione A B



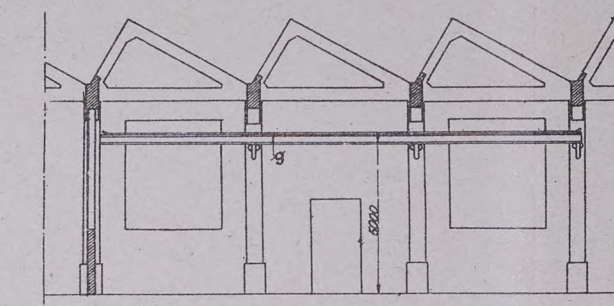
Sezione C D



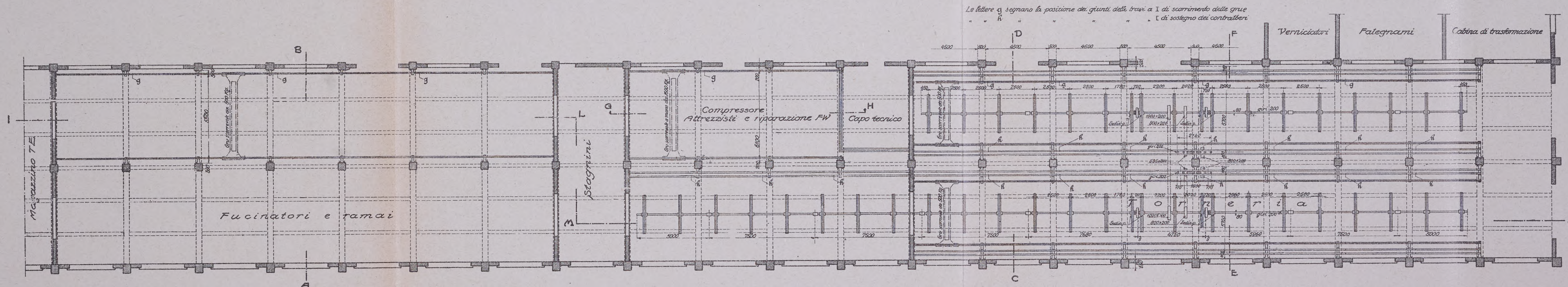
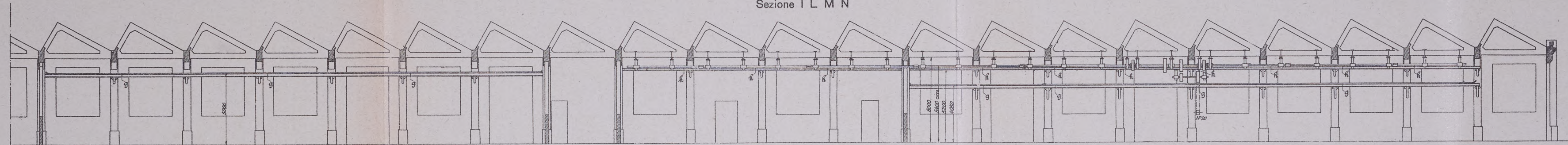
Sezione E F



Sezione G H



Sezione I L M N



Le lettere g segnano la posizione dei giunti dei travi a T di scorrimento delle grue  
L di sostegno dei contralberi

Mazzino T.E.

Fucinatori e ramai

Stagnini

Compressore  
Attrezzi e riparazione F.W.

Capo tecnico

Verniciatori

Falegnami

Cabina di trasformazione

Orizzale

Scale

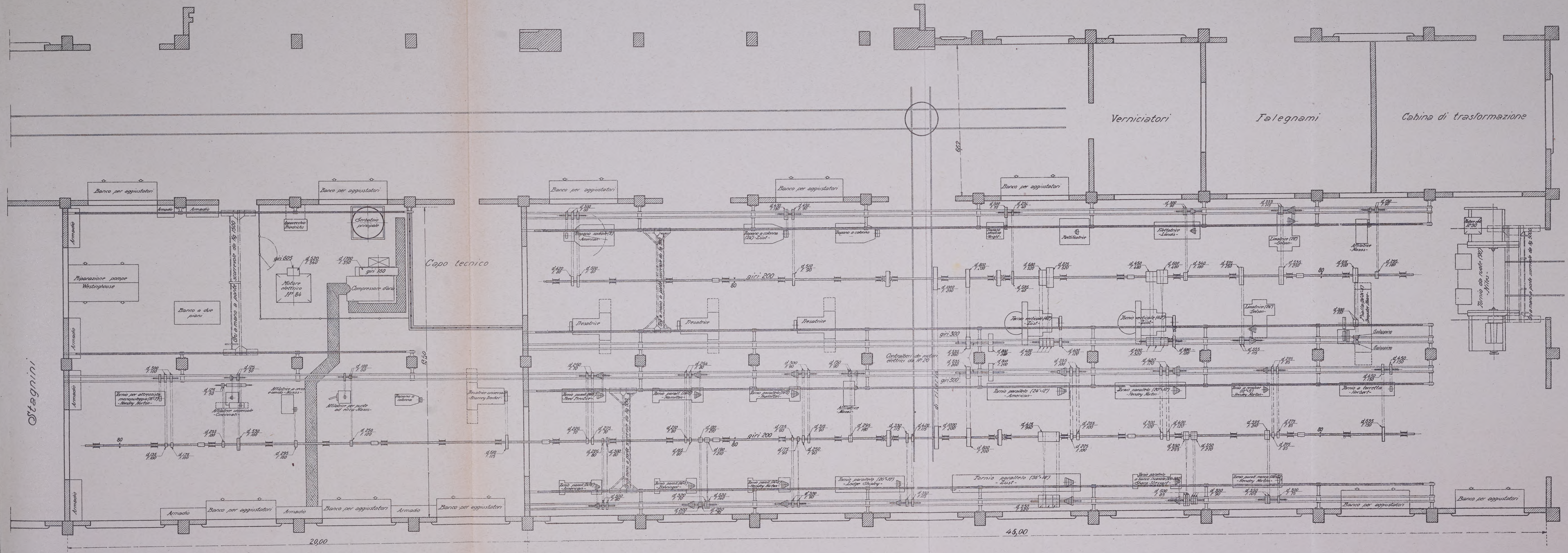
metri 0 1 2 3 4 5 10 15

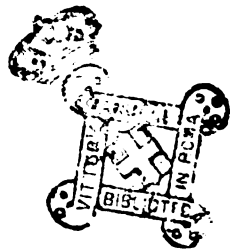
TR



# NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI

DISPOSIZIONE DEL MACCHINARIO NEI LOCALI TORNERIA E ATTREZZISTI

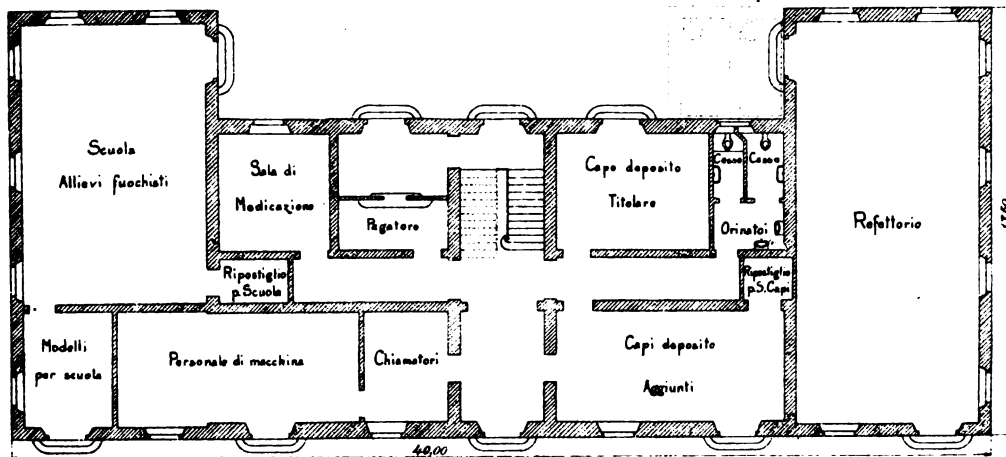




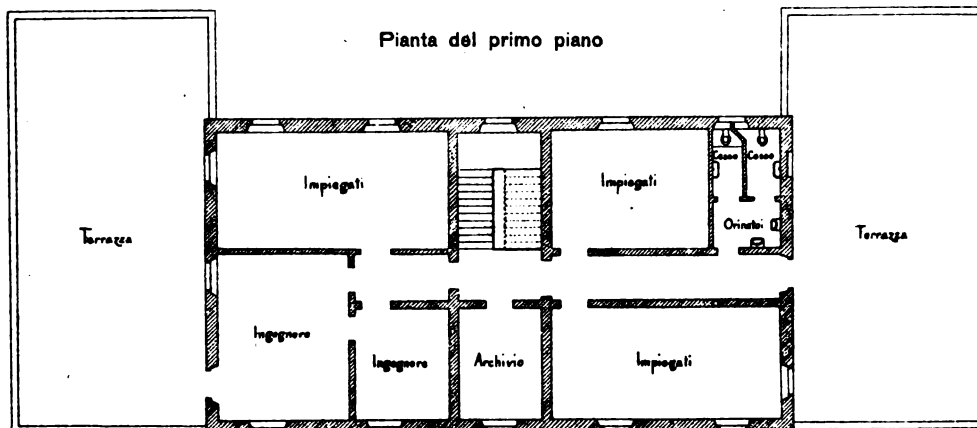
# NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI

## FABBRICATO UFFICI REFETTORIO E SCUOLE

Pianta del piano terreno

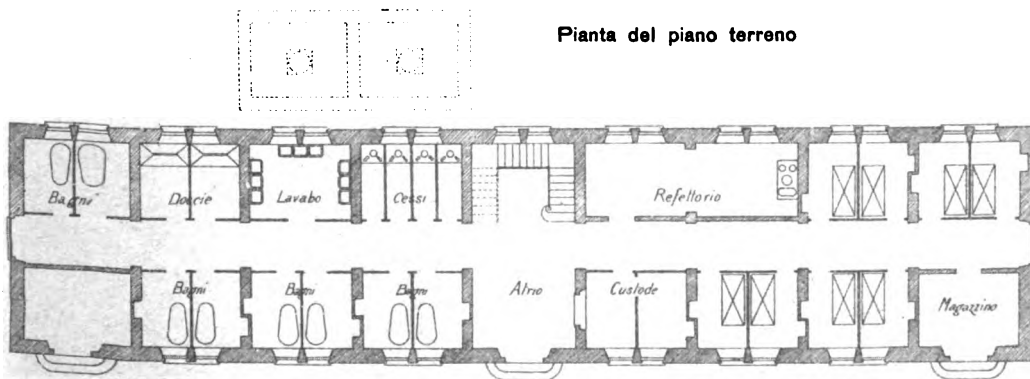


Pianta del primo piano

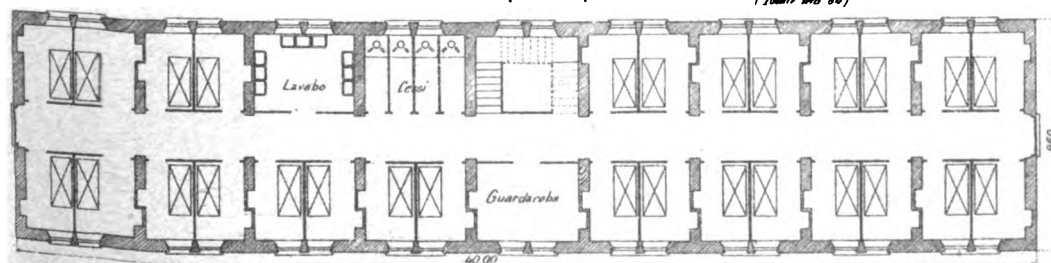


## FABBRICATO DORMITORIO E BAGNI

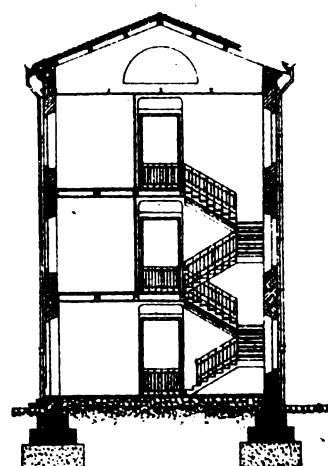
Pianta del piano terreno



Pianta dei piani superiori



Sezione trasversale



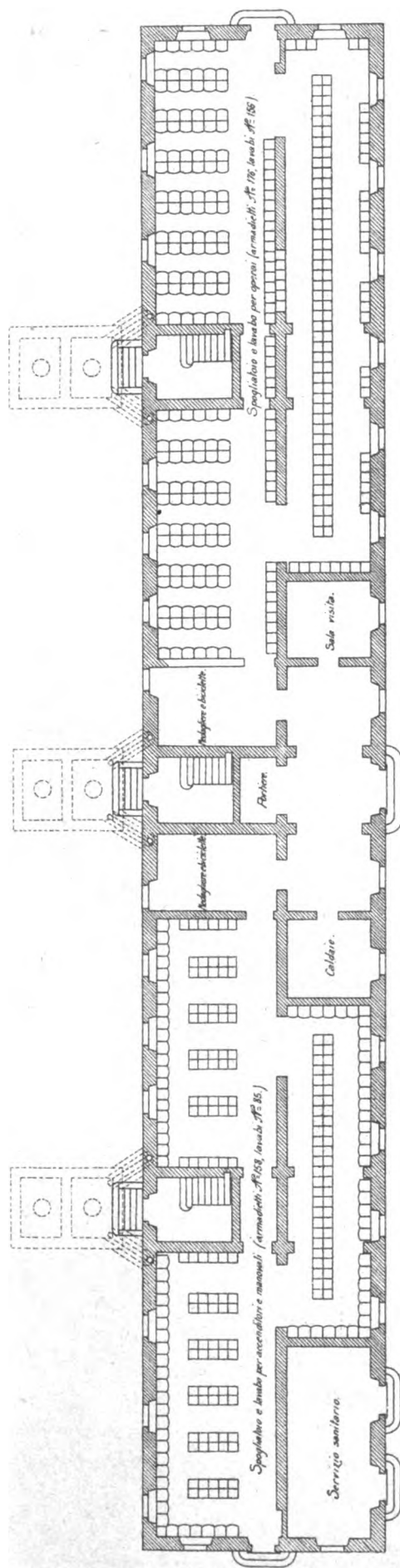




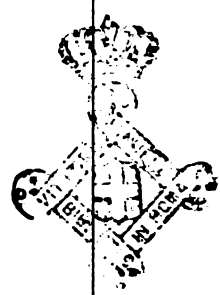
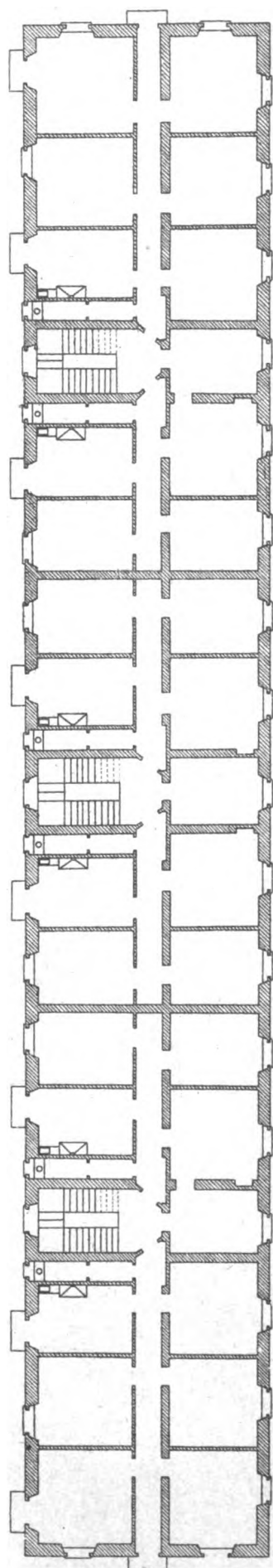
# NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI

FABBRICATO PER ALLOGGI, SPOGLIATOI E LAVABI

Pianta del piano terreno

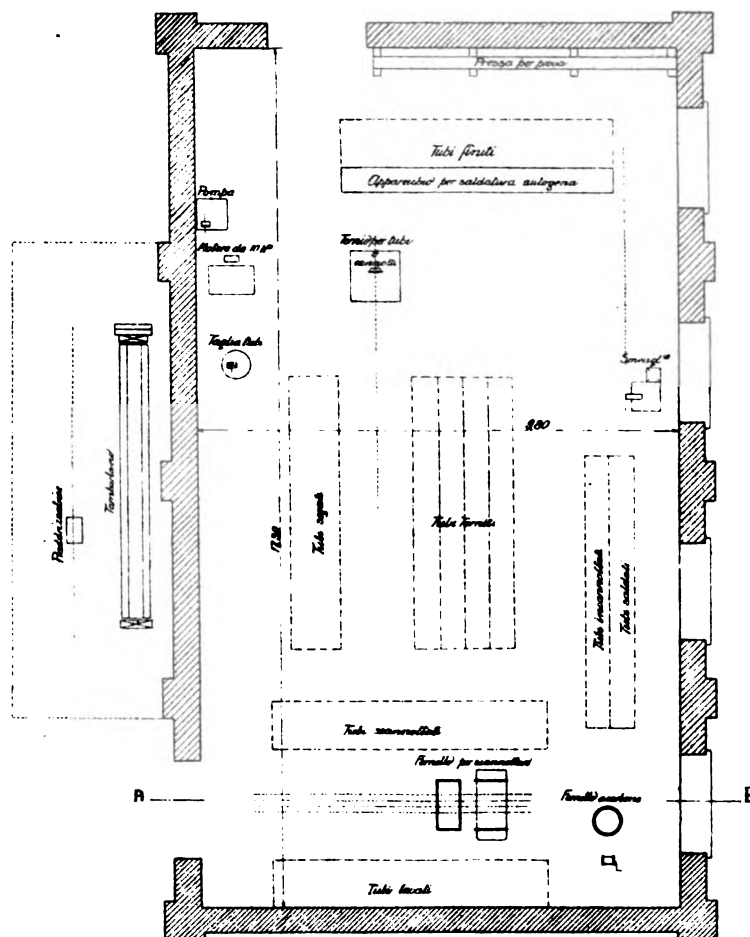


Pianta del primo e secondo piano

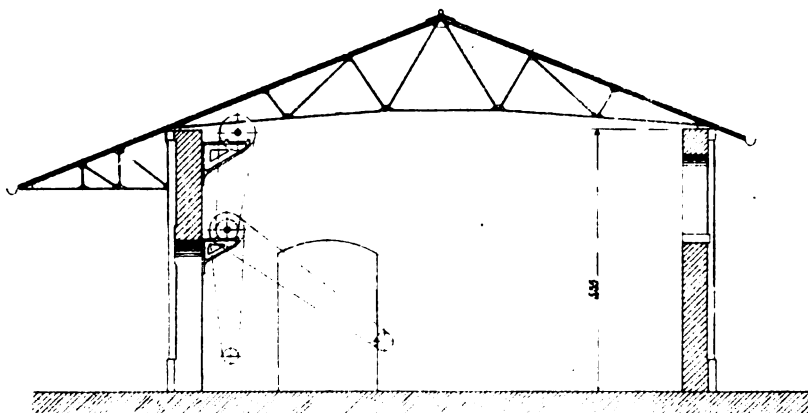


# NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE DI NAPOLI

## IMPIANTO PER LA LAVORAZIONE DEI TUBI BOLLITORI



Sezione A B



## SULLA COLTIVAZIONE DELL' EUCALIPTUS NELLO STATO DI S. PAULO (BRASILE)

(Redatto dall'Ing. R. LOLLINI per incarico del Servizio Lavori delle FF. SS.).

GENERALITÀ. — Nello Stato di S. Paulo non pochi sono i privati che iniziarono la coltivazione degli *eucaliptus*, come è facile constatare percorrendo le linee ferroviarie, a lato delle quali si vedono piantagioni abbastanza estese di tali alberi; ma le piantagioni di *eucaliptus* della « Companhia Paulista de Estradas de Ferro », pel sistema razionale col quale furono iniziate e sono condotte, pei fini a cui tendono, per la grande estensione che hanno e per quella che maggiormente acquisteranno, attirano l'ammirazione e meritano lo studio di chi visita il Brasile.

Questa Compagnia, per togliersi dalle condizioni di inferiorità in cui si trovava, dovendo dipendere dalle consorelle per gli approvvigionamenti delle traverse e della legna da ardere nelle locomotive, fino dal gennaio 1904 iniziò piantagioni di essenze forestali indigene e straniere di rapido accrescimento, proponendosi di ricostituire i boschi che più non esistevano lungo le sue linee.

Fra le essenze forestiere preferì l'*eucaliptus*, che ben presto si addimotrò la sola che poteva far raggiungere il fine proposto.

ESPERIMENTI CON TRAVERSE DI « EUCALIPTUS ». — Quasi contemporaneamente alle prime piantagioni vennero poste in opera, per prova, alcune centinaia di traverse di *eucaliptus*. Ma allora le specie di *eucaliptus* coltivate nel Brasile erano poche, nè essendosi voluto importarne dall'Australia, le traverse impiegate furono di *E. globulus* e di *E. robusta*, le due specie che presentavano maggiore sviluppo, ma entrambe poco adatte, particolarmente poi la seconda, perchè il suo legno deperisce rapidamente in contatto della terra.

Ne furono messe 234 su binario a scartamento di un metro ed 85 su binario a scartamento di m. 1,60. Il ricambio delle prime cominciò dopo tre anni e sette mesi, quello delle seconde dopo quattro anni e due mesi; nel 1915 se ne trovava ancora qualcuna in opera. Tutte queste traverse erano state ricavate da piante di 10 anni. Non si scoraggiarono per tali risultati, sia perchè anche le traverse di legni brasiliani, che la Compagnia poteva più facilmente provvedere, avevano durate limitatissime, e più ancora perchè il dott. D'Andrade aveva avuto campo di vedere sulle ferrovie del Portogallo traverse ricavate da altre specie di *eucaliptus*, la cui resistenza in linea era molto superiore.

**ESPERIMENTI DI PIANTAGIONI.** — Per sei anni durarono gli esperimenti della Compagnia, diretti dal dott. Navarro de Andrade, capo del Servizio forestale di S. Paulo, il quale intraprese viaggi nel Portogallo, nella California, negli Stati Uniti e nell'Australia per studiarvi le coltivazioni degli *eucaliptus*.

Le prime grandi piantagioni risalgono al 1909. Negli anni precedenti erano state complessivamente messe in terra 32.000 piante con una spesa di 150 contos di reiss (circa L. 225.000).

A tutto il 1915 la Compagnia aveva circa 3.500.00 di piante in posto: contava di piantarne altrettante nel 1916 e di continuare con uguale intensità fino ad avere in rotazione 12.000.000 di piante.

Le piantagioni si trovano in sei località, tutte in vicinanza alle linee e scelte in modo da poter fornire legna ai depositi locomotive col minor percorso possibile.

**AREE COLTIVATE O DA COLTIVARE.** — La Compagnia disponeva nel 1916 di circa 5540 ha. di terreno acquistati al prezzo medio di L. 220 l'ha. Gli ultimi 1766 ha. formavano una sola grande *fazenda*, con un grandissimo fabbricato-fattoria, oltre 100 casette operaie, un mulino, una segheria con impianto elettrico, un edificio per *beneficiare* (levar la buccia, lavare, selezionare) il caffè, con relative macchine, fosse di lavaggio, aie murate di essiccazione, 400.000 piedi di caffè (ogni piede è costituito da tre o quattro piante) ed un piccolo bosco.

L'area maggiore era libera e quando la vidi si trovava in corso di lavoro per ricevere piantagioni di *eucaliptus*. Questa *fazenda* fu acquistata al prezzo di L. 260 l'ha., a cancello chiuso. Il solo reddito che nel 1916 si ripromettevano dal caffè avrebbe uguagliata la spesa.

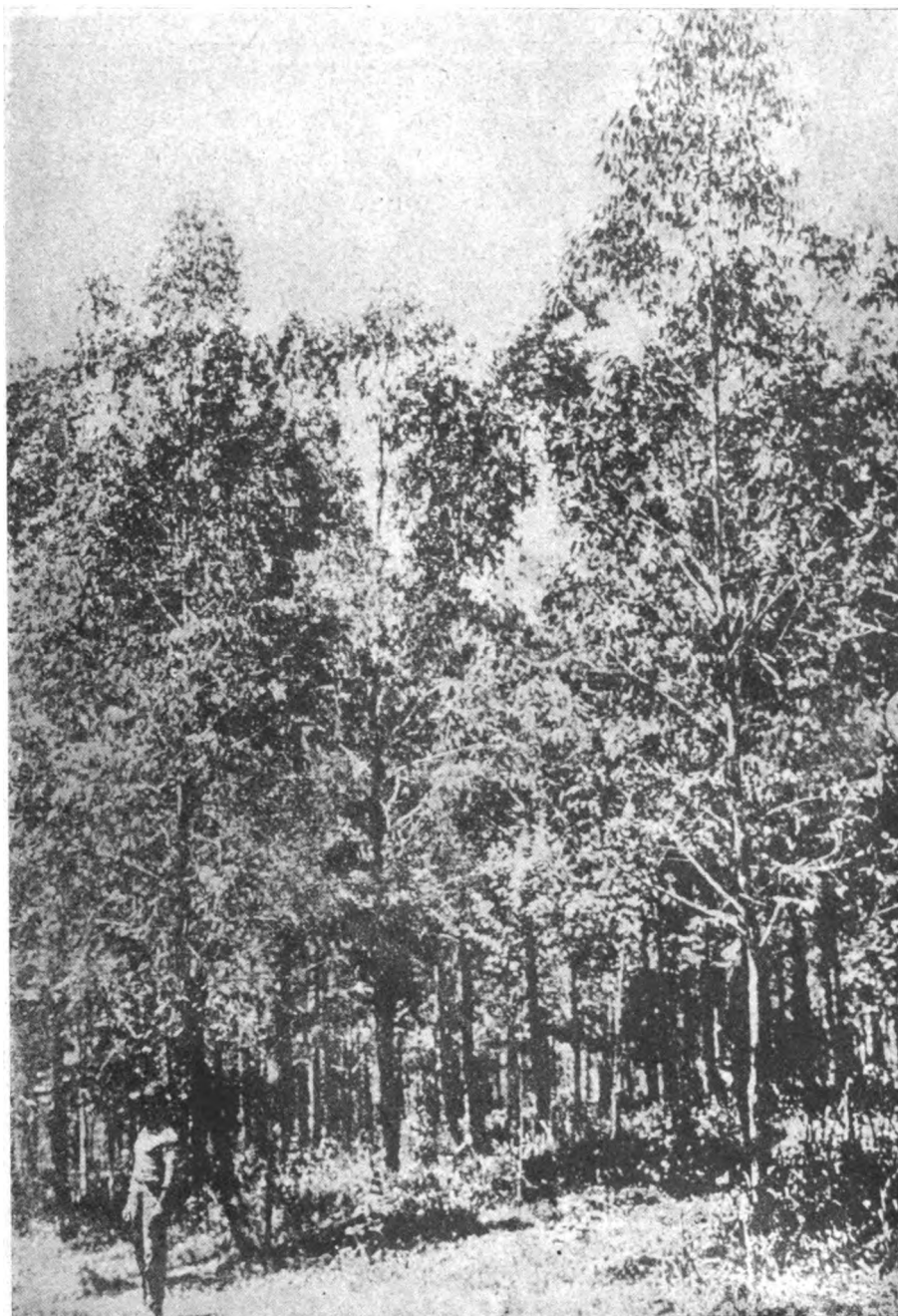
Tutti gli acquisti sono fatti per cura del dott. D'Andrade, con interposte persone, per evitare che i prezzi subiscano aumenti, come succedrebbe se si sapesse chi è il vero acquirente.

Gli acquisti continueranno fino ad avere complessivamente 10.000 ha. di bosco, 8000 con *eucaliptus* da legna e 4000 con *eucaliptus* per traverse.

**SPECIE COLTIVATE.** — Le specie di *eucaliptus* di cui la Compagnia Paulista ha intrapresa la coltivazione nei suoi orti, sono settantacinque; trenta di esse vengono riconosciute dagli specialisti come adatte a fornire ottimo legno per traverse. Date però le condizioni di clima, di suolo e di rapidità di sviluppo, per la produzione delle traverse venne dato maggiore impulso alle piantagioni delle seguenti specie: *Eucaliptus acmenioide*, *E. botryoides*, *E. longifolia*, *E. punctata*, *E. rostrata*, *E. tereticornus*.

**SEMI.** — In principio le sementi vennero acquistate all'estero; ciò presentava vari inconvenienti: il prezzo elevatissimo, la difficoltà di avere, anche da Case di buona fama, la qualità desiderata e il non potersi accorgere degli eventuali errori od inganni se non quando le piante avevano già una certa età e si trovavano nella loro sede definitiva. Si constatò anche il fatto che le piantine provenienti da semi prodotti nello Stato, quindi da piante già acclimatate, davano maggiore sviluppo e si addimostravano più resistenti. Tutto ciò indusse

ben presto la Compagnia a fare la provvista di semi indigeni; da tempo i semi vengono ricavati dai suoi orti.



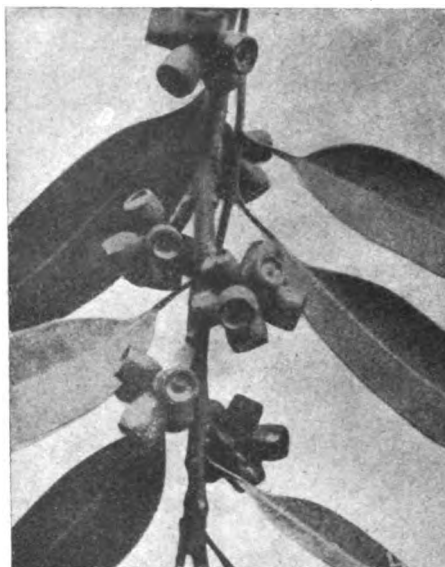
Horto de Jundialhy: Eucaliptus Tereticornis di 6 anni.

**SEMINAGIONE-TEMPO.** — Nello Stato di S. Paulo il periodo migliore per la semina è da aprile a settembre, perchè occorrendo circa sei mesi dalla semina alla piantagione in sede definitiva delle piantine, questa viene ad effettuarsi nel periodo delle piogge, il più favorevole, che è dal principio di ottobre alla fine di marzo.

LUOGO. — La semina viene fatta o in terra fra i filari di *eucaliptus* che abbiano raggiunta l'altezza di qualche metro, e ciò nei mesi più avanzati quando non sono da temere le gelate, oppure completamente all'aperto in lunghe aiuole



*Eucalyptus Botryoides.*



*Eucalyptus Botryoides.*

comprese fra muretti distanti un metro l'uno dall'altro, aiuole che possono essere protette con stuoie o ripari di lamierino zincato ondulato, oppure in cassette di cm. 80×45×12, fatte con tavole di cedro o di pino, aventi lo spessore di un centimetro, meno le sponde di testa che si fanno con tavole di due centimetri. Il fondo ha fori per facilitare lo scolo. La semina in cassette si fa specialmente nei mesi in cui vi è più pericolo di gelo e le cassette vengono tenute nelle stufe. Le piantine nate all'aperto nei periodi più caldi vengono protette con frasche o con panni nelle ore di maggior calore.

TERRA. — Qualunque terra può servire per la seminazione purchè non sia completamente argillosa; è preferibile un miscuglio di due parti di terra vegetale ed una di sabbia.

Preparata la terra si bagna abbondantemente, si sparpaglia il seme come si trattasse di ortaglia e si ricopre con altra terra fine crivellata con un panierino.

QUANTITÀ DI SEME. — A seconda della specie di *eucaliptus*, si impiegano da 23 a 83 grammi di seme per mq. Ad esempio per l'*E. rostrata* bastano 23, per l'*E. globulosa* ne occorrono 58, per l'*E. marginata* 83.

In generale la semente è piccola, leggera e col seme resta mescolata anche parte della buccia. In media si computa che un chilogramma di semente dia 20.000 piantine.

NASCITA DEL SEME. — In generale le piantine nascono dopo otto giorni; se la terra fosse troppo bagnata appaiono malaticce, in tal caso si crivella sopra

di esse, con un paniero, un poco di terra bene asciutta, così da coprire la vegetazione criptogamica che si manifesta vicino al collo delle pianticelle.

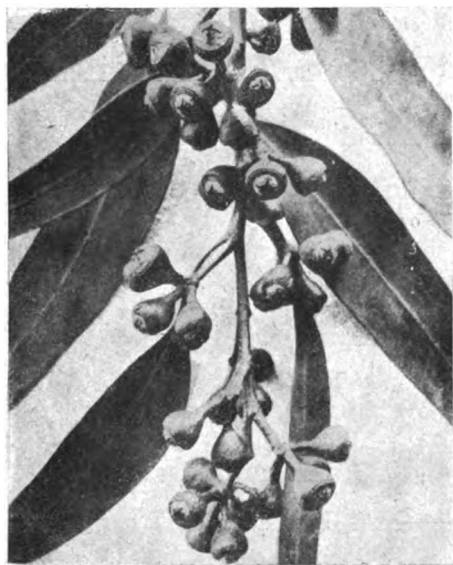
**INAFFIAMENTO.** — I primi inaffiamenti (due o tre giorni dopo che le piantine sono nate) si fanno non per aspersione, ma per infiltrazione, difendendo le piantine con un panno grossolano. All'inaffiamento deve provvedersi di buon mattino affinché l'evaporazione avvenga prima del cadere della notte.

**PRIMO TRAPIANTO.** — Si fa quando le pianticelle abbiano raggiunta l'altezza di 8 a 10 cm., il che può essere dopo un mese; in generale però si considerano necessari due mesi. Da circa 1400 piante che si avevano per mq. si diradano a circa 200 per mq.

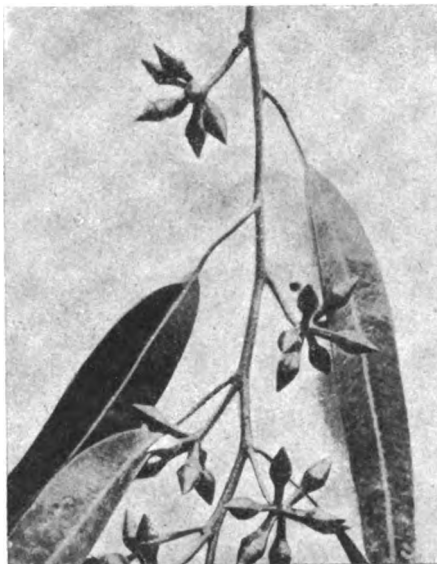
Le piantine si trapiantano in cassette e vengono tenute per alcuni giorni riparate dal sole; quando si siano riavute vengono passate nei *ripados*, specie di piccole tettoie a cielo piatto formato da listelli di legno paralleli con intervalli uguali alla loro larghezza e disposti normalmente alla direzione est-sud, affinché nello interno l'ombra ed il sole vengano distribuiti ugualmente su tutte le piante.

Alcuni di questi *ripados* (nell'orto forestale governativo di S. Paulo) hanno le pareti di tela, a Rio Claro invece sono con pareti a graticcio, a regoli incrociati e disposti obliquamente alla verticale, per la migliore ripartizione del sole e dell'ombra sulle piantine.

I *ripados* servono oltrechè a difendere le piantine dall'eccessivo calore del sole, a mantenerle ben areate e a ripararle dal vento.



*Eucalyptus Punctata.*



*Eucalyptus Punctata.*

**TRAPIANTO IN SEDE DEFINITIVA.** — Quando si veda che le piantine si sono abituate al sole ed all'aria, si mettono le cassette all'aperto, dove restano fino al trapianto in terra nella posizione definitiva.



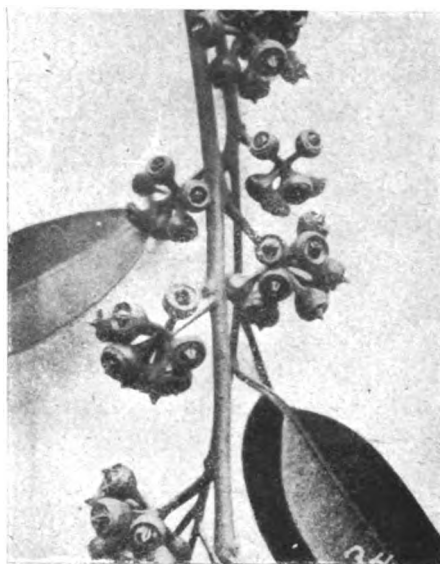
Questo trapianto è consigliabile eseguirlo allorchè le piantine abbiano un'altezza di 25 a 50 centimetri non prima, perchè essendo ancora troppo delicate si rompono facilmente, non dopo, perchè più facilmente se ne atrofizzano le radici.

Nel trapianto definitivo bisogna aver cura, se il terreno è umido, di formare attorno alla piantina una specie di monticello sul cui vertice resti il suo colletto; se il terreno è secco, si dà invece alla terra la disposizione di una piccola conca in fondo alla quale deve restare il colletto della pianta; si facilita così nell'un caso lo scolo dell'acqua piovana e nell'altro il raccogliersi di questa attorno la piantina.

Sarebbe preferibile fare il trapianto a cielo coperto e piovigginoso. Si può



*Eucalyptus Resinifera.*<sup>1</sup>



*Eucalyptus Resinifera.*<sup>1</sup>

anche piantare col sole forte se le piantine sono contenute in vasi. Si computa che la perdita nel trapianto sia dell'8 al 10 %.

**PREPARAZIONE DEL TERRENO.** — Per le piantagioni si prepara il terreno coll'aratro formando solchi della voluta profondità, o a braccia scavando buche in quadro di cm. 50 × 70 di profondità.

**DISTANZA DELLE PIANTE.** — Le piante destinate a produrre legname da traverse sono disposte a 3 o 4 m. di distanza, quelle per legna da ardere a m. 2,50 sempre in quadrato, così che se ne hanno rispettivamente circa 1180, 676, 1680 per ha. La distanza di m. 3 si adotta nei terreni meno fertili, o secchi o inclinati.

Le piantagioni vengono fatte per sezioni di 25 fila con 40 piante per fila. Alla fila si dà la direzione del vento dominante affinchè le piante offrano a questo la minor resistenza.

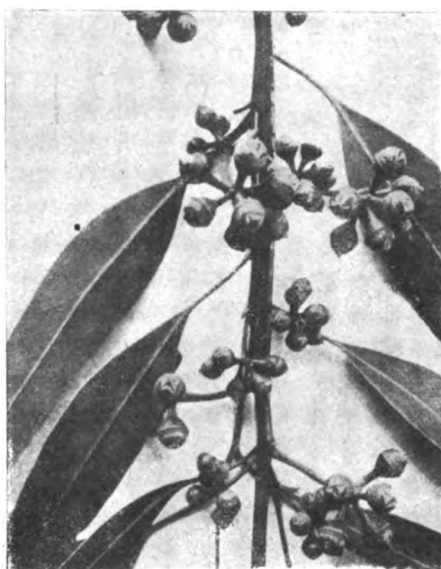
La distanza che in generale dà migliori risultati è quella di m. 3.

<sup>1</sup> Le specie cui si riferiscono queste figure allignano anche presso di noi.

CURA DELLE PIANTAGIONI. — Nei primi anni occorre tener libere le piantagioni dalle piante selvatiche, provvedendo ad erpicare il terreno due volte all'anno;



*Eucalyptus Tereticornis* dalle foglie strette.



*Eucalyptus Tereticornis* dalle foglie strette.

dopo gli *eucalyptus* stessi, specie le qualità migliori, provvedono da loro a soffocare la vegetazione estranea. Allora conviene lasciare crescere i cespugli perchè



*Eucalyptus Tereticornis* dalle foglie larghe.



*Eucalyptus Tereticornis* dalle foglie larghe.

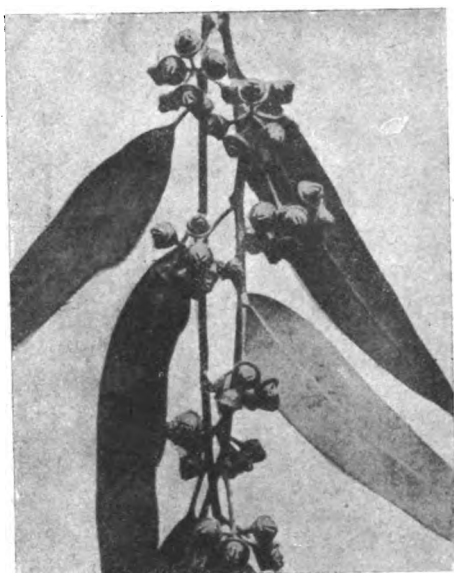
oltre a fare ombra e mantenere più fresco il terreno, impediscono al vento di trasportare le foglie secche e facilitano la decomposizione di queste a profitto del terreno.

Non si giudica conveniente di coltivare il terreno ad erba ed affittare il pascolo, per quanto le foglie degli *eucaliptus*, per le loro forti essenze aromatiche, non siano generalmente mangiate dagli animali.

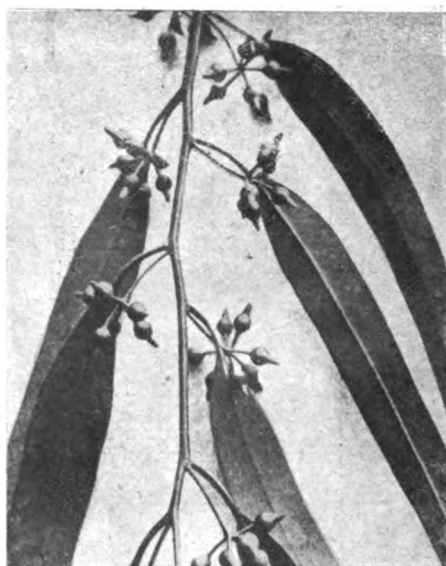
Si ritiene invece preferibile di coltivare il terreno fra i filari; ciò che oltre far tenere libero il terreno da piante parassite procura un maggior reddito d'affitto con più sensibile diminuzione delle spese di azienda. Si coltiva per solito il *milho* (gran turco bianco).

Tali coltivazioni servono a proteggere in estate le piante piccole dai calori eccessivi e a rendere anche meno pericolosa l'azione del vento.

SOSTEGNI. — A proposito di vento, è sconsigliato l'impiego di pali di sostegno; questi, mentre richiegono una spesa non indifferente, sono di dubbia



*Eucalyptus Rostrata.*<sup>1</sup>



*Eucalyptus Rostrata.*<sup>1</sup>

utilità; si vuole infatti che le piante così sorrette crescano eccessivamente in altezza e poco in diametro; lasciate libere, l'accrescimento delle piante riesce in tutto proporzionale e le loro fibre sono più flessibili e resistenti.

SOSTITUZIONE. — Non tutte le piantine attecchiscono; è conveniente non eseguire subito la sostituzione delle piante perite, perchè le piante esistenti, in ispecie colla loro ombra, impedirebbero lo sviluppo di quelle novelline. La sostituzione si fa in generale dopo il secondo anno, con altre piante di uguale età.

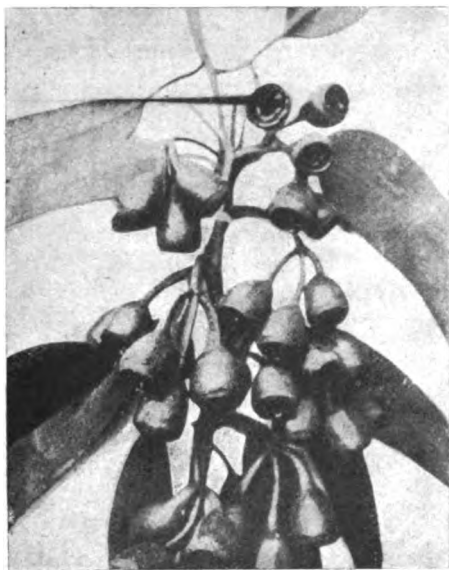
POTATURA. — Nei primi anni è anche necessario provvedere alla potatura dei rami secchi, di quelli superflui e di quelli nocivi. Le piante spesso biforcano, per avere dei fusti alti e dritti bisogna provvedere a tagliare uno dei due rami e a mandare dritto l'altro.

DIRADAMENTI. — Gli *eucaliptus* sono piante avidi di luce, e di grande accrescimento; la loro chioma ha bisogno di molto spazio e le radici di molto terreno;

<sup>1</sup> Le specie cui si riferiscono queste figure allignano bene anche presso di noi.

le piantagioni vanno quindi diradate. Si avverte la necessità di diradare quando si vedono seccare e cadere i rami più bassi delle piante.

Il primo diradamento si fa per solito al quinto anno; si taglia in tutte le file un albero sì e l'altro no, avvertendo di sfalsare le piante da fila a fila, così che si trovino nei vertici di tanti triangoli equilateri.



*Eucalyptus Longifolia.*

Al settimo anno si eseguisce un altro diradamento, tagliando tutti gli alberi di una fila e lasciando tutti quelli delle file accanto; le piante vengono per tal modo portate ad una distanza doppia di quella che avevano all'origine, sufficiente per garantire una buona vegetazione fino ai 12 o 15 anni, quando cioè si conta abbiano raggiunto in media per lo meno 20 m. di altezza ed un diametro di 50 centimetri.

Occorrendo un altro diradamento, si procede come nel primo.

Si tiene come regola che le chiome delle piante, anche se mosse dal vento, non debbano toccarsi, rimanendo tutte sempre esposte al sole; ciò è necessario se si vuole che le piante acquistino tutto il loro sviluppo sia in altezza che in diametro.

I diradamenti debbono essere fatti con metodo; le piante da abbattere vengono contrassegnate e le altre debbono tutte essere mantenute in piedi, anche se difettose o rachitiche, perchè la piantagione non abbia lacune e le piante non restino troppo distanziate.

**TAGLIO. Età delle piante.** — La Compagnia Paulista si propone di abbattere gli *eucalyptus* per traverse quando abbiano raggiunto l'età da 10 a 15 anni, anticipando il taglio negli anni in cui il prezzo di acquisto delle traverse sia alto, e ritardarlo quando tale prezzo sia in ribasso.

Giunte che siano le piantagioni in quantità tale da poterne ricavare tutte le traverse occorrenti, i tagli si faranno soltanto per gli *eucalyptus* di 15 anni.

*Sembra però indubitato che l'età della pianta contribuisca alla qualità del*



*Eucalyptus Occidentalis* Endlicher. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Questa specie alligna presso di noi.

legname: duemila traverse di *E. globulus*, cioè della specie ritenuta meno buona per traverse, ricavate da piante di 28 anni, messe in opera nel 1907 sulla ferrovia itatibense (Luveira-Itatiba) appena tagliate (ciò che è giudicato sfavorevole) e senza trattamento antisettico si trovano ancora tutte in buono stato di conservazione.

**STAGIONE DEL TAGLIO.** — Il taglio deve essere fatto nella stagione in cui la linfa è in riposo. Ciò, oltre a contribuire alla maggiore conservazione del legno, rende meno facile il suo contorcersi e spaccarsi pel troppo rapido prosciugamento. Quando non sia possibile abbattere tutte le piante nella buona stagione, conviene cercinarle per una profondità di almeno 3 cm. e per una altezza di 10 al piede o meglio alla estremità del fusto subito sotto i primi rami.



Taglio dei tronchi.

**TRATTAMENTO TRAVERSE.** — Le traverse di *eucaliptus* non debbono essere messe in opera appena segate, ma debbono subire una stagionatura preventiva. La Compagnia si propone di assoggettarle ad una stagionatura di 6 mesi nell'acqua.

**LEGNA DA ARDERE.** — La legna da ardere per locomotive, oltre essere provveduta dalle piantagioni speciali, viene ricavata dagli alberi abbattuti nei primi diradamenti.

**ALBERI DA SEME.** — Nei diradamenti delle piantagioni meglio sviluppate si finisce per lasciare in piedi gli alberi più belli destinati a

provvedere sementa. Si reputa non conveniente l'impiego dei semi ricavati da alberi aventi meno di 10 anni di età.

**INSETTI E PIANTE PARASSITE.** — La Compagnia ha dovuto combattere molto nei suoi orti contro gli insetti e contro alcune piante parassite.

Fra gli insetti il più terribile nemico è il *cupim*, una specie di termite che fortunatamente non attacca che le pianticelle giovani, così che le cure per combatterlo sono limitate ai primi anni delle piantagioni.

Fra le piante parassite vi è una specie di *gramigna*, la quale richiede di essere estirpata, tenendo sempre il terreno smosso.

**INCENDI.** — Dato l'impiego della legna per la combustione nei fornelli delle locomotive, il pericolo d'incendio delle piantagioni è grande. Sola precauzione attuabile è quella di tener separate le piantagioni da *graudi viali* (*acciros*) larghi da 5 a 20 metri, a seconda della topografia del terreno, dell'estensione dei boschi e soprattutto della direzione dei venti dominanti.

In generale si adottano viali di 20 m. per isolare tutto attorno un bosco e nel mezzo viali di 10 e di 5 m. alternati.

I viali permettono quasi sempre di limitare l'incendio, facilitano poi in pari tempo l'accesso alle piantagioni, il trasporto dei prodotti e la sorveglianza.

DATI DIVERSI. — Il costo dei semi acquistati a Parigi dalla Casa Villmorin variò, a seconda della specie, da 90 a 250 franchi per *chilogramma*. Quelli acquistati con facilitazioni speciali da Theodor Payne e da Morris Snow di Los Angeles (California) variarono rispettivamente da 10,50 a 18 fr. e da 7,50 a 12,50 fr. per kg.

Attualmente l'Horto Florestal di S. Paulo vende le sementi da 45 a 90 fr. per *chilogramma*.

Per quanto le sementi tenute all'asciutto possano conservare la loro vitalità anche per due anni, nell'America del Sud talora dopo un anno la semente germoglia. È quindi bene impiegare semente dello stesso anno.

La Compagnia Paulista possiede otto orti delle estenzioni indicate nel seguente specchio:

Località	Numero degli orti	Superficie complessiva coltivabile ad <i>eucaliptus</i>		Osservazioni
		Alqueira	Ha.	
Boa Vista . . . . .	3	38	95	
Jundiahy . . . . .	1	48	115	
Loreto. . . . .	1	303	751	
Tatu . . . . .	1	312	749	
Rio Claro . . . . .	2	1056	2540 (*)	(*) In uno di questi orti si trovano i vivai.
Camanguan . . . . .	1	250	600	

In uno degli orti di Rio Claro (la Compagnia chiama *hortos* tutte le sue piantagioni di *eucaliptus*), il primo istituito, risiedevano gli uffici (che ora dovrebbero essere stati traslocati nel *fabbricato-fattoria* della nuova *fazenda* acquistato nelle vicinanze di Rio Claro). In quest'orto sono concentrati i vivai che forniscono tutte le piccole piante di *eucaliptus*. Nella prima visita fatta, in febbraio 1915, vi erano tre stufe e tre *ripados*, questi di m. 22 × 6,50: potevano dare circa 250.000 piantine. Nella seconda visita (maggio 1916) trovammo quasi ultimata un'altra grande stufa di m. 21 × 22 ed un *ripado* di m. 68 × 22, che ritengono debba bastare per 800.000 piantine (si ammette che la permanenza delle piantine in istufa sia di cinque a dieci giorni e nel *ripado* da tre a quattro volte tanto).

La costruzione del *ripado* è molto leggiera: i ritti (a distanza di 4 m. nelle due direzioni) erano di m. 2,50 × 0,12 × 0,12, le catene in un senso di m. 0,60 × 0,10 e nell'altro di m. 0,06 × 0,08.

Annessa a questo vivaio vi era un'aia di m. 89 × 22 con un pozzo ed una pompa.

La spedizione delle piantine viene fatta nelle cassette di diradamento che contengono ciascuna 54 piantine, contate per 50 per prevedere errori di computo e l'essiccamento di qualche piantina nel viaggio.

Per tali spedizioni si hanno carri speciali a gabbia, a tre piani, ogni carro può contenere 12.500 piantine.

Le cassette che venivano prima acquistate a 800 reiss l'una, vengono ora costruite in economia a 400 reiss.

Gli orti di Tatu e Camangan sono destinati a produrre esclusivamente legna da bruciare nelle locomotive.

Le spese complessivamente sostenute dalla Compagnia in undici anni (dal 31 gennaio 1904 al 31 dicembre 1914) furono di reiss 904.118.637 (oltre L. 1.300.000) compresi reiss 232.000.000 per l'acquisto dei terreni.

Il dott. De Andrade, in un suo articolo *Sulle traverse di eucaliptus*, pubblicato nel *Fazendeiro*, giornale agricolo, stima che ogni *eucaliptus* adulto costi alla Compagnia 700 reiss. Nel fare poi i computi di rendimento, valuta ogni traversa di *eucaliptus* per binario a scartamento normale di m. 1,60 (traversa di m.  $2,80 \times 0,26 \times 0,17$ ) al prezzo di reiss 4000, e per binario a scartamento di m. 1 (traversa di metri  $2 \times 0,20 \times 0,14$ ) reiss 1800.

La Compagnia Paulista, come si disse, ha fatte le piantagioni di *eucaliptus* non soltanto per avere piante da cui ricavare traverse, ma anche per ricavarne legna da ardere nelle sue locomotive.

Il suo fabbisogno annuo è di 800.000 mc. Utilizzando carbone occorrerebbero 120.000 tonn. che valutavano per circa 9000 contos di reiss (circa 13 milioni e mezzo di lire). Quando la legna potrà essere tutta ricavata dalle piantagioni la Compagnia ritiene di limitare la spesa a 1000 contos.

PIANTAGIONI DI « EUCALIPTUS » ESEGUITE DALLA COMPAGNIA PAULISTA.

Orti	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	Osservazioni
Rio Claro. . . . .	20.600	105.400	237.200	385.000	469.000	625.600	735.000	
Rio Claro-S. Anton.	—	—	—	—	—	—	— (*)	(*) Sono terreni di recente acquisto.
Loreto . . . . .	—	—	15.300	80.000	99.100	196.200	309.300	
Jundialhy. . . . .	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	40.000	
Boa Vista. . . . .	25.000	29.000	29.000	46.600	46.600	46.600	46.000	
Tatù . . . . .	—	—	—	—	—	—	— (*)	
Camagnan . . . . .	—	—	—	—	—	—	— (*)	
	77.600	166.400	313.500	549.600	646.700	900.400	1.130.000	

In complesso nel 1915 avevano 3.780.000 piante; contavano di poterne mettere in terra altre 3.000.000 dentro l'anno 1916.

Come si è accennato il programma massimo è di avere 12 milioni di *eucaliptus*, di cui 10 per legna e 2 per traverse. La rotazione sarebbe di 10 anni pei primi e 15 pei secondi. Ai due milioni per traverse corrisponderebbero teoricamente quindici boschi in rotazione con 130.000 piante circa per ciascuno, che con due diradamenti (al quinto e al decimo anno) porterebbero ad avere ogni anno circa 30.000 piante dell'età di 15 anni da abbattere per ricavarne traverse. Nell'America del Nord, dove la coltivazione degli *eucaliptus* per traverse

è molto estesa, si dà per regola che da ogni pianta dopo dieci anni si debbano ricavare tante traverse quanti sono gli anni della sua età; il dott. D'Andrade fa invece un preventivo di 10 traverse per pianta di 15 anni, per cui annualmente ricaverebbe 300.000 traverse rispetto alle 150.000 corrispondenti al fabbisogno attuale della Compagnia, lasciando un largo margine per lo scarto e per l'aumento dei bisogni. Conta poi che l'esuberanza di traverse troverebbe facile smercio.

Il legno di *eucaliptus* è in generale pesante, compatto, tenace e di grande durata; questa non dipende tanto dalla compattezza del legno, quanto dal tannino e dalla resina che esso contiene.

La densità del legno di *eucaliptus* varia da m. 0,660 a m. 1,125 (secondo le esperienze fatte presso la scuola « Ponts et Chaussées » di Parigi) e corrisponde quindi a quelle dei migliori legni del Brasile.

NOTIZIE CLIMATOLOGICHE. — Il *Bollettino del Servizio Meteorologico dello Stato di S. Paulo* dà, per le quattro stagioni, le seguenti medie delle osservazioni climatologiche fatte durante 19 anni:

	Estate	Autunno	Inverno	Primavera
Pressione barometrica a 0° . . . . .	708,4	710,4	712,8	709,6
Temperatura media . . . . .	23°,6	20°,8	17°,6	21°,5
» massima . . . . .	36°,3	35°,5	34°,0	36°,0
» minima . . . . .	9°,0	2°,0	— 1°,8	3°,2
Numero totale delle gelate . . . . .	—	8 in 19 anni	26 in 19 anni	4 in 19 anni
Tensione media del vapore . . . . .	17,3	14,8	11,4	14,5
Umidità relativa media . . . . .	80	81	77	74
Pioggia totale in m/m . . . . .	894	271	98	363
Numero di giorni di pioggia . . . . .	48	25	12	30
Nebulosità media, 0 a 10 . . . . .	8,7	5,5	4,1	0,1

INFORMAZIONI. — Il dottor De Andrade raccolse moltissimi dati sugli *eucaliptus* in Portogallo, dove le più importanti Compagnie ferroviarie (Sud, Sud-Est e Reale) fanno larghissimo uso di tale essenza per traverse. L'impiego corrente delle traverse di *eucaliptus*, in Portogallo, risalirebbe ad oltre 20 anni. Il dott. De Andrade avrebbe trovato in opera ed in buone condizioni traverse appunto di tale età. Nelle curve preferirebbero le traverse di *eucaliptus* a quelle di quercia.

Le prime traverse di *eucaliptus*, nel Portogallo, furono messe in opera nel 1880; vennero ricavate da piante di 15 anni abbattute da un urugano.

La pianta più bella aveva 90 cm. di diametro ad un metro dal suolo, diede 9 traverse. Messe in opera nel 1881 su di una linea principale, vennero spostate su una diramazione nel 1887.



Nel 1892 furono messe in opera, in via di prova, altre traverse che durarono fino al 1906; 36.000 traverse di *eucaliptus* ebbero la durata media di 10 anni.

Nel Portogallo la traversa di *eucaliptus* sarebbe valutata 600 reiss portoghesi (circa L. 2,90).

\* \* \*

Delle ferrovie d'Australia, degli Stati Uniti, della California e del Portogallo che impiegano traverse di *eucaliptus*, nessuna le sottopone a trattamenti antisettici.

\* \* \*

Nella Repubblica Argentina e nell'Uruguay vennero impiegate anche traverse di *eucaliptus*, tutte però importate dall'Australia.

---

## Produzione, proprietà ed usi del "Termalene"

Gli apparecchi per la produzione dell'acetilene sono, anche per i più limitati impianti, relativamente ingombranti e complessi, perchè comprendono, oltre al generatore ed al serbatoio, che è sempre conveniente sia di ampie dimensioni per non fornire il gaz troppo caldo, anche filtri, vaschette di purificazione e speciali impianti per il rifornimento e per il ricambio dell'acqua, scarichi, ecc. Sono stati costruiti e si adoperano anche apparecchi portatili, ma in pratica presentano seri inconvenienti sia per la loro limitatissima potenzialità, sia per la incompleta purificazione del gaz che essi forniscono, sia infine per la incomodità dei trasporti che non si possono fare se non a gazogeno vuoto d'acqua, obbligando poi a farne il riempimento nel luogo d'utilizzazione con acqua locale o con acqua portatavi in aggiunta all'apparecchio.

Un apparecchio assai più semplice e quindi, per le limitate potenzialità, anche più facilmente trasportabile è quello che è descritto nell'*American Machinist* del 2 settembre 1916. Tale apparecchio fornisce, anzichè l'acetilene puro, un gaz chiamato « Termalene », costituito di un composto di acetilene e di idrocarburi provenienti dalla distillazione di olio minerale (crudeoil).

Secondo le indicazioni del detto periodico il termalene risulta più denso e più ricco dell'acetilene, e possiede speciali caratteristiche, le quali lo differenziano nettamente dall'acetilene stesso, dal gaz proveniente dalla distillazione dell'olio e dalla mescolanza dei due. La sua densità rispetto all'aria ammonta ad 1.1, il calorico specifico ne è basso, essendo di poco superiore ad un ottavo di quello dell'acetilene. Il termalene si liquefa in un liquido stabile e non esplosivo alla temperatura ambiente sotto una pressione di circa 100 a 110 kg per cm.<sup>2</sup>. L'odore del termalene non somiglia nè a quello dell'acetilene nè a quello del gaz proveniente dall'olio; non è d'altra parte nè disgustoso, nè forte, nè incomodo sotto veruno aspetto. Il colore ne è bianco, ma con una proporzione predominante delle parti rosse e gialle dello spettro. La massima temperatura della fiamma è stata determinata in circa 3600° C.

Secondo l'accennata pubblicazione, rispetto all'acetilene puro presenta vari vantaggi e precisamente:

a parità di condizioni abbisogna di una minore quantità di ossigeno per bruciare completamente;

si mescola meglio coll'ossigeno;

non esplose tanto facilmente come l'acetilene; i limiti superiore ed inferiore di esplosività raggiungono il 12 ed il 10 per cento rispettivamente;

in un becco *Bunsen* si può mescolarlo col 32 % di aria senza pericolo di ritorno di fiamma, come pure il becco *Bunsen* può essere rovesciato senza pericolo; il termalene può essere impiegato più vantaggiosamente anche per illuminazione con una retina incandescente;

date la maggiore densità e la maggiore ricchezza del termalene, occorre usare, a parità di condizioni e per avere eguali effetti, minore quantità di termalene che di acetilene;

non ha tendenza a corrodere le guarniture e non è velenoso.

Nel lavoro di saldatura e di taglio dei metalli il termalene presenta pure notevoli vantaggi rispetto all'acetilene. Esso infatti, richiedendo l'impiego di una minore quantità di ossigeno, presenta minori pericoli di ossidazioni e di decarburazioni, e dà in pari tempo luogo a minore sviluppo di scintille.

A causa poi della sua forte densità e del suo elevato potere calorifico può essere impiegato ad una più bassa pressione; infatti nell'interno del generatore di termalene si deve mantenere una pressione che ecceda l'atmosferica soltanto di quel poco che è necessario per ottenere la sicura uscita del gas.

Il generatore consiste in un serbatoio cilindrico a sezione circolare a perfetta tenuta col fondo piano e col cielo a calotta sferica, riempito fino a circa due terzi della sua altezza di acqua, il quale contiene la carica. Questa, quando è completamente sfruttata (spenta), può facilmente essere tolta fuori e sostituita da una nuova attraverso apposita porta esistente sul fondo. La carica, racchiusa entro un involucro metallico cilindrico a sezione circolare, è costituita di strati alternati di carburo di calcio e di segatura imbevuta d'olio e mantenuta entro appositi sacchetti di tela. I vari strati poi, compresi fra piastre bucherellate, non sono a contatto fra loro, ma sono separati l'uno dall'altro da una lamina d'aria. L'acqua, che deve agire sul carburo e della quale è regolato l'accesso a mezzo di apposita valvola esistente nella carica e manovrata dal di fuori, è condotta al centro dello strato più basso, formato da carburo, e vi inizia la produzione dell'acetilene causando un conseguente innalzamento di temperatura; il gas caldo prodotto passa ad agire sulla soprastante segatura imbevuta d'olio, produce la vaporizzazione di questo e, mescolato ai nuovi idrocarburi così generati, sale lungo tutta la carica ed esce da essa gorgogliando attraverso l'acqua contenuta nel generatore dopo aver percorso appositi tubi che, circondati come sono dall'acqua, ne producono il raffreddamento. Il termalene va infine a raccogliersi al di sopra della superficie dell'acqua premendo contro l'aria racchiusa nella parte superiore del generatore stesso fino a farla uscire e sostituirsi ad essa. Naturalmente la carica è costituita in modo da permettere che avvenga senza inconvenienti l'aumento di volume del carburo dovuto alla sua decomposizione ed in modo da impedire che il vapore d'acqua che si forma durante l'azione chimica giunga ad influenzare lo strato successivo di carburo, ed infine in modo da facilitare l'uscita del gas e da mantenere la temperatura nella carica fra i 200 ed i 300°C. Con una temperatura superiore si potrebbe provocare la distillazione degli idrocarburi più pesanti, i quali si depositerebbero poi nei tubi, con danno del buon funzionamento dell'apparecchio. Il gaz deve giungere a raccogliersi al di sopra dell'acqua e poi nel serbatoio sussidiario ad una temperatura

compresa fra i 15 ed i 22°C. Dopo il raffreddamento esso avrà già abbandonato nell'acqua la maggior quantità delle impurità portate seco all'uscita dalla carica.

Sempre secondo le indicazioni contenute nel periodico surriferito, sembra che la effettiva combinazione dell'acetilene col gaz d'olio avvenga durante il passaggio della loro mescolanza lungo i tubi di raffreddamento e precisamente dopo avervi abbandonate le impurità che contenevano, cioè quando i detti gaz sono già sufficientemente raffreddati.

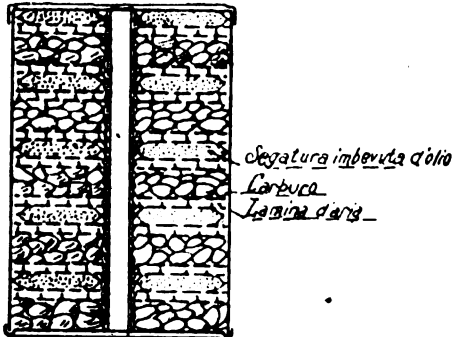


Fig. 1.

Sembra poi che se l'acqua è a più di 80° non si verifichi più la voluta effettiva combinazione.

Lo schizzo fig. 1 indica com'è disposta la carica e quello fig. 2 rappresenta la sezione del cannello.

Le cariche possono essere di due dimensioni differenti: la maggiore di circa mm. 250 di diametro e mm. 400 di altezza, pesa 18 kg. ed è capace di produrre 5500 mc. circa di gaz;

l'altra, la minore, del diametro di circa 110 mm. e dell'altezza di circa 200 mm., pesa kg. 2,720 e può produrre circa 700 mc. di gaz.

Nel tipo del cannello si osservano diverse differenze importanti in confronto coi cannelli ordinariamente impiegati per l'acetilene, differenze che sono specialmente destinate a renderlo più sicuro contro i ritorni di fiamma.

I cannelli possono essere di 12 grandezze di cui la più piccola è appropriata per saldature di lamiere grosse fino a circa mm. 1,6 con un consumo che viene indicato di litri 60 di termalene e di litri 75 di ossigeno alla pressione di soli 7 cent. d'acqua, mentre la massima serve specialmente per lamiere grosse fino a circa mm. 50 con un consumo di litri 260 di termalene e di litri 450 di ossigeno alla pressione di 1  $\frac{3}{4}$ , a 2 kg. per cmq.

Consumi tutti che, se confermati dalla pratica, darebbero effettivamente una notevole economia nei lavori di saldatura e taglio eseguiti col termalene in confronto dell'acetilene.

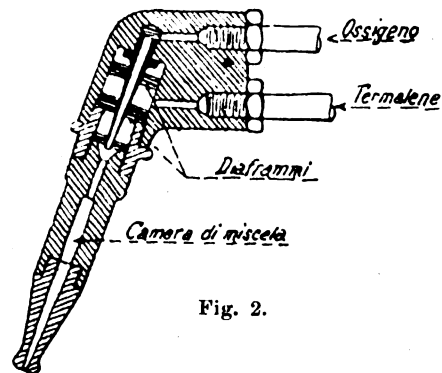


Fig. 2.

Ing. V. GRADENIGO.

## COGGIOLA ing. cav. EDOARDO

Edoardo Coggiola, nato a Torino il 1<sup>o</sup> ottobre 1842, laureatosi ingegnere alla Scuola Ingegneri di Torino a soli 22 anni, entrava nel 1865 al servizio della Società delle Ferrovie Meridionali, andando subito a far parte di quella coorte di ingegneri piemontesi, veri pionieri della unificazione d'Italia, che dopo il 1860 dedicandosi, con spirito di vero sacrificio ed alto senso nazionale, allo studio ed alla costruzione delle ferrovie nel Meridionale d'Italia, realizzarono quello che fu il programma fondamentale della politica nazionale del Cavour, l'organizzazione della rete ferroviaria del nuovo Regno.

Entrò così Edoardo Coggiola, nelle costruzioni della Starza e della Cristina prima, in quel gruppo di ingegneri ferroviari, che, sotto la guida del loro direttore, ing. Giuseppe Lanino, doveva formare il nerbo della milizia ferroviaria delle Meridionali. Fu su quei lavori, vanto della tecnica italiana, Edoardo Coggiola, collega del Benedetti, del Caio, del Rodolo, del Cappa, del Casana, del Rocchetti, del Piovano, del Caporione, ecc., tutti nomi cari ai ferrovieri italiani, nomi che riassumono, assieme a quelli dei loro capi Bona, Ruva, Borgnini, Lanino, Pessione, tutta la storia e la tradizione delle Meridionali.

Dalla Starza sino al giorno in cui lasciò, volontariamente, il servizio delle Ferrovie Meridionali, nel 1897, Edoardo Coggiola, rimase fra tutti il più fedele e intimo collaboratore del suo primo direttore e maestro, l'ing. Giuseppe Lanino. Collaborò con questi agli studi ed alla costruzione della Pescara-Aquila-Rieti, allo studio della Sulmona-Roma, e così via.

Passò col Lanino nel 1876 in Ancona alla Direzione dell'Esercizio delle Meridionali, dando, nell'assumere le funzioni di Segretario Tecnico dell'Esercizio, bella prova della versatilità del suo ingegno.

Seguì il suo Direttore a Bologna nel 1885, quando fu colà costituita la Direzione dei Trasporti della Rete Adriatica; e nel periodo preparatorio alle Convenzioni del 1885 fu del Lanino valido e fidato collaboratore, nella preparazione prima di quelle *Risposte al Questionario*, che formano ancora oggi testo ed esempio in materia ferroviaria; poi in tutto il felice lavoro della organizzazione della nuova Direzione dei Trasporti.

Tanto intelligente, tanto perseverante, tanto fido, quanto modesto fu tutto questo lavoro di assidua assistenza del Coggiola alle opere del Lanino, che per quanti di noi hanno vissuta, nella sua intimità e cordialità, la vita ferroviaria di quei tempi, riesce difficile scindere l'una personalità dall'altra. Sulla copia della monografia della Cristina e Starza dell'ing. G. Lanino, questi scrisse così di suo pugno, semplicemente: *al mio collaboratore*.

Questo il maggiore elogio di Edoardo Coggiola, che fa di Lui uno di quei tipi che non si ripetono forse, che certo purtroppo vanno oramai scomparendo del tutto dalla nostra agitata e contrastata famiglia ferroviaria. Uomini d'altri tempi e anche di altri sistemi. Migliori però!

Ritiratosi a modesta vita privata a Torino, Edoardo Coggiola, non dimenticò di essere ingegnere ferroviario; si ricordò soltanto in modo più spiccato di essere torinese. Ed allo studio delle maggiori questioni ferroviarie, interessanti Torino ed il Piemonte, si dedicò con amore, ed anche con ardore giovanile, sempre disinteressatamente.

Affetto da grave male, insidioso, in questi ultimi anni sembrò quasi scomparso. Era scomparso dalla vita ferroviaria; non dall'animo degli amici e dipendenti; e dall'animo di questi non scompare neppure ora, dopo morto (13 dicembre 1916); per tutti Egli rimane sempre il professionista valente, il cittadino intemerato, l'uomo buono con tutti e sempre.



## INFORMAZIONI E NOTIZIE

## ITALIA.

**L'ing. Riccardo Bianchi nominato commissario dei carboni e senatore.**

L'ing. Riccardo Bianchi è stato nominato commissario dei carboni ed è nel numero dei nuovi senatori; numero bensì esiguo ma di nomi tutti sacri alle nuove fortune d'Italia.

Non ricordiamo il fatto per ripetere una notizia ormai già nota e cara a quanti seguono queste pagine, ma per affermare l'intimo compiacimento di tutti noi all'uomo insigne e trarre insieme nuovi auspici di vittoria e rinnovamento civile. La sferza della guerra ci ha già insegnato che solo l'alta dirigenza dei competenti può valorizzare le energie della nazione.

**Per una riforma della legislazione italiana sui brevetti.**

L'Associazione Elettrotecnica Italiana nominò, per le opportune proposte di modificazioni alla legislazione italiana sui brevetti, una Commissione composta dai signori prof. Luigi Lombardi, Carlo Clerici ed ing. Mario Bonghi. E la Commissione ha preparato la sua relazione proponendo i seguenti provvedimenti:

**A) Provvedimenti da adottarsi durante la guerra:**

- 1°) sia imposto l'uso esclusivo della lingua italiana nel testo dei brevetti;
- 2°) venga stabilita la decadenza dei brevetti dopo un lasso di tempo di due anni, per la mancata loro attuazione in Italia, o per la sospensione dell'attuazione, o l'importazione per parte o col consenso del titolare, di oggetti brevettati a complemento dei bisogni del paese;
- 3°) nell'interesse dello Stato e dell'Industria Nazionale sia ammessa l'espropriazione dei diritti dei brevetti e rese obbligatorie le licenze, a determinate condizioni.

**B) Provvedimenti da adottarsi dopo la guerra:**

- 1°) siano individuati con precisione i trovati brevettabili stabilendo le necessarie esclusioni nell'interesse pubblico e dello Stato;
- 2°) sia bene individuata l'invenzione da brevettarsi limitandola alla sua parte essenziale, evitando generalizzazione ed imprecisione che si prestano ad abusi;

3°) oltre all'esame formale, l'invenzione subisca un esame preliminare di merito da parte di un ufficio tecnico competente, con eventuale ricorso a periti tecnici estranei all'Amministrazione dello Stato, e la discussione pubblica con uno o due gradi davanti a speciali collegi deliberanti;

4°) i brevetti vengano sollecitamente pubblicati e ne venga curata la diffusione;

5°) il brevetto venga rilasciato solo alla persona reale che esplicitamente dichiara di essere l'inventore;

6°) venga accordato un breve termine col segreto, per il completamento delle invenzioni;

7°) la tassa sia progressiva abolendo i prolungamenti;

8°) siano aboliti i brevetti d'importazione.

Disposizioni analoghe devono esser prese per i marchi di fabbrica.

La Commissione fa voti che siano adottati al più presto con Decreti Luogotenenziali i provvedimenti urgenti e che sia presentato al Parlamento un progetto di legge per la modifica all'attuale legislazione, tenuti presenti i criteri suindicati e il progetto preparato dalla Commissione presieduta dal senatore Colombo, con riserva di definire a suo tempo gli accordi internazionali in modo meno disastroso per il nostro progresso, di quelli attualmente in vigore, tenuto presente che il concetto di reciprocità assoluta deve avere necessariamente alcune limitazioni, date le condizioni dell'industria italiana e del suo futuro sviluppo.

#### **Società Nazionale per imprese elettriche.**

Il 28 luglio 1916 si è legalmente costituita in Milano la Società Nazionale per imprese elettriche col capitale di lire 10.000.000 in azioni da lire 250, partecipandovi il comm. Abegg, la Società Edison, la Società Adriatica di Elettricità, la Società sviluppo imprese elettriche, la Società Ferrovie Meridionali, il comm. Ettore Conti, le Ditte Franco Tosi di Legnano, Pinelli e C., il senatore Pirelli, il senatore Esterle, la Banca Commerciale Italiana, la Banca Italiana di Sconto, la Banca Pisa, la Ditta M. Bondi e figli di Firenze.

Oggetto della Società è la creazione e lo sviluppo di imprese elettriche in Italia e all'estero.

Il primo Consiglio della nuova Società è così costituito: comm. Augusto Abegg di Torino, comm. Armando Canevaro di Genova, comm. ing. Ettore Conti, senatore dott. Luigi Della Torre, ing. prof. Giacinto Motta, ingegnere comm. Cesare Saldini, comm. Volpi.

#### **Importazione di legno in Italia.**

Da dati testè comunicati dal Ministero delle Finanze risulta che nel 3° trimestre 1916 è cresciuta dalla Svizzera l'importazione di legno comune segato fino a raggiungere una cifra superiore a 100.000 mc., ma è diminuita di circa 30.000 mc. l'importazione totale, per la diminuzione di *pitch-pine* proveniente dall'America. Si è avuto perciò un maggiore aumento nei prezzi del *pitch-pine* ri-



spetto all'abete nel settembre a Genova e insufficienza dell'una e dell'altra fonte a soddisfare i bisogni dell'esercito e dei privati.

Nel 1913 l'importazione totale di legname fu di quintali 11.586.000, di cui 49.000 dalla Svizzera; nel 1915 essa discese nel complesso a 2.050.000, di cui la Svizzera ci mandò quintali 629.000.

Per i primi 9 mesi del 1916 si ebbero le cifre seguenti:

	Importazione	
	Totale	dalla Svizzera
1° trimestre . . . . . Q.li	539.000	280.000
2° trimestre . . . . . »	1.021.000	432.000
3° trimestre . . . . . »	799.000	566.000
Totale. . . . . Q.li	2.359.000	1.278.000

### III Congresso Nazionale di Chimica applicata e Mostra campionaria di prodotti e strumenti chimici.

Il Convegno Nazionale di Chimica applicata e la Mostra campionaria di prodotti e strumenti chimici italiani si terranno in Milano nel prossimo mese di aprile 1917, in coincidenza con il Congresso della Società per il progresso delle Scienze.

### Pel raggruppamento delle stazioni tramviarie sul Foro Boario a Bergamo.

Il Consiglio Comunale di Bergamo ha approvato fino dall'ottobre scorso un preliminare contratto di cessione d'area sul Foro Boario alla Provincia per il raggruppamento delle stazioni tramviarie.

Nel marzo 1914 il Comune già cedeva all'ente autonomo Scuole Industriali l'area per la costruzione del nuovo Istituto sul Foro Boario pel prezzo di L. 188.600. Col nuovo contratto si conviene la permuta di parte di quell'area con altra area di proprietà comunale, ancora sul Foro Boario, nonchè la cessione di nuova area nella medesima località, pel complessivo prezzo di L. 234.000, in luogo delle 188.600 precedenti. In effetto di questa nuova concessione la porzione d'area di proprietà comunale verso la via B. Buono, che prima era di mq. 7300, si aumenta a 9100. In virtù della convenzione stessa il Comune si impegna a cedere alla Provincia, entro il termine massimo di 5 anni, tale appezzamento d'area per lo scopo esclusivo di raggrupparvi, entro dieci anni, tutte le stazioni tramviarie che fanno capo a Bergamo, e pel prezzo di L. 40.000. La Provincia però dovrebbe deliberare di pagare per anni 40 l'annua somma di L. 10.000 quale suo contributo per la costruzione del Tribunale nell'area della Fiera, come al progetto Piacentini-Degrossi, pure comunicato alla Provincia stessa.

Nel caso poi, che, per qualsiasi ragione indipendente dalla Provincia, non si verificasse in concreto per essa la necessità di versare tale contributo entro un periodo massimo di dieci anni, sarà in facoltà del Comune di rinunciare al contributo medesimo, ed in tal caso il prezzo della cessione in parola si accrescerà di altre L. 40 mila, con obbligo da parte della Provincia di tosto corrispondere la relativa differenza in più. Cioè a dire, nella prima ipotesi il prezzo della cessione è di L. 4,30 al mq. e nella

seconda di L. 8,79. Non si ignora che dall'Ufficio tecnico municipale questa porzione di area venne già, in referto del 1912, valutata L. 15 al mq. Anteriormente poi la Società per il tram Sarnico aveva offerto per la medesima L. 10 al mq., che il Consiglio comunale non accettò. Occorre però notare che a tale prezzo era annesso l'onere di costruzione di una strada. Comunque la Giunta ha creduto di sottoporre l'accennato preliminare alla approvazione del Consiglio.

### **Il raccordo ferroviario col porto di Oneglia.**

L'Amministrazione Municipale di Oneglia ha stabilito colla Ferrovia una convenzione per cui l'esercizio del binario di raccordo passa direttamente al Comune, che ne assume di fronte alle Ferrovie tutta la responsabilità sia per i carri e la merce in partenza che per quella in arrivo. La manutenzione della linea di raccordo, il traino dei carri, ecc., tutto resta a suo carico. Per il tratto già eseguito dalla ferrovia fino a via Statuto deve pagare alla stessa L. 9000 oltre L. 250 annue per la manutenzione di detto tronco e L. 1,25 per ogni vagone consegnato. Il Comune deve provvedere alla nomina di un manovratore e di un altro impiegato ed ai mezzi di trazione dei carri, cavalli o macchine, il tutto a sue spese.

La responsabilità e la spesa per questa convenzione è grave ed il Comune pensa di addossarla ai privati utenti per mezzo di un regolamento che disciplini e tassi per l'uso dei privati la consegna dei carri ferroviari.

Il binario attuale arriva solo alla Siderurgica. Si stabilisce di prolungarlo fino al mare, secondo il progetto Lombardi, sboccando in Piazza Vittorio Emanuele, dove trovasi l'Osteria Patria, e prolungare il binario lungo il molo di ponente e la banchina in detta piazza, non avendo voluto a questo lavoro concorrere il Governo. Preventivo di spesa L. 200.000. Per far fronte a questa spesa si ricorre ad un prestito all'interesse del 5 per cento, a cui si obbligano concorrere, con obbligazione firmata per l'ammontare di L. 180.000, alcuni commercianti.

### **Nuovo servizio automobilistico nel Bresciano.**

Con l'8 dello scorso gennaio la Società Bresciana Autotrasporti, costituita fino dal 1° luglio 1914 con lo scopo d'istituire l'impianto di nuovi servizi automobilistici, ha, in attesa della definitiva concessione e sussidio governativo, le cui pratiche furono ostacolate dall'entrata in guerra dell'Italia, provvisoriamente assunto il servizio della nuova linea automobilistica Padenghe-Bedizzole-Rezzato in allacciamento a Padenghe con quella della Valtenesi per Cunettone e Desenzano.

### **La Cairate-Lonate-Ceppino.**

È stata approvata e resa esecutoria la convenzione della Società Anonima « Novara-Seregno » per la concessione della ferrovia Cairate-Lonate-Ceppino al confine svizzero.

**Decreti per l'equo trattamento.**

Sono stati approvati i regolamenti del personale e le annesse tabelle organiche per la *Tramvia Salerno-Valle di Pompei*, per gli operai dell'officina di riparazione del materiale mobile e per gli operai della manutenzione binari e fabbricati dei Tramways di Napoli.

**Per le comunicazioni ferroviarie fra l'Italia e la Svizzera.**

Ultimamente si è riunita a Milano, presso la Banca Commerciale, una Commissione internazionale italo-svizzera per la ferrovia di unione del Sempione con quella del Gottardo. I punti estremi di questa linea sarebbero: Fondo Toce e Locarno.

**Linea Torino-Marsiglia.**

È stata progettata ed è in corso di discussione una linea diretta fra Torino e Marsiglia attraverso il Colle della Croce.

**Ferrovia Sant'Ellero-Saltino.**

Col 1° dicembre 1916 questa ferrovia ha sospeso l'esercizio, licenziando anche tutto il personale.

**Ferrovie Sarde.**

Le ferrovie complementari della Sardegna, concessionarie delle linee Villacidro-Isili e Villacidro-Ales, hanno fatto domanda di concessione di una nuova linea di 14 km. da Villacidro a Guspini.

**« Società Italiana di Navigazione Jonio » a Taranto.**

Un gruppo di industriali leccesi ha preso l'iniziativa per la costituzione di una Società di navigazione, con sede a Taranto.

La Società, che si chiamerebbe « Italiana di Navigazione Jonio », avrebbe un primo capitale azionario di tre milioni e mezzo, suddiviso in 14 mila azioni del valore nominale di 250 lire ognuna.

**Tramvia Brescia-Nave-Caino.**

Per questa tramvia si mantiene l'agitazione fra gli interessati dei Comuni e Province che servirebbe. La linea sarebbe a scartamento normale e a trazione elettrica. È stato chiesto ancora l'assegnazione di un sussidio governativo.

## ESTERO.

### L'Associazione delle società tecniche scientifiche tedesche.

Riproduciamo integralmente la nota diramata dall'Unione degli Elettrotecnici tedeschi nel giugno scorso:

« La guerra richiede organizzazione. Quasi ogni giorno sentiamo parlare di accordi fra i grandi gruppi industriali, dell'Unione delle corporazioni, degli Stati, dei Comuni e dei privati, per agire in armonia e per uno scopo determinato. La formidabile attività tecnica provocata dalla guerra, e che non sarà minore nei giorni della pace, ha pure condotto le principali società tecniche scientifiche tedesche a constatare che le attuali necessità e i grandi doveri che loro incombono le spingono a cercare soluzioni in comune; si sa quanto la tecnica e l'industria della Germania già debbano a queste società.

« Nell'intento di agire per il bene del popolo tedesco in misura anche maggiore che nel passato, i circoli tecnici di tutte le categorie di lavoro, quelli dell'architettura, dei diversi rami dell'arte dell'ingegneria, della chimica, si sono associati affinché ciascuno prenda il posto che gli spetta nel quadro dell'organizzazione scientifica ed economica. Le seguenti società hanno dunque fondato l'*Unione tedesca delle società tecniche e scientifiche*:

- « Società degli Ingegneri tedeschi;
- « Unione tedesca delle società di Architetti e Ingegneri;
- « Società dei Metallurgici tedeschi;
- « Unione degli Elettrotecnici tedeschi;
- « Società tecnica delle costruzioni navali.

« Al Consigliere segreto di Stato C. Basly ne è stata affidata la presidenza; vicepresidente è il signor Taaks, consigliere di costruzioni. Gli uffici dell'Unione risiedono a Berlino, N. W., 7, Sommerstrasse, 4 a.

« Tale Associazione delle grandi società tecniche scientifiche tedesche, contando quasi 60.000 membri, forma una gigantesca organizzazione che abbraccia tutta la Germania. Nuovi compiti le incomberanno, per esempio la questione della legislazione tecnica, dell'unificazione delle basi fondamentali tecniche, dell'insegnamento tecnico ecc. ed essa si metterà a disposizione delle corporazioni, delle autorità di Stato e dei Comuni, come di altri circoli della nazione, per consigliarli e aiutarli nei loro lavori. Sono in progetto delle commissioni speciali che provvederanno, d'accordo con tutti i circoli interessati, a trattare, approfondendole, certe questioni speciali.

« Fuori dei confini della Germania, l'Associazione farà di tutto per stringere i legami che la uniscono alle organizzazioni dello stesso genere dei paesi alleati. Con l'appoggio delle competenti autorità, si riuscirà a far comprendere chiaramente all'estero che i rappresentanti della tecnica sono disposti a studiare, coi rappresentanti di tutte le altre professioni, le questioni da risolvere in tempo di pace. L'esperienza acquistata da lunghi anni, nei più diversi rami, dalle società entrate a far parte dell'Unione, porterà altissimi vantaggi ai lavori della nuova Associazione ».

### Un direttore generale dei trasporti e delle importazioni in Francia.

Questo direttore generale, istituito fino alla fine della guerra, è stato nominato nella persona del sig. Alberto Claveille, già direttore delle Ferrovie di Stato francesi ed in seguito incaricato della direzione generale delle fabbricazioni al Sottosegretariato dell'Artiglieria e delle munizioni. Le sue attribuzioni per decreto presidenziale consistono nel prendere tutte le misure relative all'organizzazione e al miglioramento dei trasporti per via ferrata, per via fluviale e per via marittima, compreso il rendimento dei porti e, particolarmente, nel provvedere:

- a) all'organizzazione dei piani di trasporto per l'insieme dei bisogni economici e commerciali dei paesi;
- b) alla determinazione degli ordini di priorità per le spedizioni, nonché per le importazioni;
- c) al controllo delle partenze e degli arrivi delle navi adibite per i servizi pubblici.

Nella zona di guerra il predetto direttore generale agisce sotto l'autorità del generale comandante in capo; e, in quello che concerne i trasporti per via ferrata nelle zone dell'interno, agisce sotto l'autorità del ministro della guerra.

### Il servizio delle ferrovie francesi nell'inverno 1916-17.

Indichiamo qui di seguito i servizi più celeri che si effettuano nel corrente inverno sulle ferrovie francesi.

Compagnia	Percorso	Distanza in km.	Velocità in km. all'ora.
Nord	Amien-Paris	130,838	84,602
P. L. M.	Les Arcs-St. Raphael	25,910	83,846
P. O.	Nantes-Angers	86,903	78,937
Midi	Narbonne-Perpignan	73,890	76,604
Est	Longueville-Romilly	30,911	72,664
Stato	Rouen-Le Havre	87,869	69,362

### Deficienza di carri ferroviari e carbone in Francia.

I tedeschi già s'impadronirono di 70.000 carri delle ferrovie francesi. I servizi dell'armata inglese ne assorbono 40.000. Si è atteso più di un anno per ordinare del nuovo materiale.

L'Inghilterra ha offerto 20.000 carri; ma pare che le Compagnie francesi non li abbiano accettati, adducendo che si sarebbero dovute mutare le abitudini del personale per gli apparecchi di attacco.

Il fatto ha suscitato al Senato le vive critiche dell'Aimond, che integralmente riproduciamo.

« Fo notare che si tratta di trasporti per treni completi e che perciò non occorre occuparsi della differenza dei sistemi di attacco, poichè nulla vieta di comporre ciascun treno con veicoli forniti del medesimo sistema.

« Se aveste questi 20.000 carri, la quistione del trasporto all'interno della Francia si risolverebbe in una larga misura.

« Una miniera produce 20.000 tonnellate al giorno e presentemente non se ne possono trasportare che 17.000. Il ministro ha detto l'altro giorno alla Camera di aver messo in moto dei *camions* militari. Purtroppo il rendimento di 1000 *camions* non è che di 250 tonnellate al giorno e, dei 1000 *camions* utilizzati, 600 sono già fuori uso per il servizio intenso cui sono stati sottoposti ».

#### Comitato « Svizzera-Oceano ».

Si è definitivamente costituito il Comitato internazionale economico «Svizzera-Oceano» con l'intento di migliorare, come da lungo tempo era desiderato, i rapporti fra le due Americhe, la penisola iberica, le regioni occidentali della Francia da un lato, e, dall'altro, le regioni orientali della Francia, la Svizzera, l'Italia e oltre.

Eletti all'unanimità: presidente, il signor Geo Gerald, deputato della Charente; vicepresidenti, i signori Daniele Guestier, Carlo Lamy e Cristiano Moerck, presidenti delle Camere di Commercio di Bordeaux, Limoges e La Rochelle; il barone d'Anthouard, ministro plenipotenziario; Graça Aranha, ex-ministro del Brasile; Angulo, vicepresidente del Comitato di Parigi per le ferrovie del nord della Spagna; segretario generale, il signor G. Allix, redattore capo del *Journal des Transports*.

Le quattro reti ferroviarie francesi interessate, État, Orléans, Midi e P. L. M., sono rappresentate nel Comitato direttivo da persone debitamente qualificate, la cui collaborazione attesta il perfetto accordo di vedute fra le Compagnie delle ferrovie, il Comitato « Svizzera-Oceano », l'amministrazione e i poteri pubblici.

Il signor Edoardo Herriot, sindaco di Lione, Ministro dei Lavori Pubblici, dei Trasporti e degli Approvvigionamenti, aveva da lungo tempo accettato l'incarico di rappresentare la città di Lione nel Comitato direttivo e manifestato il più vivo interesse per i progetti del « Svizzera-Oceano »; chiamato poi, come ministro, a determinarne l'avviamento, egli ha espresso volentieri il desiderio di vedere tali progetti coronati da un esito fortunato e ha dimostrato la sua simpatia per un'opera che mira a mantenere e a dare incremento in Francia a un'importante corrente di traffico che la Germania tendeva a incanalare a suo profitto.

#### L'esportazione delle forze idroelettriche svizzere.

A proposito della domanda dell'Intesa, relativa a un'interdizione di esportazione delle forze elettriche, si rileva dalla stampa svizzera che sinora sono state autorizzate le esportazioni seguenti:

Per la Germania 8 concessioni per un complessivo di oltre 45.000 cavalli.

Per i paesi dell'Intesa circa 58.000 cavalli, di cui 35 mila per i dipartimenti francesi e 23 mila per l'Italia, (22 mila circa dell'impianto di Brusio (Grigioni) per la Società Lombarda di distribuzione dell'energia elettrica) e 1000 (di Lugano) per la Varesina.

Queste cifre rappresentano non l'esportazione effettiva, ma il *maximum* della concessione.

Ma — almeno per quanto riguarda l'Italia — notiamo che le importazioni di forze elettriche svizzere, sono attualmente sospese.

### **Il deficit del canale di Panama.**

Il canale di Panama, come i nostri lettori ricorderanno, si aprì al traffico il 15 di agosto 1914. Durante il primo anno del suo funzionamento, il tonnellaggio totale che lo attraversò ammontò a 3.843.035 tonnellate nette e le tonnellate di carico trasportato furono 4.969.792. Le imposte riscosse per i servizi del passaggio ascsero a 4.343.383 di dollari.

Durante l'anno seguente, dal 1° luglio 1915 al 30 giugno 1916, il numero di navi che attraversarono il canale fu di 797, con un tonnellaggio netto di 2.479.761 e un peso di carico di 3.140.046 tonnellate. Si chiuse il canale per i franamenti delle sponde alla metà del settembre e non riprese a funzionare fino alla metà di aprile; vale a dire che di fatto rimase chiuso al traffico per cinque mesi. Le imposte riscosse salirono a 2.399.830 dollari, tuttavia l'importo delle spese durante detto periodo fu di 6.999.750 dollari. Risulta per conseguenza nell'ultimo anno un deficit di 4.599.919 dollari.

### **Movimento dei porti spagnuoli.**

Il totale delle navi entrate nei porti spagnuoli nei primi otto mesi dell'anno, secondo dati ufficiali, ascese a 9404 (nel 1915 fu di 10.539; nel 1914, 13.639), e caricarono 2.774.630 tonnellate, delle quali 1.326.179 viaggiarono sotto bandiera spagnuola.

Negli stessi otto mesi salparono dai porti della Spagna 10.939 navi (a confronto di 9.761 nel 1915 e 12.138 nel 1914) che caricarono 7.370.870 tonnellate, delle quali 2.534.481 partirono sotto bandiera spagnuola.

## LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste coi detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

**(B. S.) Rotole americane ultrapesanti.**<sup>1</sup> (*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, 1° luglio-settembre 1916, pag. 567).

In Europa la rotaia più pesante è, salvo errore, quella di 57 kg. per m. l. dello Stato belga, ma questo peso è oltrepassato negli Stati Uniti. La Pennsylvania Railroad ha messo in servizio una guida di kg. 62,5 sulle linee con forte traffico, ma il *record* appartiene al Central Railroad of New Jersey che ha una rotaia pesante kg. 67,5 per metro, posta in opera attualmente su 65 km. di binario.

La Pennsylvania Railroad ha ordinato nel 1914 15.000 tonn. della sua guida da kg. 62,5 ora in opera su 120 km. di binario ed ha trattato nel 1915 per altre 37.500 tonn. si vede che non si tratta più di semplici esperienze.

Dei due profili riportiamo alcuni elementi più importanti:

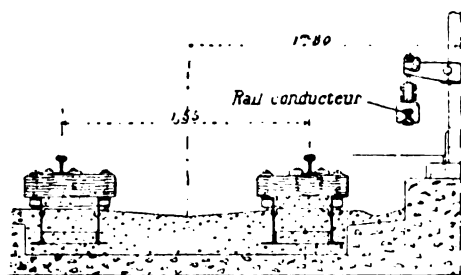
	Central Railroad of New Jersey	Pennsylvania Railroad
Peso per metro corrente . . . . .	kg. 67,5	62,5
Altezza totale . . . . .	m. 0,165	0,140
Larghezza della suola . . . . .	» 0,152	1,140
Larghezza del fungo . . . . .	» 0,080	0,076
Faccie del fungo . . . . .	inclinate	verticali
Altezza del fungo . . . . .	m. 0,051	0,046
Altezza del gambo . . . . .	» 0,083	0,086
Altezza della suola . . . . .	» 0,031	0,031
Groschezza del gambo . . . . .	» 0,019	0,017
Raggio della parte superiore del fungo . . . . .	» 0,355	0,305
Raggio di raccordo del fungo . . . . .	» 0,009	0,011
» » della suola . . . . .	» 0,005	0,004
Sezione del fungo rispetto alla sezione totale . . . . .	40,3	38,9
» dell'anima » » » » . . . . .	21,9	20,3
» della suola » » » » . . . . .	37,8	40,8
Inclinazione all'orizzontale dei piani superiori di steccatura . . . . .	14°	18°
Inclinazione all'orizzontale dei piani inferiori di steccatura . . . . .	14°	14°

<sup>1</sup> Vedi questo periodico, 15 aprile 1916, pag. 156.



PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA**(B. S.) I binari senza massicciata della ferrovia metropolitana di Filadelfia.** (*Electric Railway*, 16 settembre 1916).

Sulle linee sotterranee di Filadelfia il binario è senza massicciata ed ha le modalità risultanti dalla figura. Le traverse, che hanno solamente 60 cm. di lunghezza, sono poste



sotto ciascuna rotaia e imbullonate su lungherine costituite da 2 ferri a U, alti 30 cm., posti alla distanza di 15 cm. e collegati mediante pezzi di profilati di eguale forma, alti 45 cm. La parte inferiore delle lungherine è interamente annegata in uno strato di *béton* che lascia libere le sole ali superiori dei ferri longitudinali per il collocamento in opera dei bulloni d'attacco delle traverse. L'interno di queste lungherine è intera-

mente riempito di *béton*, in modo da servire anche di appoggio alla traversa. La rotaia è fissata su questa mediante caviglie e piastrine.

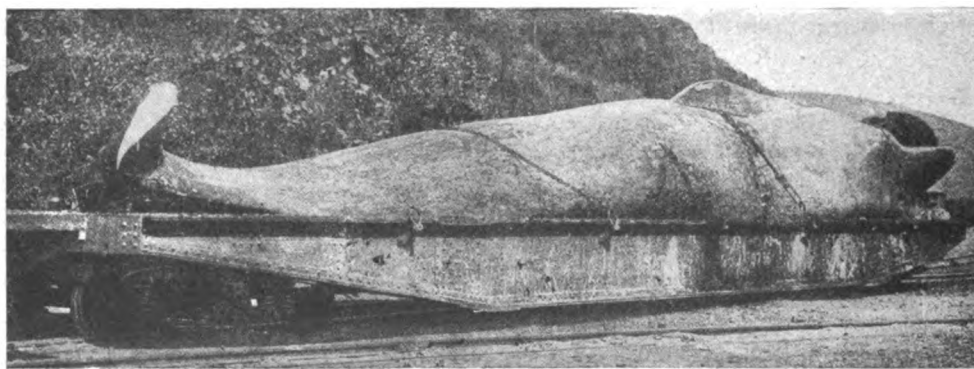
Il Twining paragona i risultati ottenuti con questo tipo d'armamento a quelli che danno i binari ordinari con massicciata e trova che le spese di manutenzione propriamente dette del binario senza massicciata sono inferiori del 50 % a quelle dei binari allo scoperto con massicciata. Le traverse allo scoperto, trattate chimicamente, sono fuori servizio a capo di otto anni in media, mentre le traverse non iniettate del binario sotterraneo, che sono state in opera da dieci anni, potranno ancora restarvi almeno cinque anni senza dover essere sostituite.

L'impianto del binario speciale descritto costa circa L. 152.400 per km., mentre quello del binario comune con massicciata importa la spesa di circa L. 83.500 per km.

Per una linea coperta l'armamento senza *ballast* possiede anche i vantaggi della pulizia e della diminuzione di polvere.

**(B. S.) Carro destinato al trasporto di balene sulle ferrovie del Sud-Africa.** (*Engineering*, 15 dicembre 1916, pag. 597).

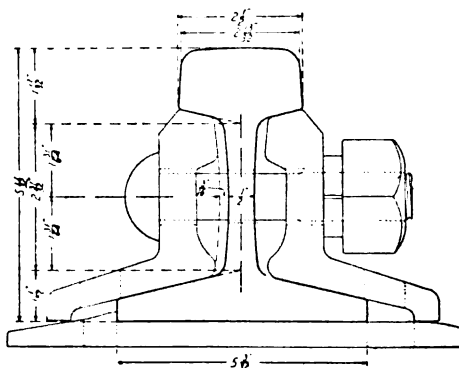
Già in passato l'*Engineering* (vol. XCIX, pag. 526) diede una descrizione illustrata di molti tipi di carri di grande capacità costruiti per le ferrovie del Sud-Africa dalla Leeds Forge Company di Leeds, fra i quali uno della capacità di 160.000 libbre



(kg. 72.575 circa) per il trasporto di balene. Un carro di questo tipo è quello rappresentato dalla figura col carico di una balena assicurato da catene: esso è destinato a percorrere poche miglia di binario largo 3 piedi e 6 pollici (m. 1,067), dalla località dove i cetacei vengono sbarcati al punto dove viene estratto l'olio. La linea è molto accidentata ed il carro ha due carrelli con sei ruote, in modo da ridurre i carichi per asse nei limiti prescritti ed assicurare al veicolo la necessaria flessibilità. La tara è di 74.700 libbre (kg. 33.883 circa); è lungo 65 piedi (m. 19,812) fra le traverse di testa e 53 (m. 16,154) tra i perni dei carrelli.

**(B. S.) Un nuovo profilo di rotaia da 90 libbre per "yard", (kg. 44,61 per m. l.).** (*Railway Age Gazette*, 24 novembre 1916, pag. 946).

La Chicago and North Western ha progettato una nuova sezione di rotaia da 90 libbre per yard, riprodotta in figura con le misure in pollici, che comprende alcuni interessanti particolari. Prima di progettartela si considerò attentamente la probabile necessità di aumentare in seguito il peso della rotaia e si concluse che i profili da 90 e 100 libbre avranno per molti anni ancora una sufficiente resistenza per il traffico della North Western. Una nuova guida da 100 libbre fu progettata due anni or sono e da allora è stata usata con risultati molto soddisfacenti. I materiali del giunto e le piastre intermedie sono identici per le due rotaie.



Riportiamo qui di seguito un quadro comparativo dei più importanti elementi di alcuni profili americani da 90 libbre per yard: il primo (I) è appunto il nuovo della Chicago and North Western; gli altri due sono della American Railway Association, il (II) è quello A, il (III) è il B.

	Profilo (I)	Profilo (II)	Profilo (III)
Peso . . . . . libb. p. yard	90	90	89,5
Altezza totale . . . . . pollici	5 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	5 <sup>17</sup> / <sub>64</sub>
Larghezza della suola . . . . . »	5 <sup>5</sup> / <sub>64</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	4 <sup>40</sup> / <sub>64</sub>
Grossezza » » . . . . . »	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	1	1 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>
Larghezza del fungo . . . . . »	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>
Grossezza » » . . . . . »	1 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>39</sup> / <sub>64</sub>
Grossezza del gambo . . . . . »	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<sup>9</sup> / <sub>16</sub>	<sup>9</sup> / <sub>16</sub>
Distanza fibra più lontana dall'asse neutro . . . . . »	3,056	3,085	2,825
Distanza fra le intersezioni dei due piani di steccatura inferiori e dei due superiori . . . . . »	2 <sup>31</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>5</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>
Sezione del fungo . . . . . } poll. quad.	3,35	3,20	3,56
	%	38	40,1
Sezione del gambo . . . . . } poll. quad.	1,75	2,12	1,70
	%	19,8	19,2
Sezione della suola . . . . . } poll. quad.	3,72	3,5	3,61
	%	42,2	40,70
Area totale della sezione . . . . . poll. quad.	8,82	8,82	8,87
Momento di inerzia . . . . .	36,72	38,70	32,30
Rapporto del momento d'inerzia all'area	4,16	4,39	3,64
Rapporto del modulo di sezione all'area	1,36	1,42	1,29

Il profilo proposto è quasi un compromesso tra i due dell'American Railway Association. Si approssima più al II per l'altezza e per la distanza fra le intersezioni tra i piani di steccatura e quindi anche per il momento d'inerzia; ma ha la medesima grossezza della suola del profilo III.

Messe queste condizioni, è risultato necessario, per ottenere la desiderata distribuzione del metallo nella sezione, ridurre di  $\frac{1}{16}$  di pollice (mm. 1,59) la larghezza del fungo e la grossezza del gambo; dimensioni che sono identiche nei due profili II e III.

**(B. S.) La costruzione dei ponti presso gli Stati Uniti d'America.** (*Bridge Engineering* del WADDEL; due volumi in-8°, di 2177 pag. John Wiley, editore, New York).

La nuova opera del Waddel è un trattato magistrale sull'arte di costruire i ponti in genere e sulle opere metalliche in specie. Con i suoi diagrammi, le sue tabelle e le sue formule rappresenta un lavoro enorme, che riassume i dati raccolti in quaranta anni di pratica.

La differenza dalle opere simili pubblicate in Europa è nel gusto deciso per la realtà immediata, per quell'alleanza tra lo spirito professionale ed il senso commerciale che caratterizza gli scritti tecnici degli americani.

La pubblicazione fu preparata sin dal 1906, quando erano associati il Waddel e l'Harrington come ingegneri consulenti per la costruzione dei ponti. Il ritiro dell'Harrington, nel 1914, sopprime la sua collaborazione, che doveva soprattutto dare dei dettagli relativi ai ponti mobili.

Data la mole ed il carattere enciclopedico dell'opera, ci limitiamo ad accennare al contenuto di alcuni capitoli ed a qualche impressione generale.

Soltanto nel primo capitolo si tratta degli archi in muratura, essendo l'America il paese dei ponti metallici molto più che dei ponti in pietra. Lo sviluppo della costruzione dei ponti presso gli Stati Uniti cominciò con l'introduzione delle ferrovie nel 1829 e progredì con il miglioramento dei materiali, con la conoscenza delle loro proprietà e delle leggi della meccanica, con il perfezionamento delle officine, dell'utensileria e dei sistemi di montaggio.

L'insufficienza del controllo amministrativo contribuisce largamente agli inconvenienti della situazione attuale in America in fatto di costruzione di ponti. Ed appunto questa mancanza di controllo giustifica l'importanza presso gli Stati Uniti dell'ufficio degli ingegneri consulenti per i ponti, dei quali il Waddel è uno dei più distinti.

Studiando i materiali impiegati nella costruzione dei ponti, l'A. indica le proprietà delle differenti leghe a base d'acciaio, quali l'acciaio al nickel, al vanadio, al titanio ed al silicio, l'acciaio Mayari.<sup>1</sup> Opportuni diagrammi permettono di ricavare il peso d'acciaio al nickel per diverse portate del tavolato, come anche i prezzi comparativi e l'eccesso di questi prezzi su quelli che risultano dall'impiego dell'acciaio al carbonio.

Nel discutere l'uso delle leghe con limiti d'elasticità variabili, il Waddel riproduce diverse parti di un'interessante memoria già da lui pubblicata.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acciaio nickel-chromo di cui il minerale è ricavato da un giacimento di *Mayari* (Cuba) e che è fabbricato al forno Martin esclusivamente per la Pennsylvania Steel Co. senza aggiunta di altri elementi. Resisterobbe alla corrosione meglio degli acciai ordinari al carbonio.

<sup>2</sup> *Alloy Steels in Bridgework* (Gli acciai speciali nella costruzione dei ponti), memoria presentata al Congresso internazionale di San Francisco. (V. anche *Le Génie Civil* del 20 marzo 1909).

\* \* \*

Nella parte che studia gli sforzi dinamici espone l'evoluzione dei metodi dalla formola dello Schneider (1887) ai lavori del Comitato nominato nel 1907 dall'*American Railway Engineers Association*, la relazione del quale, pubblicata nel 1911, poneva in evidenza l'influenza degli assi motori non muniti di bilancieri, delle ineguaglianze del binario e della concordanza degli urti con le oscillazioni ritmiche dei tavolati.

Espone in seguito le formole comuni per il calcolo della sopraelevazione della rotaia esterna nelle curve e per tener conto della forza centrifuga, della quale egli determina le reazioni. Nello studio degli sforzi dovuti al vento ammette la proporzionalità al quadrato della velocità e adotta, con Shaler Smith, il limite massimo di 30 libbre per piede quadrato (145 kg. per m.<sup>2</sup>) al disopra del quale il materiale mobile sarebbe abbattuto sulle rotaie; per le superfici inclinate adotta la formola del Duchemin: <sup>1</sup>

$$P_n = P \frac{2 \sin \alpha}{1 + \sin^2 \alpha}$$

Per il calcolo degli sforzi, il Waddel suppone noti i principi fondamentali dei metodi e descrive soltanto i procedimenti pratici usati dagli ingegneri per discuterne vantaggi ed inconvenienti. Nella valutazione dei carichi, alle serie di assi isolati preferisce l'ipotesi dei carichi uniformemente ripartiti: fornisce tabellè e diagrammi per facilitare i calcoli.

Studia in seguito gli sforzi secondari, gli sforzi dovuti alla temperatura e quelli indeterminati. Richiama sommariamente le ipotesi e i metodi d'analisi, esposti nelle opere speciali, sugli sforzi secondari;<sup>2</sup> presenta un procedimento rapido con i calcoli completi per una travata di 90 metri circa; dà dei consigli pratici per ridurre od evitare gli sforzi secondari.

\* \* \*

Nello studio dei primi principi dei progetti, il Waddel offre un interessante riassunto delle proprie esperienze ed osservazioni in un elenco di cinquanta comandamenti, di cui riproduciamo quasi tutti quelli dati di recente dal *Le Génie Civil*:

La semplicità è una delle migliori qualità di un buon progetto.

La rigidità è un elemento importante quasi quanto la resistenza.

La resistenza di una struttura è misurata dalla resistenza della sua parte più debole.

Nello studio di un progetto bisogna sempre tener conto delle azioni dinamiche.

<sup>1</sup> Secondo le moderne ricerche sperimentali di aerodinamica, la pressione è semplicemente proporzionale a  $\sin \alpha$ . Vedi questo periodico, novembre 1915, pag. 162, per l'articolo: *L'azione del vento sulle costruzioni*. Tanto per la formola del Duchemin (del 1829), quanto per quella del Hutton (1788) e l'altra più recente di forma lineare, usate correntemente in America, il Wrigley ha costruito un diagramma in coordinate polari ed ha calcolato una tabella che ne facilita l'applicazione. Le tre formole danno tutte valori superiori a quelli ricavabili dalla relazione semplicemente sinusoidale; ma se, invece che su una superficie, si considera l'azione del vento su tutta una tettoia, si vede che esse vengono in qualche modo a tener conto dei casi più sfavorevoli rivelati appunto dagli esperimenti su modelli di *hangars*. Vedi *Engineering News*, 17 febbraio 1916, pag. 327, e questo periodico, giugno 1916, pag. 311.

<sup>2</sup> Vedi particolarmente l'opera del GRIMM, *Secondary Stresses in Bridge Trusses*.

Studiando la forma di un ponte si deve sempre considerare l'effetto architettonico, anche se ciò deve causare un aumento di prezzo.

Prima di cominciare un progetto non bisogna mai trascurare di raccogliere tutti gli elementi necessari.

Bisogna evitare la costruzione di un ponte obliquo sempre che è possibile.

L'uso di una membratura o di una sbarra curva non deve essere mai tollerata.

Non deve essere ammessa alcuna torsione nelle parti di un ponte se non è assolutamente possibile di fare altrimenti; e in questo caso occorre assegnare alle parti stesse una grandissima resistenza.

La scienza dei ponti consiste principalmente nello studio dei dettagli.

L'importanza dello studio dei dettagli è specialmente messa in rilievo sotto i suoi molteplici aspetti in un capitolo speciale con discussione di diversi esempi di errori commessi.

L'A. riassume il conflitto d'opinioni esistente, almeno in America, da molti anni tra gl'ingegneri consulenti ed i costruttori di opere metalliche, poichè gli uni vogliono un'opera corretta senza curarsi della spesa, mentre gli altri proscrivono ogni miglioramento al di fuori della costruzione media. Attualmente pare vi sia una tendenza al riavvicinamento tra i campi opposti.

Due categorie principali di tavolati sono adoperate per ferrovie: il tipo aperto con traverse portate direttamente dai lungheroni ed il tipo solido a tavolato completo (con e senza massicciata).

Nel paragone dei vantaggi e degl'inconvenienti di questi tipi, il Waddel insiste sui buoni requisiti del tipo con massicciata.<sup>1</sup> Richiama anche le importanti discussioni sul ristagno ed il drenaggio delle acque dei tavolati, pubblicate nei *Proceedings* dell'Associazione americana. Studia in seguito la disposizione delle rotaie e delle traverse.

\* \* \*

Le materie trattate nel secondo volume riguardano principalmente generalità sui lavori accessori o preparatori, quistioni d'estetica, di economia ed affari professionali; da quest'ultimo punto di vista offrono l'interesse di metodi affatto estranei ai costumi degl'ingegneri europei.

Sono date alcune formole per la ricerca economica delle travi semplici rettilinee, delle travi composte, delle travate in cemento armato. Per gli archi il problema si complica con un gran numero di variabili di cui è indicata l'eliminazione.

Il capitolo che studia i pesi dei tavolati in acciaio comprende numerosi diagrammi che danno i pesi per piede lineare delle travate diversamente caricate, per tutti i casi di tavolato e di traffico. Alcune trasformazioni di formole permettono di passare dal peso di una travata conosciuta, o di una porzione di travata, a un'altra simile. Sette applicazioni sufficientemente dettagliate mostrano la maniera di usare i diagrammi.

Nel trattare dell'amministrazione dei lavori, il Waddel espone il metodo del Graff, che consiste nel garantire una spesa limitata al cliente e dare all'imprenditore un beneficio nullo od insignificante se questa spesa è oltrepassata, ma che fa dividere la diffe-

<sup>1</sup> Diversi tipi di tavolato in cemento armato per ponti metallici sono stati recentemente descritti nel fascicolo 28 luglio 1916, a pag. 149, della *Railway Age Gazette* e segnalati in questo giornale, numero dell'ottobre 1916, pag. 207. In particolare, il tipo con soletta orizzontale continua poggiata sui traversi fu già descritto nella *Railway Age Gazette* del 6 marzo 1914, a pagina 549, sotto il titolo: *The track elevation subways in Chicago*.

renza fra il prezzo massimo possibile e la spesa reale tra il cliente e l'imprenditore quando il massimo non è oltrepassato.

L'opera termina con un glossario di circa 4500 termini tecnici con le loro definizioni; sono dati anche 3500 riferimenti per facilitare al lettore la ricerca dei termini appropriati. Nel glossario sono richiamate le principali formole citate nei due volumi.

**(B. S.) Congestione sulle ferrovie spagnole.** (*Railway Gazette*, 1° dicembre 1916).

Come altri paesi neutri, la Spagna sente acutamente gli effetti della guerra. Molti piroscafi prima adibiti al cabotaggio sono stati destinati al traffico transoceanico colla conseguenza che i porti maggiori, come Barcellona e Bilbao, sono in congestione, non essendovi nè spazio per scaricarvi i vagoni di merce diretta all'imbarco, nè mezzi per ricaricare sui vagoni la merce sbarcata.

Il Governo è adesso intervenuto, alquanto tardivamente, con una serie di ordinanze legalizzanti l'aumento di tasse di sosta, lo scarico d'ufficio dei vagoni in sosta, e la limitazione delle spedizioni massime al carico d'un carro. La più radicale di queste misure è rappresentata dalla legge dell'11 novembre col suo regolamento del 25 successivo, dal titolo « Ley de subsistencias ». La legge, che richiese una sola seduta notturna delle Cortes, autorizza il Governo ad espropriare — nel proposito di ridurre il costo ed il consumo delle provviste — le miniere di carbone, le fabbriche di gas, i mulini da cereali, i magazzini di deposito e qualunque provvista di carbone, grano, farina ed altri generi di consumo generale.

Il Comitato centrale, incaricato della esecuzione della legge, ha facoltà di stabilire per le merci in essa citate speciali tariffe ferroviarie sulla base più ridotta in vigore fra le Società negli ultimi cinque anni, da applicarsi, senza riguardi differenziali per le distanze o le quantità spedite. Solo il costo del servizio sarà pagato dal Governo sul tonnello spedito da una provincia all'altra per regolare i consumi. Sono previsti compensi alla Società da computarsi sulla base della differenza fra i prodotti secondo le tariffe ribassate imposte dal Governo e i prodotti dati dal traffico similare negli ultimi cinque anni, diminuiti delle spese di esercizio. Il governo ha facoltà di espropriare il materiale rotabile in costruzione e di aiutare la costruzione di nuovi carri mediante una garanzia dell'interesse al capitale così investito, oppure mediante anticipazioni di capitale. Se e quale effetto benefico questa molto lungimirante legge produrrà rimane a vedersi. Il legislatore in Spagna, come altrove, sembra affatto inabile a liberarsi dalla cieca credenza che una riduzione nelle tariffe ferroviarie sia tutto ciò che si richiede per salvare il paese e che le società private siano affatto inadatte a condurre innanzi la loro impresa senza l'assistenza di Commissioni reali. Quando per difetto di navi una gran quantità del traffico di cabotaggio passa alle ferrovie, è ovvio che un certo turbamento vi si deve avere, ed è difficile vedere come mediante decreti reali possa provvedersi a quanto le società, colla loro pratica abilità, sono impotenti da loro stessi ad ottenere.

**(B. S.) La situazione delle ferrovie canadesi.** (*Railway Gazette*, 5 gennaio 1917).

La difficoltà di finanziare alcune delle più recenti imprese ferroviarie ha condotto nel Canada, come altrove del resto, alle quasi inevitabili domande di riscatto da parte del Governo. Mentre la Canadian Pacific Railway ha traffico pesante e buoni profitti, e la stessa Grand Trunk Railway va progredendo come mai pel passato, la Grand Trunk Pacific Railway, costruita da Winnipeg alla costa del Pacifico coll'aiuto della garanzia

governativa, non è stata in grado di guadagnare l'interesse del capitale investito. La Canadian Northern Railway, similmente linea transcontinentale pel Pacifico, corrente per parecchie miglia parallela alla Grand Trunk Pacific Railway e costruita pure colla garanzia governativa, ha del pari mancato a pagare gl'interessi.

Il Dominio, le province, i Comuni hanno dato un aiuto finanziario alle Società che ammonta a 238,832,000 dollari in moneta. Hanno concesso loro quasi 44.000.000 di acri di terreno del valore di 4 dollari per acro. Il Dominio comprò 33.000.000 di dollari delle obbligazioni della Grand Trunk Pacific Railway, mentre i diversi Stati garantirono gl'interessi delle azioni emesse dalle varie Imprese private ferroviarie per un ammontare di 351.000.000 di dollari. È appunto la garanzia d'interessi accordata alle due ferrovie accennate che maggiormente commuove il pubblico canadese. Il Governo ha già dovuto pagare parecchio a tal titolo, ed è praticamente certo che molto pagherà ancora. Qui sta il nocciolo della quistione che induce una parte dell'opinione pubblica a riguardare il completo riscatto come l'unica soluzione.

D'altra parte non bisogna dimenticare che vi sono attualmente cinque ferrovie possedute dal Governo, sommanti oltre 4000 miglia. Nessuna guadagna l'interesse del capitale speso, e quattro su cinque, sommanti 3600 miglia, nel 1915 non produssero neanche le spese di esercizio. Nessuno dei panegiristi delle ferrovie di Stato, al Canada, ci dice chi paga queste enormi perdite.

Se il Dominio dovesse riscattare la Grand Trunk Pacific Railway e la Canadian Northern Railway per coprire gl'interessi del capitale impiegato non prodotti dall'esercizio, dovrebbe ricorrere a nuove imposte, come appunto adesso pratica per supplire alle deficienze della Intercolonial Railway e della National Transcontinental Railway. La quistione essenziale è di sapere se queste Imprese potranno essere condotte e sviluppate più economicamente ed efficientemente da una Amministrazione governativa meglio che da una privata. Le gestioni private nel Canada sono state, nell'assieme, economiche ed efficienti; quelle governative incompetenti e prodighe. La inevitabile soluzione è che sotto un'Amministrazione ferroviaria di Stato il peso che graverebbe sul pubblico per i *deficit* della Grand Trunk Pacific Railway e della Northern Pacific Railway sarebbero più sensibili che nell'altra ipotesi.

Se la presente situazione delle ferrovie canadesi è, per la massima parte, il risultato della ingerenza politica nell'esercizio privato, come è generalmente affermato, non è certamente da trovarsi un rimedio nell'esercizio governativo. L'esperienza delle gestioni ferroviarie governative è il più solido argomento contro una maggiore estensione da darsi al sistema.

Presentemente il problema ferroviario del Dominio è difficile ed importante; ma la soluzione deve essere trovata in qualche sistema di gestione privata soggetta a pubblica regolamentazione, e non in una pericolosa e non necessaria estensione della gestione governativa.

**(B. S.). Aumento delle tariffe in Irlanda.** (*Railway Gazette*, 5 gennaio 1917).

Dal 1° febbraio prossimo undici ferrovie irlandesi del nord, dell'est e del centro dell'Irlanda e due società di navigazione, la Belfast Steamship Cy Ltd. e la Laird Line Ltd., aumenteranno le loro tariffe sul traffico cumulativo delle merci delle ultime sei classi, fra certe stazioni dell'Irlanda e le stazioni delle principali reti d'Inghilterra e del Paese di Galles. L'aumento varia da 5 d. a 2 s. 1 d. per tonn. (da L. 0,52 a L. 2.62). L'aumento sarà a beneficio delle società ferroviarie e di navigazione, essendo giustifi-

cato dall'aumento nelle spese, sicchè viene applicato solo sulla parte di percorso afferente alle società stesse.

**(B. S.). Il problema ferroviario del Giappone.** (*Railway age Gazette*, 17 novembre 1916).

Quando furono progettate nel 1871 le prime ferrovie giapponesi, non era ancora stato stabilito uno scartamento normale. Al mikado ed ai suoi consiglieri un ingegnere inglese spiegò i vantaggi e gli svantaggi di uno scartamento più o meno largo. Fu scelto lo scartamento ridotto di 3 piedi e 6 pollici, poichè era il meno costoso e si adattava di più alle condizioni del paese. Il servizio ferroviario giapponese è pessimo. I treni sono lenti; quelli più celeri fanno meno di 30 miglia (48 km.) all'ora, le carrozze sono basse e strette. Sin dal 1892 vi sono stati parecchi tentativi per allargare lo scartamento nelle isole maggiori, ma le leggi in proposito non hanno approdato a nulla. Il costo stimato sarebbe di 450 milioni di dollari, ed il lavoro richiederebbe parecchi anni e molto fastidio all'esercizio. Il dr. Soyeda, direttore delle ferrovie imperiali, è favorevole all'allargamento del binario. Egli stima che la linea principale di Tokaido possa essere allargata in 12 anni e le altre linee dell'isola maggiore in 25 anni; e secondo il suo piano vi sarebbero solo lievi interruzioni di servizio. Ma un'opposizione organizzata dagli uomini di affari ritiene che il denaro occorrente possa essere speso in modo migliore senza rendersi conto che l'avere il binario della larghezza delle altre principali ferrovie del mondo condurrebbe seco una maggiore capacità di trasporto, una maggiore efficienza militare, una maggiore velocità ed il beneficio di partecipare all'uso delle invenzioni fatte da altre nazioni.

**(B. S.). Accidenti ferroviari nel 1916 sulle ferrovie inglesi.** (*Railway Gazette*, 5 gennaio 1917).

Gli anni 1901 e 1909 segnano due periodi di massima sicurezza per le ferrovie inglesi, perchè nessun viaggiatore rimase vittima di accidenti ferroviari. L'annata che viene subito dopo è il 1908, che segna una sola vittima. Qualora si ponga mente al grande sforzo che è stato imposto alle ferrovie del Regno Unito durante lo scorso 1916, è da notarsi con soddisfazione che l'anno 1916 viene terzo nella scala decrescente di sicurezza, segnando solo 4 viaggiatori morti: uno nell'incidente di Bletchley l'11 agosto, uno a Warminster il 2 settembre, uno in seguito alla collisione a Lincoln, il 2 ottobre ed il quarto, un messaggero postale, a Wigan il 19 dicembre.

**(B. S.) La classificazione degli accidenti ferroviari.** (*Engineering*, 25 novembre 1916).

Gli accidenti ferroviari si fanno rientrare abitualmente nell'una o nell'altra delle due seguenti categorie: accidenti evitabili ed accidenti inevitabili.

Questa classificazione non ha però alcunchè di assoluto, perchè un accidente inevitabile in certe condizioni di esercizio non resta tale in condizioni diverse. Un inconveniente può, per esempio, essere materialmente evitabile, ma le disposizioni da adottarsi per tale scopo possono essere talmente costose che l'applicarle è industrialmente impossibile e quindi l'incidente in pratica deve essere classificato come inevitabile.

Una condizione importantissima, per il suo influsso sulla frequenza degli inconvenienti, è l'ingombro della rete. Un accidente facilmente evitabile su reti a circolazione poco intensa diverrà spesso quasi inevitabile su altre reti.



Ed infine se il personale è istruito, il numero degli accidenti che si possono considerare come evitabili è molto maggiore che nel caso di linee impiantate in paesi nuovi, dove il reclutamento del personale riesce più difficile.

**(B. S.) Il controllo dello Stato sulle ferrovie irlandesi.** (*The Railway Gazette*, 22 dicembre 1916).

Solo una quindicina di giorni fa il Governo tagliò corto in una disputa fra imprenditori ed operai nei giacimenti carboniferi della Galles del Sud, esercitando direttamente le miniere. Adesso s'è una minaccia di sciopero dei macchinisti della Great Southern and Western Railway d'Irlanda, che incarnano le lagnanze di tutti i ferrovieri dell'isola, assumendo il controllo delle ferrovie irlandesi. Ma qui la contesa non era fra imprenditori ed operai, poichè i ferrovieri asserivano che le loro lagnanze erano dirette al Governo e non alle Società. Riconoscevano insomma che queste ultime erano impotenti a fronteggiare le richieste.

La questione riguarda l'ammontare del soprassoldo di guerra pagato ai ferrovieri irlandesi. Mentre ai loro colleghi d'Inghilterra, Galles e Scozia era pagato un buono di 10 scellini la settimana, agl'irlandesi si pagavano da due a quattro scellini, ed alcune categorie erano del tutto escluse. Ciò perchè, mentre le ferrovie dell'isola maggiore sono sotto il controllo del Governo che paga la maggior porzione del premio, quelle d'Irlanda sono sempre in mano delle Società che devono provvedere in proprio, ossia col denaro degli azionisti. Le Società in questi ultimi anni videro crescere i prodotti netti, ma col prezzo del carbone aumentato del 40 per cento rispetto al 1913, e col costo di manipolazione delle merci del 300 per cento più caro, non hanno creduto di poter elevare il soprassoldo già concesso.

La condotta del Governo che mette sullo stesso piede tutte le ferrovie merita di essere seguita con interesse. Benchè le ferrovie irlandesi contino solo 1300 miglia (2092 km.), appartengono a 27 Società. Commissioni reali e vicereali hanno sempre ripetuta l'opinione che esse potevano e dovevano essere esercitate come un sistema unico. Questa fu la conclusione di Mr. Monsell della Commissione del Devonshire nel 1865 nella relazione di minoranza, della Commissione Allport del 1886, della Commissione vicereale del 1906 presieduta da Sir Charles Scotter. Al paragrafo 232 della relazione di quest'ultima è detto: « La Commissione è unanime, in vista delle condizioni economiche dell'Irlanda, nel ritenere necessaria l'unificazione delle sue ferrovie, allo scopo di assicurare speciali accordi, a buon mercato, pel traffico, accordi che sotto il sistema attuale non possono verificarsi ».

Assumendo il controllo delle ferrovie irlandesi, il Governo probabilmente richiederà ch'esse siano esercitate come quelle dell'isola sorella, quale unica rete; ed è da augurarsi che il vecchio sistema sia stato per sempre abbandonato.

**(B. S.) L'inchiesta ferroviaria agli Stati Uniti.** (*Railway Age Gazette*, 20 dicembre 1916).

La legge approvata dal presidente Wilson il 20 luglio u. s., per l'inchiesta ferroviaria comincia ad avere effetto. L'inchiesta è affidata alle due Commissioni parlamentari permanenti, del Senato e della Camera dei rappresentanti, pel commercio fra gli Stati e coll'estero. Un Comitato è stato eletto, composto dai senatori F. G. Newlands, S. T. Robinson, O. W. Underwood, et B. Cumnis, F. B. Brandegu; dei deputati W. C. Adamson, Tw. Sims, W. A. Cullop, I. I. Esch, E. L. Hamilton. Presidente il

senatore Newlands, vicepresidente il deputato Adamson, il redattore della recente legge sulla giornata normale di 8 ore al personale viaggiante e di macchina delle ferrovie. La prima riunione per la costituzione del Comitato è stata tenuta il 6 settembre. Il Comitato ha potere di chiamare a testimoniare i cittadini e di richiedere informazioni e prestazioni ai pubblici istituti. Un fondo di 24.000 dollari è stato messo a disposizione del Comitato, che è chiamato Comitato parlamentare misto pel commercio fra gli Stati.

Una prima pubblicazione del presidente Newlands è stata mandata agli ufficiali governativi federali e dei diversi Stati addetti agli affari ferroviari, alle associazioni commerciali, bancarie, agricole, a circa 40 fra economisti e pubblicisti di grido, come ai rappresentanti delle Società ferroviarie ed ai loro impiegati. Essa invita chiunque crede di avervi interesse ad esprimere le proprie idee e le proprie vedute, per iscritto od oralmente, allo scopo di mettere il Comitato in grado di esaminare la complessa questione affidatagli sotto ogni punto di vista.

Mentre l'inchiesta dovrebbe essere, a tenore di legge, espletata pel secondo lunedì di gennaio 1917, si ritiene che una proroga sarà chiesta, dappoichè, colle proporzioni che è andata assumendo, l'inchiesta richiederà almeno due anni.

Testimonianze orali saranno ricevute in parecchie delle principali città dell'Unione, quali Washington, New York, Chicago, Omaha, St. Louis, Kansas City, San Francisco, Portland, S. Antonio, New Orleans ed Atlanta.

**Verniciatura in bianco del gancio delle grue a ponte.** (*American Machinist*, del 16 novembre 1916).

W. A. Lailor informa che, per mettere in grado il conduttore di una gru a ponte da 25 tonn., in servizio in una sala di montatura, di riconoscere con esattezza dalla sua cabina, fissata all'intelaiatura, la posizione del gancio in modo da evitare durante il lavoro perdita di tempo ed eventualità di infortuni, ha fatto dipingere in bianco il gancio stesso, in modo da renderlo facilmente visibile contro il fondo scuro del pavimento e dei materiali manovrati. Il conduttore, come il più interessato, era incaricato di rinnovare la dipintura di mano in mano che coll'uso veniva a mancare.

Sembra che in tal modo, semplice e di minima spesa, le condizioni di facilità e sicurezza nel servizio sieno state molto migliorate.

**(B. S.). Scambio del materiale rotabile fra le ferrovie dell'India.** (*Railway Gazette*, 8 dicembre 1916).

Le ferrovie dell'India, mediante regolamenti stabiliti dalla Indian Railway Conference Association, sono molto avanti nella regolazione dello scambio del materiale rotabile da trasporto; regolazione che, accordando piena facoltà di ricaricare i vagoni ricevuti carichi da altre reti, ammette la corresponsione di un nolo su certe basi, come è detto in seguito.

Il principio dell'accordo è che tutto il materiale rotabile delle ferrovie fra loro connesse deve essere di uso comune. Peraltro queste parole non vanno intese nel senso ordinariamente attribuito loro dalla nostra pratica europea, poichè ciascuna ferrovia è lasciata libera di accordarsi colle altre per regolare l'estensione dell'uso comune, colla direttiva di evitare percorsi a vuoto. È ora da ritenersi generalmente ammesso che il carro giunto carico da un'altra rete possa essere ricaricato: 1° in servizio locale per una stazione situata sull'itinerario di restituzione; 2° per una stazione della rete proprie-

taria; 3° per una stazione di là dalla rete proprietaria, raggiungibile attraverso questa. La rete che restituisce il carro può anche spedirlo a vuoto in qualche stazione situata sull'itinerario di restituzione in grado di ricaricarlo per una delle tre destinazioni dette innanzi.

In caso di necessità peraltro ciascuna rete può modificare queste condizioni, dandone avviso alle altre con un anticipo di 72 ore a contare dalla mezzanotte successiva al giorno in cui l'avviso fu dato. L'avviso è un ordine di restituire i carri propri alla stazione di transito di entrata vuoti o carichi, lasciando facoltà di piccoli spostamenti sulla rete che li ricevette carichi, per nuovo carico diretto alle stazioni della rete proprietaria.

Il nolo per l'uso dei carri è stabilito sulla base *per diem*, secondo un conteggio giornaliero. Ogni vagone di proprietà di una qualunque delle reti è considerato come di proprietà della rete che lo consegna, nel viaggio di andata, al transito, come pure qualunque altro vagone ricevuto allo stesso transito è considerato come di proprietà della rete ricevente. Ciò facilita assai l'opera dell'agente al transito, giacchè si considera come restituito ogni carro iscritto sul registro di questo agente, il quale ve lo segna quando i carri sono stati messi sugli appositi binari di presa in consegna. Il conteggio è fatto ogni mezzanotte stabilendo le differenze fra i carri entrati e quelli usciti, vuoto per carico, e viceversa. Per ogni 24 ore è dovuto il nolo di rupie 2,4 per i carri delle ferrovie a scartamento normale e di rupie 1,2 per quelli delle ferrovie a scartamento ridotto.

Il calcolo del nolo è fatto mensilmente compensando i conteggi giornalieri del mese. Se si trova che la ferrovia A nel mese ha ricevuto 2400 carri dalla ferrovia B, pel transito C, e ne ha rimessi 1425 essa è in credito di  $975 \times 2,4$  rupie, dato che le due ferrovie siano a scartamento normale.

Per assicurare il pronto ritorno dei carri alla ferrovia che ne avesse bisogno per emergenze urgenti, quando lo sbilancio passivo fra due ferrovie supera il 5 per cento dell'effettivo posseduto da una di esse, questa è in facoltà di richiedere per telegramma che lo sbilancio sia ridotto al 3 per cento in ciascun transito, sbilancio detto esente da penale. L'avviso è valido per un mese dall'ora del ricevimento, e può esser rinnovato o revocato. La rinnovazione dev'essere notificata 10 giorni prima, e l'avviso di revoca 72 ore prima.

Nel caso che la ferrovia avvertita non restituisse i carri, riducendo lo sbilancio a non più del 3 per cento pagherà un nolo doppio per ogni carro in più del 3 per cento, e quadruplo per ogni carro in più dello sbilancio oggetto dell'avviso.

Sono previste anche delle penali per contravvenzioni a ordini delle ferrovie proprietarie, riguardanti singoli carri che devono essere restituiti immediatamente. Così pure regole sono stabilite per i casi di interruzioni di linee, di danni ai veicoli, ecc.

#### PUBBLICAZIONI TEDESCHE

#### **(B. S.). Alcuni risultati sperimentali dell'esercizio a trazione elettrica sulla linea del Loetschberg. (Schweizerische Bauzeitung).**

L'ing. Thormann di Berna fa conoscere alcuni interessanti risultati intorno a prove eseguite sulla linea a trazione elettrica monofase delle Alpi Bernesi per determinare l'influenza delle masse rotanti delle locomotive negli avviamenti, la resistenza alla trazione, i rendimenti ed i consumi di energia elettrica, e comunica pure alcuni risultati d'esercizio.

Rammentiamo che la linea, a semplice binario, è lunga circa 75 km., ha numerose gallerie (di cui quella del Loetschberg, verso la metà della linea stessa, ha la lunghezza di 14,605 m. e presenta i declivi del 3 e del 7 per mille), e che sui due versanti e specialmente su quello settentrionale esistono pendenze prolungate del 27 per mille. La corrente di alimentazione è fornita direttamente dalla centrale alla linea di contatto alla tensione da 15.000 a 15.500 volts ed alla frequenza 15. Il materiale automotore consta di tre automotrici, una locomotiva C—C da 2000 HP e 13 locomotive I-E-I da 2500 HP.

È risultato che il peso fittizio da aggiungersi a quello reale per tener conto della influenza delle masse rotanti raggiunge il 42,6 per cento del peso proprio per le locomotive del tipo I-E-I.

La resistenza delle locomotive alla circolazione fu determinata rimorchiando le locomotive stesse con l'intermezzo del carro dinamometrico, nonchè mediante prove di lancio su tratti rettilinei di nota lunghezza e pendenza.

Queste ultime dettero risultati che, per velocità fin verso 70 km.-ora e per le locomotive del tipo I-E-I, possono essere espressi mediamente dalla relazione  $R = 3,17 + 0,0016 V^2$  in km. per tonn., essendo  $V$  la velocità in km. all'ora, per circolazione su rotaie a doppio fungo da 36 kg. per m. corr. Per rotaie di 42 kg. a suola piana si sarebbe trovata una resistenza del 10 per cento inferiore. In tali valori sono comprese le resistenze interne dei motori.

Detraendo queste ultime (attriti nei cuscinetti, nei collettori e dell'aria), che furono determinate a parte mediante misure elettriche sui motori marcianti a vuoto, la residua resistenza alla trazione risultò corrispondente al valore  $R' = 2,06 + 0,00124 V^2$ .

I valori ottenuti rimorchiando la locomotiva risultarono alquanto inferiori ai precedenti, ciò che era da prevedersi perchè nelle prove di rimorchio è inferiore la resistenza dell'aria esterna.

Nelle curve di 300 m. di raggio le locomotive I-E-I incontrarono una resistenza supplementare di 2 kg. per tonn.

Infine nell'interno delle gallerie, per velocità prossime a 50 km.-ora, l'aumento di resistenza è stato in media di kg. 0,5 per tonn.

Facendo rimorchiare da una delle predette locomotive del tipo I-E-I un treno del peso di tonn. 298, si eseguirono 4 corse di prova, 2 in un senso e 2 nell'altro, delle quali si riassumono qui di seguito i risultati più importanti.

Il consumo di energia (misurata nella stazione di commutazione di Kandergrund), in una corsa di andata e ritorno fra Frütigen e Briga (distanti circa 61 km.) con una sola fermata intermedia della corsa nel senso Briga-Frütigen, fu in media di 39,6 watt-ore per tonn.-km. reale rimorchiata<sup>1</sup> con velocità che variò fra i limiti di circa 41 e 66 km. ora, mantenendosi in preponderanza intorno a 50 km.-ora. In due corse fra gli stessi punti estremi con fermate intermedie in tutte le stazioni, e presso a poco nelle stesse condizioni di velocità, il consumo medio fu di 44,2 watt-ore per tonn. km. reale rimorchiata.

Da Spiez a Frütigen (circa km. 13,5) in continua ascesa, con pendenze del 13, 15, 15,5 per mille, senza fermate intermedie, si consumarono 57,5 watt-ore per tonn.-km. reale rimorchiata, mentre con tre fermate intermedie si consumarono 62,3 watt-ore pure per tonn.-km. reale rimorchiata.

<sup>1</sup> Nella pubblicazione è dato il consumo per tonn.-km. senz'altra specificazione. Da schiarimenti chiesti e avuti risulta confermato trattarsi di tonn.-km. rimorchiate (cioè locomotiva esclusa).

Il rendimento complessivo delle locomotive (fra gli archetti di presa di corrente e la periferia delle ruote), in piena corsa, per potenze sviluppate superiori a 1000 kw., oscillò fra 0,76 e 0,84; il fattore di potenza dei motori variò da 0,884 a 0,98, raggiungendo però il valore massimo e quelli ad esso vicini solo raramente.

Durante gli avviamenti il rendimento discese fino 0,634, ma più generalmente oscillò fra 0,71 e 0,75; il fattore di potenza fu di circa 0,80, raggiungendo in un caso 0,88, ma discendendo in un altro a 0,64.

Nell'intero anno 1914, su tutta la linea Briga-Spiez, si trasportarono 165.750.600 tonn.-km. reali, con un consumo (misurato a Kandergrund) di 47,4 watt-ore, per tonn.-km. reale; nel 1915, con un movimento di 171.983.691 tonn.-km. reali, ogni tonn.-km. aveva richiesto 47,7 watt-ora.

Il valore della potenza massima assorbita oscillò fra circa 6500 kw. e circa 7000 kw. durante il 1914, salvo una brusca discesa fino a 4500 kw. verificatasi fra il luglio e l'ottobre, cioè dopo lo scoppio della guerra europea. Nel 1915 il carico fu più variabile, discendendo fino a 5500 kw. nel mese di luglio e raggiungendo il massimo di oltre 8000 kw. nel mese di marzo.

La perdita di energia dalla centrale generatrice, situata a Bunderbach, alla detta stazione di distribuzione di Kandergrund è ritenuta dall'1 al 2 per cento, talchè il rendimento globale medio annuo, e cioè il rapporto tra l'energia alla periferia delle ruote del materiale automotore e quella generata nella centrale, risulterebbe di 0,66 a 0,68, inclusi i servizi secondari (illuminazione, ventilazione dei motori, aria compressa pel freno, ecc.) delle locomotive e automotrici.

---

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

# TRASPORTI B. B. B.

Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

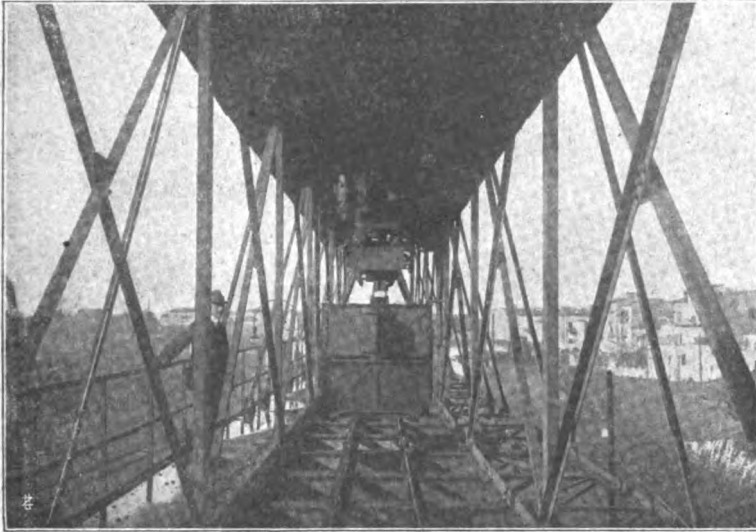
STABILIMENTI:

Castello sopra Lecco

UFFICI

Castello sopra Lecco - Tel. 9

Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico, per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI —  
— AEREE

FUNICOLARI —  
— A ROTAIE

di ogni sistema  
per persone e per merci

□ □ □ □ □

TIPI SMONTABILI  
MILITARI

Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali

*Prendendo atto del Decreto Luogotenenziale 4 febbraio 1916, n. 93, che vieta l'introduzione nel territorio del Regno e delle sue colonie, per importazione o per transito, delle merci di produzione o di origine dell'Impero Germanico e dell'Austria-Ungheria, viene da oggi soppressa in questa Rivista ogni pubblicità di Ditte delle dette nazionalità o di loro rappresentanti.*

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

# INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

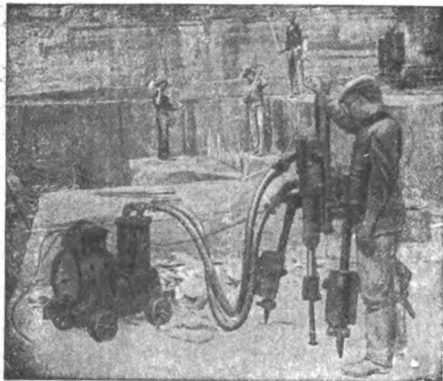
Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

FILIALI } ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16  
 } NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

## Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

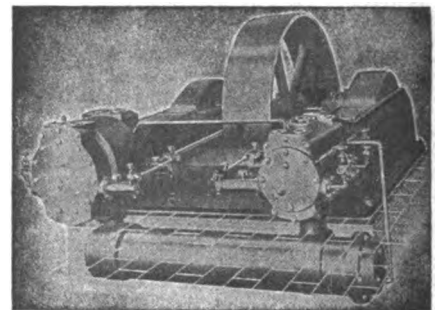
**PERFORATRICI** a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

**MARTELLI PERFORATORI** a mano e ad avanzamento Automatico  
**IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA** per Gallerie - Cave - Miniere - Officine  
 Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi



Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima  
 Roma-Napoli  
 2000 HP  
 Compressori  
 400 Perforatrici  
 e  
 Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

**Trivellazioni del Suolo** per qualsiasi diametro e profondità

**Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix** (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

## Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

**VENDITA E NOLO DI SONDE**  
 Larghissimo Stock a Milano

**Consulenza lavori Trivellazione**

441

11.474

ANNO VI - VOL XI - N. 3-4.

RIVISTA MENSILE

ROMA - Marzo-Aprile 1917.

Abbonamenti annuali: Pel Regno L. 25 — Per l'Estero (U. P.) L. 30 — Un fascicolo separato L. 3.

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

— Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

# RIVISTA TECNICA

DELLE

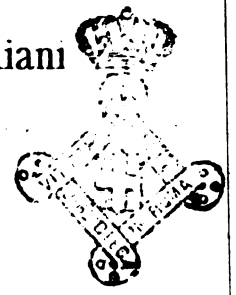
# FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

## FERROVIE DELLO STATO



Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.

Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",  
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

### SOMMARIO

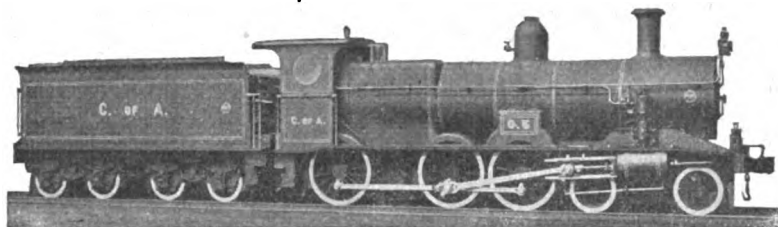
	Pag.
PERFEZIONAMENTI INTRODOTTI NEI LOCOMOTORI ELETTRICI GRUPPO E-550 DELLE FERROVIE DELLO STATO. (Redatto dagli ingegneri A. Caminati e A. Savoja per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato) . . . . .	129
PEL DOPOGUERRA DELLE FERROVIE SECONDARIE PRIVATE. . . . .	134
SUL REGIME DEGLI STABILIMENTI RACCORDATI ALLE RETI FERROVIARIE FRANCESI (Redatto dall'ing. L. Belmonte) . . . . .	138
POLITICA DEL FERRO (Conferenza detta dall'ing. R. Catari) . . . . .	151
SUGLI SFORZI LATERALI DEI BINARI (N. G.) . . . . .	161
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia . . . . .	178
La municipalizzazione dei trams a Milano — Per la municipalizzazione del servizio tramviario a Genova — Lo schema di concessione per la grande linea navigabile da Milano al Po, firmato dal sindaco di Milano — Importazione di carbone nel 1916 a Genova e Savona — Per le ligniti di Baccinello (Grosseto) — La proroga della concessione della funicolare di Superga — Ferrovie secondarie della Sicilia.	
Estero . . . . .	183
LIBRI E RIVISTE . . . . .	186
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA  
ROMA, Via Poli, N. 29



# THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:  
BALDWIN-Philadelphia.



## LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto  
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse  
e carrelli elettrici.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.  
Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

# Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

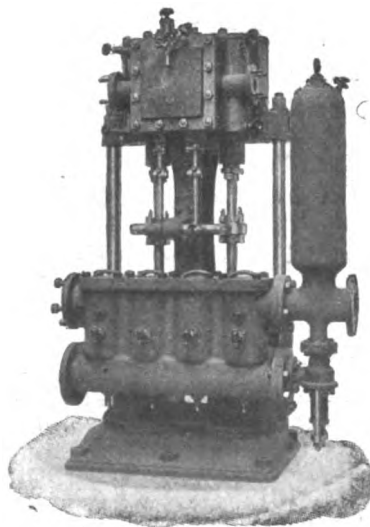
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

# RIVISTA TECNICA

DELLE

# FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

## Perfezionamenti introdotti nei locomotori elettrici gruppo E-550 delle Ferrovie dello Stato

(Redatto dagli Ingegneri Andrea CAMINATI e Amedeo SAVOJA  
per incarico del Servizio Trazione)

(Vedi Tavole XII e XIII fuori testo).



Il gruppo E-550,<sup>1</sup> che comprendeva inizialmente soli 15 locomotori elettrici, è andato man mano aumentando di importanza in seguito a successive ordinazioni fino a contare attualmente 150 locomotori, di cui una ventina in costruzione ed i rimanenti in servizio. Inoltre si trovano già da qualche tempo in esercizio 16 locomotori del gruppo E-330,<sup>2</sup> i quali hanno molti apparecchi della parte elettrica comuni ai locomotori E-550. In relazione all'aumento dei locomotori e della estensione delle linee con essi esercitate a trazione elettrica è pure aumentata la frequenza di alcuni inconvenienti, i quali, trattandosi di macchine completamente nuove, è comprensibile non sieno stati previsti in sede di progetto, mentre nei primi tempi dell'esercizio coi locomotori in questione (esercizio limitato per molti anni al solo tronco Campasso-Sampierdarena-Busalla), verificandosi molto raramente, venivano attribuiti a cause accidentali. Si aggiunga inoltre che, da quando l'energia elettrica è fornita dall'industria privata, la tensione di esercizio sulle linee elettriche è stata alquanto aumentata, cosicchè la tensione normale inizialmente adottata di 3000 Volta è salita a 3300 Volta, con oscillazioni fino a 3600 e più Volta. Specialmente tale aumento di tensione ha contribuito a rendere più frequenti le anomalie nel funzionamento di alcuni organi della parte elettrica

<sup>1</sup> Vedere *Rivista tecnica*, n. 6 (I semestre) 1914, avvertendo che la denominazione del gruppo venne recentemente variata da gr. 050, come era in origine, in quella di gr. E-550.

<sup>2</sup> Vedere *Rivista tecnica*, n. 1 e 2 (II semestre) 1915.

Altre anomalie vennero in luce solo coll'allungamento dei percorsi e coll'assegnazione dei detti locomotori a servizi implicantanti fermate molto frequenti con forte carico.

Ciò spiega come, sebbene siano trascorsi otto anni dall'entrata in servizio del primo locomotore del gruppo E-550, si sia manifestata soltanto in questi ultimi anni la necessità di modificazioni all'equipaggiamento elettrico delle macchine di tale gruppo; modificazioni il cui studio ed esperimento richiese tempo non breve. Tali migliorie sono in parte già definite e si stanno generalizzando, altre sono ancora in istudio od in prova. Qui sotto sono illustrate le più importanti modificazioni, tutte esclusivo risultato di studio e di esperienza dei tecnici dell'Amministrazione, e che furono già provate praticamente con buon esito.

In altra occasione verranno descritti gli altri perfezionamenti ora in studio o sotto esperimento, ad alcuno dei quali in parte ha contribuito anche la casa Westinghouse di Vado Ligure.

**MODIFICAZIONI AL REGOLATORE DI VELOCITA'.** — Uno degli apparecchi che risentì maggiormente gli effetti dell'aumento della tensione di esercizio è il regolatore di velocità applicato sul motore secondario di trazione e che serve per collegare tale motore in cascata oppure in parallelo col motore primario. Il grande numero dei contatti e la necessità di non oltrepassare colla lunghezza dell'apparecchio i limiti imposti dalla distanza tra i lungheroni del locomotore (allo scopo di potere smontare dal basso il regolatore insieme al motore senza essere obbligati a disfare ogni volta le numerose connessioni esistenti tra i due apparecchi) hanno reso necessario di adottare in origine delle distanze relativamente piccole tra i diversi contatti, nonchè tra i contatti estremi e le pareti laterali del regolatore, distanze che però si sono dimostrate sufficienti quando la tensione di esercizio era di 3000 Volta e che, in circostanze normali, non danno luogo ad inconvenienti nemmeno colla tensione di 3600 Volta. Ma quando, per irregolare funzionamento del reostato in seguito ad eccessivo riscaldamento del liquido per ripetuti avviamenti, o ad altre circostanze accidentali, il regolatore di velocità incomincia a vibrare, tendono a formarsi, in causa dell'aumentata tensione di esercizio, assai più facilmente che non in precedenza, tra i contatti mobili ed i contatti fissi ad alta tensione (che servono a stabilire la continuità del circuito di alimentazione del motore secondario nell'inserzione in parallelo) dei piccoli archi, i quali si propagano tra le parti sotto tensione e le parti metalliche *a terra* dell'involucro del regolatore, danneggiando queste e producendo lo scatto dell'interruttore automatico sotto corto circuito.

Per evitare tale inconveniente si è modificata la forma dei contatti fissi e mobili, dai quali aveva inizio la formazione degli archi, e che originariamente erano identici ai contatti intermedi del regolatore, riducendoli al tipo a pinza, già esistente nello stesso regolatore per la parte della bassa tensione, ove la corrente è più intensa; inoltre si avvicinarono alquanto tra di loro tali contatti in modo da aumentare la distanza tra il contatto estremo e l'involucro del controller. Per evitare poi la formazione di archi tra i contatti appartenenti a fasi diverse si interposero tra di essi dei diaframmi isolanti.

Infine, per rendere meno sensibili le vibrazioni della parte mobile, si muni tale parte di un vero sopporto intermedio, mentre prima essa era semplicemente sostenuta da un appoggio alla parte inferiore.

Il regolatore modificato è rappresentato nella tav. XII.

Le modificazioni suaccennate sono già state sperimentate su un locomotore con buon risultato, e verranno estese a tutti gli altri locomotori.

#### MODIFICAZIONE DELL'ISOLAMENTO DEGLI ELETTRODI DEL REOSTATO A LIQUIDO.

— Il reostato a liquido dei locomotori gr<sup>o</sup> E. 550 più recenti (dal n. 41 in poi) è di tipo notevolmente diverso da quello dei primi 40 locomotori; però il sistema originario di sospensione degli elettrodi è identico nei due tipi ed è rappresentato nella fig. 1 della tavola XIII.

Da questa risulta che l'isolamento tra gli elettrodi e il coperchio metallico del reostato è ottenuto soltanto mediante tubetti di materiale isolante, tubetti che dapprima erano costruiti in micanite e in seguito di carta bachelizzata. Questo ultimo materiale è stato scelto perchè non è fragile e resiste discretamente bene all'azione della soluzione sodica calda. Tuttavia anche i tubetti di carta bachelizzata, dopo un certo tempo, si deteriorano, dando luogo a frequenti corti circuiti tra gli elettrodi ed il coperchio del reostato. Allo scopo di evitare ciò si è aumentato l'isolamento, modificando la forma degli isolatori di porcellana che servono per fissare gli elettrodi al coperchio, come risulta dalla fig. 1 della tav. XIII.

Anche tale modificazione è stata sperimentata con buon risultato e verrà estesa man mano a tutti i locomotori.

MODIFICAZIONE AGLI INTERRUPTORI AUTOMATICI. — Gli interruptori automatici in olio dei locomotori che per diversi anni avevano funzionato soddisfacentemente, cominciarono di recente a dar luogo a numerose rotture delle cassette di contegno dell'olio e, negli scatti sotto corti circuiti diretti, anche a proiezioni di olio infiammato. Assodato mediante analisi chimica e prove del caso, che gli inconvenienti non potevano attribuirsi alla qualità dell'olio isolante impiegato che presentava un punto di infiammabilità elevata (160° a 162°), non rimaneva che concludere che essi dovevano dipendere da una certa insufficienza che prima non si era rivelata, ma che era ora spiegabile col fatto della presenza di sottostazioni assai più potenti di quelle primitivamente impiantate, quale quella di Sampierdarena, rese necessarie dall'aumentata estensione delle linee elettrificate intorno a Genova.

Non essendo, per molte ragioni, opportuno aumentare le dimensioni degli interruptori, si cercò di ovviare agli inconvenienti lamentati procurando uno sfogo ai gas infiammanti (che si producono nelle cassette dell'olio all'atto degli scatti violenti), mediante due sfiatatoi applicati all'estremità di ognuna delle due cassette di contegno dell'olio, entro le quali si trovano rispettivamente immersi i contatti corrispondenti alle due fasi aeree della corrente di servizio.

Tali sfiatatoi sono stati costruiti mediante tubi aventi diversi successivi diaframmi incompleti, sfalsati fra loro in modo che i gas possono trovare una via tortuosa di uscita tendendo a spegnersi, mentre l'olio viene ricacciato quasi completamente nel recipiente.

Detti sfiatatoi sboccano nella cassa stessa di protezione esterna dell'interruttore; in tale cassa le aperture esistenti verso l'esterno vennero accuratamente chiuse, mentre in corrispondenza della parte superiore degli sfiatatoi delle cassette, vennero praticate in essa cassa, simmetricamente ai due lati, due ampie aperture munite di camini di sfogo aperti superiormente entro la cabina al livello del cielo di questa; l'apertura di tali camini è munita di reti fitte di filo di ottone per garantirsi meglio da qualsiasi uscita di gas infiammato (vedere tav. XIII).

Un interruttore così modificato venne montato su un locomotore e sottoposto ad esperimento pratico di successivi *corti circuiti diretti metallici* prodotti immediatamente a valle di esso, mentre il locomotore, coi trolley alzati contro la linea di contatto, si trovava in vicinanza immediata di una potente sottostazione.

I corti circuiti successivi prodotti furono undici a tensione fra 3700 e 4000 Volta e con gli interruttori della sottostazione tarati fino a 1200 A; i contatti dell'interruttore non vennero mai *rettificati* nè *ritoccati* durante la prova, e così pure l'olio delle cassette non venne mai *rinnovato* nè parzialmente nè totalmente. All'atto dei corti circuiti si constatò generalmente la produzione di fiammate all'interno dell'interruttore *senza alcuna proiezione all'esterno* e con semplice fuoruscita di fumo denso dalle reticelle sopraindicate. Le cassette dell'olio si rigonfiarono alquanto senza per altro deteriorarsi ulteriormente, e i contatti subirono bruciature e bollicine notevoli come risulta dalle figure inserite nel testo che riproducono la fotografia dei contatti alla fine dell'esperimento.

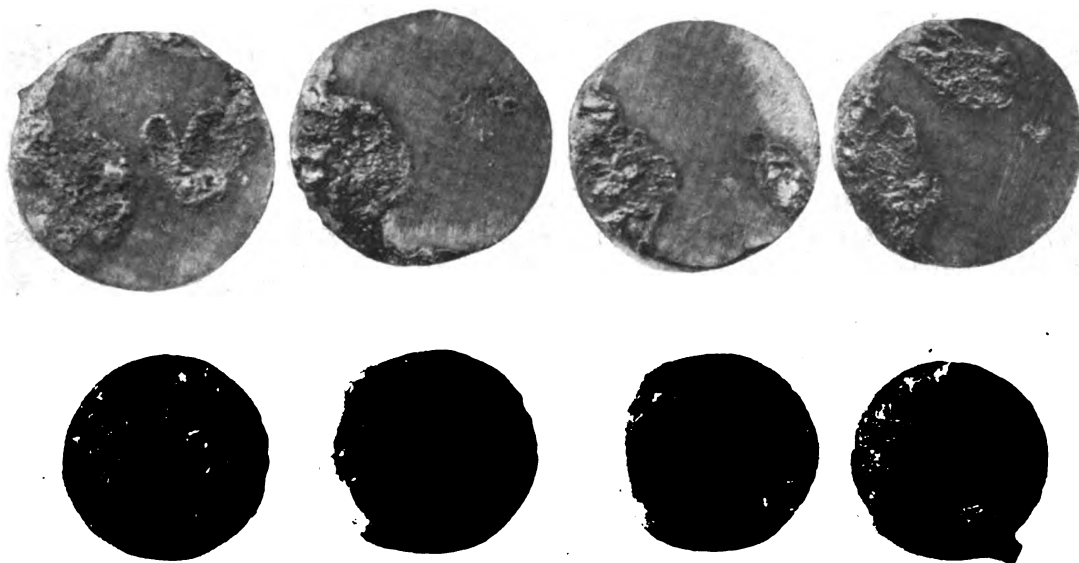
Analizzato l'olio alla fine dell'esperimento si constatò poca alterazione, rispetto alle condizioni primitive, e ciò anche per quanto riguarda le caratteristiche di isolamento che vennero riscontrate diminuite soltanto di circa un terzo rispetto alle primitive.

Una parte dell'olio delle cassette si trovò dopo il primo scatto spruzzato all'interno della cassa dell'interruttore ed in seguito solo una quantità trascurabile di olio uscì dagli sfogatoi delle relative cassette, ma sempre mantenendosi *all'interno della cassa di protezione dell'interruttore*.

Da ciò si dedusse che, oltre all'applicazione degli sfogatoi, occorre lasciare al di sopra dell'olio, nelle cassette, una certa camera di espansione. Effettivamente nelle nuove costruzioni si provvede in tal senso, mentre negli interruttori esistenti si è ritenuto sufficiente non riempire completamente di olio le cassette, lasciando superiormente un vuoto di circa due centimetri; che se poi, per qualche ragione, ciò non fosse osservato, l'esperimento ha dimostrato che non ne verrebbe altro inconveniente che la proiezione di olio entro la cassa esterna dell'interruttore stesso, senza alcuna conseguenza oltre quella dell'imbrattamento dell'interruttore.

**APPLICAZIONE DI UNA BOTTIGLIA DI ARIA COMPRESSA PER IL SOLLEVAMENTO DEGLI ORGANI DI PRESA CORRENTE.** — Il sollevamento degli archetti di presa corrente dei locomotori E. 550 viene normalmente effettuato mediante aria compressa fornita dai serbatoi principali dei locomotori stessi. Quando detti serbatoi sono vuoti o si trovano a pressione molto bassa occorre invece ricorrere all'aria compressa fornita da altri locomotori oppure dagli impianti fissi dei depositi. In taluni casi però non si può ricorrere nemmeno a tali mezzi, sicchè è necessario dotare i loco-

motori di un mezzo sussidiario indipendente per l'operazione di cui si tratta. A tale scopo sui primi locomotori erano state adottate delle pompe a mano, ma queste, specialmente in seguito all'aumento del peso degli organi di presa e quindi della pressione e della quantità di aria occorrente per sollevarli, dovettero essere abbandonate per i locomotori di più recente fornitura. Questi ultimi furono invece dotati di una bottiglia di aria compressa alla pressione di 125 kg. per cmq., della



capacità di circa 7 litri; detta aria compressa, a mezzo di apposita valvola di riduzione, viene immessa, in caso di bisogno, nel cilindro per il sollevamento degli organi di presa alla pressione di 4-5 kg. per cmq. Una carica di detta bottiglia serve, in media, per un mese, poichè il bisogno di farne uso si presenta abbastanza raramente.

Per ricaricare le bottiglie venne impiantato nel deposito T. E. di Rivarolo un apposito elettrocompressore, fornito dalle Costruzioni Meccaniche di Saronno, capace di caricare circa 7 bottiglie all'ora alla pressione sopracitata. Tale impianto è quindi sufficiente per far fronte ai bisogni, anche quando il numero dei locomotori sarà notevolmente aumentato.

Nella fig. 3 della Tav. XIII è rappresentata l'applicazione delle bottiglie nell'interno della cabina dei locomotori gr<sup>o</sup> E. 550; analoga applicazione è stata fatta sui locomotori gr<sup>o</sup> E. 330.

## Pel dopoguerra delle Ferrovie secondarie private

La situazione delle ferrovie secondarie era già resa difficile e precaria, in Italia, da tutta la nostra politica ferroviaria, avversa, nella sostanza, all'industria privata. Minacciosa si è resa la situazione stessa in questo periodo di guerra, per la questione del carbone e del caro-viveri al personale. Non meno grave e minacciosa si trasmetterà la questione, per necessità di cose, necessariamente, dalla guerra al dopoguerra.

L'*Unione delle Ferrovie di interesse locale e Tramvie* è stata sollecitata ad occuparsi di questa grave questione, che è d'interesse non solo suo particolare, ma d'ordine generale per il Paese; ed ha così presentato a S. E. il Ministro dell'Industria, in data 18 febbraio c. a., un memoriale, che prende appunto le mosse dalla circolare 13 ottobre 1916 del Ministero stesso, colla quale si invitavano le Società industriali a formulare le proposte loro circa i provvedimenti atti a rinviare e sviluppare l'economia del paese, dopo che sarà cessata la guerra.

Detto memoriale conviene nelle sue premesse sui concetti principali, sostenuti sempre dal nostro Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, vale a dire: piano regolatore delle nuove concessioni ferroviarie, per volgere queste a risolvere i bisogni più urgenti, maggiori ed effettivi; adattamento del nostro regime di sovvenzione alle reali esigenze del finanziamento di costruzione e d'esercizio della ferrovia, nel concetto di consentire per esso, ed anzi provocare, l'adozione dei sistemi speciali di trazione elettrica o ad aderenza artificiale, al fine di realizzare con il più opportuno abbreviamento di percorso la migliore economia di spesa.

Particolarmente insiste il memoriale in parola sulla necessità di aiutare in ogni modo lo sviluppo della trazione elettrica, anche in servizio delle linee già esistenti.

Accenna, giustamente, il memoriale in esame, all'ottimo servizio di guerra prestato dalle ferrovie anche private, anche in zona di guerra e ne trae argomento per insistere sul concetto, già proposto anche dal nostro Collegio alla Commissione Parlamentare sulle Ferrovie, di sollevare cioè la rete dello Stato da quella parte di linee secondarie, che per il loro carattere locale, e per l'aggruppamento loro, possono prestarsi a costituire nuclei regionali di linee secondarie. Così si alleggerisce l'azienda statale, e si rinsangua la rete privata.

Però a questo punto all'Unione si affaccia la grave questione dei rapporti fra Stato ed esercenti privati. Riteniamo opportuno riferire testualmente le parole del memoriale stesso a questo riguardo:

« Sotto al secondo aspetto altra grave difficoltà da superare si è quella dell'ingerenza generale e minuziosa che il Governo esercita oltre ogni limite nella gestione delle Società esercenti; tanto che la loro azienda può dirsi un esercizio fatto dal Governo col patrimonio delle Società. E un continuo succedersi d'imposizioni che oramai toglie all'azione qualsiasi carattere industriale e tende a paralizzarne ogni iniziativa ».

Invocano i nostri colleghi, esercenti le ferrovie private, che si trasfondano tendenze nuove nella burocrazia ministeriale, ed osservano giustamente che più che questione di provvedimenti di legge, questa è questione di mentalità; di tendenza « a vincolare in ogni senso l'azione degli esercenti, scambiando per incremento dell'interesse pubblico quello che è solo incremento dei controlli governativi ».

In sede di proposte concrete chiede il memoriale:

1° che alle ferrovie secondarie sia assicurato il traffico che loro commercialmente compete;

2° che i rapporti fra le Ferrovie dello Stato e quelle private si stabiliscano e definiscano su basi più eque e razionali; specialmente per quanto relativo all'uso delle stazioni comuni ed ai noli del materiale rotabile in servizio cumulativo;

3° semplificazioni tributarie, specialmente in riguardo ai criteri di accertamento dell'utile imponibile, senza tenere conto delle deduzioni logiche e necessarie da questo;

4° necessità di riformare il regime del così detto « equo trattamento »: che nella sua veste del 1912 ha fallito completamente al suo scopo.

Sono questi sostanzialmente i concetti sempre sostenuti pure dal Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani e specialmente tradotti in concrete proposte al Governo, su ampia documentazione di una completa serie di studi monografici coordinati, sino dall'ottobre 1912.

Ci piace riprodurre integralmente le proposte riassuntive, colle quali si conclude il memoriale esaminato:

« I. Quanto alle nuove linee indispensabili pel servizio di zone che ne sono tuttora prive, proporzionare sempre i nuovi mezzi ai bisogni reali delle regioni, ricorrendo per quelle di minore importanza ai sistemi più economici di ferrovie a scartamento ridotto, sia in sede propria, sia sopra preesistenti strade, e provvedere con tramvie ed anche con semplici servizi automobilistici per le meno popolate e prive di industrie.

« II. Concedere di preferenza e sovvenzionare ferrovie in prolungamento o in diramazione da quelle esistenti, anzichè ferrovie nuove passanti per plaghe già servite e rifiutare le concessioni di ferrovie non giustificate da bisogni reali, chieste al solo scopo di creare qualche abbreviamento di percorso in confronto di linee esistenti, siano esse private o dello Stato, e già capaci di servire tutto il traffico.

« III. Desistere nelle nuove concessioni dall'escludere il privilegio dell'articolo 269 della legge sui Lavori pubblici (49 Testo Unico), almeno per il periodo di tempo necessario al raggiungimento di un traffico tale che giustifichi l'impianto di linee concorrenti; esaminare fin dove si possa concedere l'esenzione delle tasse doganali per il materiale d'armamento e mobile e per impianti elettrici, almeno per un certo periodo di tempo dopo la guerra.



« IV. Aumentare dove sia necessario il limite delle sovvenzioni chilometriche per le ferrovie e le tramvie a trazione elettrica, così pure stabilire sussidi più elevati per le linee a sistemi speciali di trazione quando realizzino sensibili accorciamenti di percorrenza a risparmio del concorso complessivo dello Stato.

« V. Facilitare l'elettrificazione delle ferrovie e tramvie esistenti, prolungando le concessioni, sia delle ferrovie che delle derivazioni d'acqua, e prorogando i termini di riscatto, allo scopo di assicurare al capitale occorrente un equo corrispettivo.

« Concedere all'occorrenza sovvenzioni proporzionate all'entità degli impianti da farsi, qualora colle agevolezze di cui sopra non fosse possibile l'elettrificazione ed il R. Governo ne riconoscesse la convenienza nei rapporti dell'esercizio e dell'economia generale.

« VI. Riprendere in esame la convenienza di affidare all'industria privata, rassicurandola anzitutto con un nuovo indirizzo governativo, l'esercizio di quelle linee statali di interesse esclusivamente regionale e che non servono al movimento di scambio tra le arterie principali, estendendo il concetto generico informativo della concessione della rete Calabro-Lucana e favorendo così la costituzione di piccole reti regionali sulle quali sia veramente possibile l'istituzione di servizi economici, nel modo che fu già detto.

« VII. Disporre perchè alle ferrovie e tramvie concesse all'industria privata sia lasciato di regola il traffico che commercialmente, cioè per effetto delle loro tariffe, verrebbe ad affluire alle medesime modificando all'uopo le disposizioni legislative anche per impedire che per condizioni introdotte dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato nelle convenzioni di servizio cumulativo o di corrispondenza vengano imposte restrizioni, le quali incagliano l'inoltro dei trasporti per linee più brevi.

« VIII. Provvedere perchè le Ferrovie dello Stato abbiano a stabilire condizioni più eque per l'uso delle stazioni comuni, sia riguardo all'impianto che all'esercizio e per lo scambio del materiale in servizio cumulativo in relazione alle osservazioni sopra svolte: dovrebbe venirsi ad una revisione generale in tal senso delle convenzioni esistenti.

« Per le nuove stazioni comuni e i nuovi tratti di linee comuni gli oneri dell'impianto dovrebbero essere stabiliti in precedenza nel capitolato di concessione coi criteri suindicati e colle loro cifre massime da valere in confronto delle Ferrovie dello Stato.

« IX. Nei capitolati di concessione i massimi di tariffe dovrebbero essere stabiliti caso per caso secondo le esigenze della nuova linea conforme al criterio voluto dall'art. 272 della legge sui lavori pubblici; ed applicando per lo meno il disposto dell'art. 5 della legge 8 giugno 1913, n. 631. Dovrebbe inoltre essere ammessa per legge nei concessionari la facoltà di domandare la revisione di tali massimi contrattuali in relazione ad aumenti permanenti delle spese di esercizio, riservata per tali domande la decisione al Governo, previo parere di qualche corpo consultivo competente.

« Nei limiti determinati dai capitolati di concessione sia effettivamente riconosciuta la libertà di applicazione delle tariffe già ammesse dalla legge sui

lavori pubblici senza l'obbligo di ottenere l'approvazione governativa per rialzi di tariffe ribassate.

« Escludere per legge che gli enti locali possano imporre tariffe, autorizzando il Governo a rivedere quelle da essi già imposte e riformarle od abrogarle.

« X. Per i trasporti con tariffe ridotte stabilire indennizzi determinati, onde evitare numerose ed interminabili liti, semplificando la procedura per i casi di perdite ed avarie di merci e ritardi di consegna.

« Studiare come possa introdursi una determinazione di indennizzi anche nel caso di lesioni recate ai viaggiatori, affine di evitare liti sempre dispendiose e condanne in misure dipendenti da causalità non contemplate nel contratto di trasporto.

« XI. Introdurre per legge la massima che durante la concessione oneri di nessun genere possano essere imposti alle Società concessionarie, senza un equipollente compenso, all'infuori dei tributi e delle tasse di carattere generale.

« XII. Quanto alla partecipazione del Governo sui prodotti del traffico, ritornare ai criteri della legge sui lavori pubblici del 1865, escludendo qualsiasi partecipazione ai prodotti lordi.

« Per le Società aventi una rete di linee di varie concessioni, studiare come la compartecipazione del Governo possa essere stabilita sui redditi complessivi dell'intera rete.

« XIII. Riforma dell'attuale sistema di riscatto ritornando ai criteri della legge del 1865.

« XIV. Il Governo dovrebbe ad ogni modo assumersi anche le annualità degli enti locali in corso; e ciò per non obbligare le Società a dover continuare a sussistere solo in vista delle medesime.

« XV. A facilitare l'esecuzione degli ampliamenti delle stazioni e delle linee esistenti in causa di aumentato traffico, estendere alle occorrenti espropriazioni la disposizione dell'ultimo comma dell'art. 77 della legge 7 luglio 1907, n. 429.

« XVI. Rivedere la legge dell'equo trattamento per la scadenza del presente sessennio di applicazione in relazione alle osservazioni sopra enunciate: per lo meno modificarne le disposizioni e modalità di applicazione, perchè le parti direttamente interessate siano effettivamente rappresentate nelle discussioni della Commissione consultiva e messe così fors'anco in condizioni da potersi accordare fra di loro.

« XVII. Sia dichiarato che l'art. 2 del Decreto 21 novembre 1915, n. 1643, allegato A, esonerante dal centesimo di guerra gli interessi dei debiti dello Stato, comprende tassativamente nei debiti le annualità accordate alle ferrovie ed alle tramvie nelle convenzioni ed atti di concessione, venendo altrimenti ad alterarsi con evidente danno ed ingiustizia il piano finanziario, reso già tanto difficile a mantenersi dalle attuali circostanze ».

## Sul regime degli stabilimenti raccordati alle reti ferroviarie francesi

(Redatto dall'Ing. LUDOVICO BELMONTE).

### 1. — Premesse.

Al solo scopo di evitare ripetizioni e ritorni esplicativi nella parte sostanziale del presente studio, gli stabilimenti raccordati, premettiamo, come già fu fatto per l'analogo argomento delle ferrovie inglesi, un breve, rapidissimo accenno allo sviluppo storico del sistema ferroviario francese. La premessa non potrà che rendere più chiara la conoscenza del regime degli stabilimenti raccordati, il cui modo d'impianto e d'esercizio non è che un particolare aspetto della tradizione amministrativa francese in fatto di ferrovie.

LE FERROVIE FRANCESI FINO AL 1842. — Mentre che l'Inghilterra ed il Belgio in Europa, gli Stati Uniti in America, davano mano al rapido sviluppo delle loro reti ferroviarie, in Francia si guardava con diffidenza questo nuovo mezzo di trasporto, e le discussioni dottrinarie tenevano il posto della effettiva costruzione delle linee.

A siffatto atteggiamento non era estraneo il meno sentito bisogno di nuovi mezzi di comunicazione, sia per la costituzione geologica del paese, come per l'organizzazione della *grande voirie* già assunta ad attività di Stato sotto l'*ancien régime*. Ma vi concorreva anche la poca inclinazione a costruire strade ferrate, a meno che lo si potesse fare di conformità ad un piano di assieme. Non era nel carattere nazionale di costruire qui e là, a pezzi ed a bocconi, come l'infanzia dell'industria ferroviaria comportava.<sup>1</sup>

Al governo di Luigi Filippo non era mancata una tardiva percezione dell'ufficio delle strade ferrate nello sviluppo sociale, ed il ministro Thiers, quello stesso che nelle sessioni del 1823 e del 1830 non aveva preso sul serio le strade ferrate, aveva ottenuto dal Parlamento, colla legge 27 giugno 1833, un credito di mezzo milione di franchi destinato, non a creare ferrovie a spese dello Stato, ma a dirimere, con studi preparatori, e con vedute di assieme, le difficoltà che in Francia « impediscono spesso e ritardano sempre la esecuzione delle strade ferrate ».<sup>2</sup>

<sup>1</sup> HADLEY, *Railroad transportation, its history, its laws.*

<sup>2</sup> GUÈNE et GOUGET, *Nos voies ferrées.*

Nel 1833 la Francia aveva pochi chilometri di ferrovie in esercizio, quasi tutte colleganti miniere e centri industriali con vie di navigazione, che erano state concesse a perpetuità, per ordinanza reale, e che sono rimaste di tipo per una speciale categoria di ferrovie, dette appunto industriali, distinte dalle ferrovie d'interesse locale e dai tramvai.

Dopo che la ferrovia da St. Etienne a Lione ebbe adottata la locomotiva, l'ordinanza sembrando insufficiente, le domande di concessione furono sottoposte alla sanzione legislativa. La concessione approvata colla legge 26 aprile 1833<sup>1</sup> riguardante la posa d'una ferrovia sulla strada nazionale da Montbrisson a Montroud, per 17 km. fu la prima del nuovo sistema, e conteneva modificazioni radicali: la concessione era a termine; veniva stabilito il diritto di controllo e di sorveglianza da parte dello Stato, e quello di regolare le tariffe al di sopra del massimo fissato; per la prima volta le condizioni imposte al concessionario venivano accolte in un *cahier des charges*, allora poco voluminoso.

Quando nel 1835 il governo presentò i primi progetti, frutto degli studi fatti, dovevasi decidere sotto quale forma dovesse essere accordato il concorso dello Stato alle imprese di grandi linee ferroviarie, e fino da allora ne venivano prospettate quattro: la garanzia d'interesse, la sovvenzione, il prestito, la partecipazione diretta all'impresa quale azionista. Ma nulla di concreto fu deciso.

La concessione della linea da Parigi a St. Germain (legge 9 luglio 1835) fu fatta con un quaderno d'oneri molto sviluppato per l'epoca; e da allora in poi le concessioni successive andarono adottando quaderni sempre più completi e particolareggiati.

Tuttavia le discussioni seguite in Parlamento, prima e dopo della Commissione extraparlamentare del 1837, impedivano al governo la realizzazione di programmi definiti.

Malgrado gli sforzi del Lamartine, e di coloro che volevano riservare allo Stato autorità sovrana in fatto di ferrovie, dalla notissima discussione del 1838 lo Stato usciva colpito d'incapacità.

Il 1838 fu anno sterile, e pur di dare impulso alle costruzioni ferroviarie una seconda Commissione extraparlamentare fu nominata, alla fine del 1839, alle cui conclusioni il governo stimava appoggiare le proposte avvenire. La Commissione riferì, cosa rara, in breve termine, proponendo il sistema che poi informò la legge del 1842 e tutta la successiva politica ferroviaria francese, dell'associazione fra Stato e società. Degna di nota la netta distinzione che per la prima volta era fatta tra diritto di pedaggio e prezzo di trasporto, elementi della tassa di trasporto. Il pedaggio, poichè lo Stato prendeva a suo carico l'infrastruttura, rappresentava dunque il diritto percepito per l'uso della via, mentre il prezzo di trasporto rappresentava la remunerazione del servizio di trasporto propriamente detto.

Il governo intanto, volendo porre termine alle indecisioni che ritardavano lo sviluppo della rete, ai timori che allontanavano il capitale dalle imprese ferroviarie, alle lotte fra partigiani della gestione di Stato e delle concessioni a società,

<sup>1</sup> DE KAUFMANN, *La politique française en matière de chemins de fer.*

fu condotto a proporre una soluzione mista, risultante per così dire delle opinioni correnti, col progetto che divenne la legge 11 giugno 1842. Esso è il primo atto legislativo ferroviario importante. Ammetteva il concorso dello Stato, dei Dipartimenti e dei Comuni, per l'acquisto dei terreni; lo Stato doveva eseguire i lavori riguardanti i movimenti di terra, le opere d'arte, ed i fabbricati delle stazioni, lasciando alle società la costruzione della soprastruttura, la fornitura del materiale mobile e l'esercizio.<sup>1</sup>

La legge prevedeva la esecuzione di nove importanti linee tracciate nella direzione delle grandi correnti commerciali, ed assicuranti le relazioni fra Parigi e le città più importanti della Francia. Distingueva inoltre le linee d'interesse generale da quelle d'interesse locale.

LE CONVENZIONI DEL 1859. — Per un equo giudizio sull'attività dell'amministrazione francese, in fatto di ferrovie, in questo primo periodo, bisogna aggiungere che già due volte, nel 1833 e nel 1841, era stato necessario modificare il diritto di espropriazione per le costruzioni ferroviarie, ricordare le ordinanze reali 6 maggio 1828 e 22 giugno 1836 per la prova delle caldaie a vapore, quella ministeriale 27 agosto 1830 per l'uso e per la prova delle locomotive, ed infine la legge 9 agosto 1839 autorizzante il governo a trasformare ed unificare le condizioni dei quaderni d'onori per le concessioni già avvenute.

Intanto si dava assetto alla polizia delle strade ferrate, colla legge 15 luglio 1845, ed alle norme fondamentali per regolare l'esercizio tecnico e commerciale nonché il controllo governativo col decreto reale 15 novembre 1846. Questi regolamenti, promulgati durante il periodo di creazione delle ferrovie, formano ancora oggi il codice ferroviario francese, senza che sia stata necessaria alcuna sostanziale modificazione per l'avvenire.

La speculazione sfrenata sui titoli ferroviari, gli scarsi raccolti delle annate 1846 e 1847, il contraccolpo della speculazione inglese sui grani, produssero la crisi economica del 1847<sup>2</sup> che trovò i 4133 km. di ferrovie concesse divisi fra 34 società. Col fallimento di alcune, colla fusione di altre per l'intervento dello Stato, cominciò l'unificazione delle concessioni, cui diedero anche impulso, poco di poi, gli effetti dei moti del febbraio 1848.

La seconda Repubblica volle fare *tabula rasa* colle società superstiti, ma non osò farlo a regime rivoluzionario, e propose all'Assemblea Costituente il riscatto di tutte le ferrovie. Ma l'eloquenza del sig. Montalembert riuscì efficacissima per l'azione di quegli uomini politici che nella protezione delle società vollero trovare un freno ai moti rivoluzionari.

Qui cade acconcio ricordare la legge 27 febbraio 1850 che unificò le attribuzioni dei commissari di sorveglianza delle ferrovie, conferendo a quelli di sorve-

<sup>1</sup> La contribuzione dei Dipartimenti e dei Comuni fu ammessa in ubbidienza alla legge 17 settembre 1807, la quale richiedeva il concorso finanziario degli enti locali per la costruzione di opere pubbliche suscettibili di apportar loro delle utilità locali. Fu abolita poi colla legge 11 luglio 1845.

<sup>2</sup> DE KAUFMANN, *Les finances de la France*.

gianza amministrativa, dipendenti perciò dal Ministro dei lavori pubblici, la qualità di ufficiali di polizia giudiziaria, alla dipendenza del Procuratore della Repubblica. Del 1850 è pure la prima inchiesta sulle tariffe, che per la prima volta fece sorgere discussione sulla portata del diritto di omologazione, dai quaderni d'oneri attribuito al Ministro dei LL. PP.

Il secondo impero aveva bisogno dell'appoggio delle società, ed appena instaurato, favorendole, fece sì che lo sviluppo delle ferrovie avesse estrema importanza.<sup>1</sup> La pace e la sicurezza, che Napoleone III seppe stabilire fin dalla sua ascensione al trono, fecero rinascere la pubblica fiducia, ed i capitali del risparmio nazionale furono tratti fuori dalle *bas de laine*. Il governo, armato d'un articolo della costituzione, approvava nuove convenzioni con decreti resi in Consiglio di Stato tutte le volte che un concorso finanziario non era richiesto. Le società esistenti domandarono nuove concessioni, nuove combinazioni si formarono; la durata delle concessioni fu normalmente allungata a 99 anni; si stabilirono raccordi colle ferrovie delle nazioni vicine, inaugurando relazioni dirette fra le città più importanti della Francia e dell'estero; migliori metodi s'introdussero nelle costruzioni e nell'esercizio, e per renderli più efficaci si favorirono le fusioni di società, delineando così, dal 1852 al 1858, i sei noti sistemi ferroviari principali (Nord, Est, P.L.M., Midi, Ouest, Orléans).

Ciò naturalmente condusse all'immobilizzazione di fondi enormi. La guerra di Crimea (1855-56) aveva avuto lo stesso effetto. Si era intrapresa la ricostruzione di Parigi quando si soffriva della ripercussione della crisi americana, il credito sfuggiva, ed una crisi finanziaria particolarmente grave segnò il 1858. Le società chiesero la revisione dei loro contratti, ed il governo, fra il ritardare il compimento delle linee promesse alle popolazioni e il dare aiuto alle società, preferì questa soluzione e giunse alle convenzioni approvate colla legge 11 giugno 1859, che diede vita all'elaborato piano del sig. de Franqueville; convenzioni che venivano a viemeglio costituire l'associazione fra Stato e società, già adombrata nel 1842, secondo le seguenti principali basi:

- a) attribuzione d'una parte del territorio nazionale ad una sola società;
- b) esecuzione, da parte delle società, di gran numero di nuove linee;
- c) servizio degli interessi del capitale occorrente alla costruzione di queste linee (*nouveau réseau*), mediante una parte dei prodotti netti (*déversement*) delle altre linee (*ancien réseau*);
- d) contribuzioni dello Stato sotto forma di garanzia dell'interesse, contributo fruttifero e da rimborsarsi dalle società.

Queste convenzioni hanno subito in seguito parecchie trasformazioni, ma le loro disposizioni fondamentali, fino al 1883, sono rimaste immutate, come può dirsi anche dei quaderni d'oneri che le corredevano.

LA RETE D'INTERESSE LOCALE. — Dato il tipo di contratto le società, anche pei pesanti carichi delle costruzioni, avevano poco o niuno interesse ad estendere le reti, a migliorare il movimento, a perfezionare il materiale, e col volger degli

<sup>1</sup> JACQMIN, *De l'exploitation des chemins de fer*.

anni, alcuni Dipartimenti, economicamente meno sviluppati, rimasero pressochè sprovvisti di comunicazioni ferroviarie, o mal serviti da poche linee.<sup>1</sup> Il piano generale delle ferrovie, disegnato dallo Stato, evitava ogni concorrenza fra gli assi delle reti, ciò che non si è verificato in nessun paese avente già una certa attività industriale. Il commercio a distanza dava una maggior proporzione di prodotti che il traffico locale non avrebbe potuto dare colla costruzione di linee di diramazione. Non temendo concorrenza pel primo, le società trascurarono il secondo. Il programma del prefetto Migneret venne in aiuto. La Commissione nominata dal governo nel 1861, per lo studio dei mezzi per fornire di buone strade ferrate anche questi Dipartimenti, e di cui fu vice presidente M. Chévalier, presentò la sua relazione nel 1863, proponendo di lasciare una certa libertà tanto agli organi concedenti, come ai concessionari, nell'impianto e nell'esercizio di nuove linee di secondaria importanza, e che appunto dovevano prendere il nome di *chemins de fer d'intérêt local*. Così ebbe origine la legge 12 luglio 1865. I Consigli generali quando le linee non oltrepassano i confini dei Dipartimenti o più Consigli generali consorziati, in caso contrario, od anche i Consigli comunali per brevi linee interessanti un solo comune, ottennero il diritto di concedere ferrovie, rimanendo sempre al potere centrale la competenza per la dichiarazione di pubblica utilità e per l'autorizzazione a costruire.

Dopo 10 anni, più di 10 mila km. di ferrovie d'interesse locale furono concesse dai Consigli generali. Favorite dalle autorità dipartimentali ebbero la tendenza ad unificarsi, fondersi e formare reti, ciò che tornava a disagio delle grandi società e dello Stato, pel timore di vedere scemare i prodotti delle reti principali, ed aumentare di conseguenza la somma delle anticipazioni a titolo di garanzia d'interessi. Si ricorse spesso all'espedito, di diritto, di incorporare queste linee d'interesse locale nella rete d'interesse generale.

Questo procedimento era mal visto dall'opinione pubblica, dai Consigli generali, dalle Camere di Commercio, che simpatizzavano invece col belga Philippart, sognante delle linee colleganti Dunquerque con Perpignano e Calais con Marsiglia. Inoltre le interpretazioni erronee della legge, in seguito gli abusi e lo estendersi di queste ferrovie affrettò la revisione della legge del 1865 coll'altra dell'11 giugno 1880, ancora in vigore, ed il nuovo tipo di quaderni d'onori per le ferrovie d'interesse locale, approvato con decreto del 6 agosto 1881.

LA RETE DI STATO - I CONTRATTI DEL 1883 - IL RISCATTO DELLA RETE DELL'OVEST. — Nel decennio che va fino al 1870 la rete d'interesse generale continuò ad infittire le sue maglie. Nuovi rimaneggiamenti dei contratti del 1859 furono effettuati. Il paese aveva attraversato assai felicemente la spaventosa crisi della guerra franco-prussiana, e nel 1875, ritornata la confidenza nella vitalità della nazione, l'assemblea che aveva dato alla Francia una nuova costituzione repubblicana accordò la concessione di 5389 km. di nuove ferrovie. Il ritorno del credito e della speculazione, gli abusi all'ombra della legge per le ferrovie d'interesse locale, condussero a mal partito alcune società ferroviarie delle minori, tanto che

<sup>1</sup> DORNIG, *Usi ed abusi delle ferrovie*.

nel 1877 lo Stato si trovò costretto a proporre la fusione di alcune di quelle occidentali colla società di Orléans. Ma il Parlamento, spinto dalla pubblica opinione, che era sotto il ricordo dei vantaggi ottenuti dalla Germania nel 1870, per l'uso delle proprie ferrovie, e coll'esempio di Bismark occupato ad estendere sempre più le ferrovie di Stato, rigettando il progetto suggerì che l'unica soluzione consisteva nel riscatto e nell'esercizio diretto « provvisorio ». Così colla legge 10 maggio 1878 nasceva la rete di Stato, frutto delle stesse speranze, delle stesse previsioni verificatesi di poi in Svizzera nel 1903 ed in Italia due anni più tardi.

Le finanze dello Stato peraltro prosperavano, e fin dal 1876 si progettava il *gran programme* del ministro Freycinet, votato nel 1879, che fra le altre opere pubbliche comprendeva 4152 km. di nuove ferrovie; le quali insieme alle altre linee ammesse, ma non ancora costruite, ammontavano ad 8848 km. che dovevano costituire il *troisième réseau*.

Quando, più tardi, volle pensarsi all'esercizio di queste nuove linee, l'attrito fra rete di Stato e rete d'Orléans, il movimento generale in favore dell'unificazione e dell'abbassamento delle tariffe, una forte corrente in pro del riscatto delle ferrovie, la difficoltà di assicurare il compimento del grande programma colle sole risorse dello Stato, il prepotere delle società ferroviarie,<sup>1</sup> tutte queste forze in gioco ebbero per risultante le convenzioni approvate colla legge 20 novembre 1883, convenzioni che, salvo qualche ritocco successivo, governano ancora i rapporti fra Stato e società.

Esse, oltre alla concessione di nuove linee, all'incorporazione di altre già costruite od in esercizio, abolendo la distinzione fra antica e nuova rete portata dai contratti del 1859, fissano il nuovo modo di calcolo della garanzia d'interesse, del prodotto netto, della compartecipazione dello Stato agli utili dell'esercizio, ed il nuovo modo di esercitare il diritto di riscatto.

Occorre appena ricordare infine che, dopo lunga lotta parlamentare, la rete dell'Ovest fu riscattata nel 1908, ed è ora esercitata dallo Stato, unitamente alla sua rete più antica, sebbene abbia lasciato sussistere le tariffe e le altre relazioni col pubblico vigenti sotto la gestione privata.

Le convenzioni, avendo per oggetto principalissimo i rapporti finanziari fra Stato e società, la regolazione dell'esercizio tecnico e commerciale delle ferrovie è lasciato ai quaderni d'oneri che, salvo lievi modificazioni, sono gli stessi che erano uniti alle convenzioni del 1859.<sup>2</sup> Essi valgono anche per la rete di Stato che, per quanto riguarda i rapporti col pubblico e cogli altri rami dell'amministrazione, è considerata alla stessa stregua delle reti concesse.

## II. — Regime giuridico.

RACCORDI OGGETTO DI CONCESSIONE. — Coll'art. 61 dei quaderni d'oneri delle linee d'interesse generale lo Stato si è riservata la facoltà di allacciare in qualunque punto della linea concessa un'altra ferrovia, senza che la prima possa opporvi

<sup>1</sup> MILHAUD, *Le rachat des chemins de fer*.

<sup>2</sup> Quelli vigenti furono approvati colla legge 4 dicembre 1875.



ostacolo, o reclamare indennità alcuna, purchè naturalmente non ne derivi impedimento alla circolazione o spesa per la ferrovia prima concessa. Sotto le disposizioni di questo articolo cadono quei raccordi che dovendo attraversare terreni di cui non hanno la libera disponibilità, sono costretti ricorrere ad un atto di concessione. In tal caso il raccordo prende l'aspetto d'una ferrovia industriale, ed assume una figura giuridica speciale, poichè entra a far parte del demanio pubblico, e ritorna allo Stato alla fine della concessione. Esso si considera solo eccezionalmente e temporaneamente ad esclusivo servizio, di un privato; e col ritorno alla destinazione normale, il pubblico servizio, la cui eventualità è sempre tenuta presente nell'atto di concessione, l'industriale cessa di essere concessionario a titolo privato, se è così lecito di esprimersi, pel solo suo interesse cioè, per divenire concessionario d'un servizio pubblico.

Quest'onere è imposto all'industriale a compenso della dichiarazione di pubblica utilità attribuita al suo stabilimento, il cui servizio invece, d'ordinario, lo è solo in modo molto mediato.

L'atto di concessione è poi corredato dal quaderno d'oneri tipo delle ferrovie d'interesse locale, contemplante i soliti sei titoli di tutti i quaderni:

- 1° tracciato e costruzione;
- 2° manutenzione ed esercizio;
- 3° durata, riscatto, decadenza della concessione;
- 4° tasse e condizioni relative ad un eventuale servizio pubblico per viaggiatori e merci;
- 5° stipulazioni relative a diversi servizi pubblici;
- 6° clausole diverse;

e fra queste anche quelle per regolare eventuali allacciamenti di altre ferrovie industriali o di raccordi privati veri e propri.

La durata di concessione di questi raccordi è regolata su quella della ferrovia da cui dirama.

L'esercizio d'un raccordo oggetto d'una concessione, con o senza servizio pubblico, è sottoposto alle prescrizioni dell'ordinanza 15 novembre 1846<sup>1</sup> sulla polizia, sicurezza ed esercizio delle strade ferrate, nonché delle leggi e dei regolamenti speciali in materia.

I rapporti fra stabilimenti raccordati e società sono retti dall'art. 61 anzicennato, e dalle clausole contrattuali speciali se un contratto è intervenuto, come d'ordinario si verifica quando il raccordo, pur conservando la sua natura giuridica, ma esente da servizio pubblico, può venire esercitato come un qualunque raccordo privato, secondo l'art. 62 dei quaderni d'oneri di cui in appresso.

Meno che nei casi in cui l'Amministrazione si è espressamente riservato il diritto di intervenire a troncane le divergenze, e cioè quando l'interesse pubblico è in gioco, qualsiasi contestazione sorta nei riguardi delle condizioni d'esercizio è portata dinanzi ai tribunali giudiziari, ed in qualunque altro riguardo dinanzi ai tribunali amministrativi.

<sup>1</sup> Modificata col decreto 1° marzo 1901.

**RACCORDI MINERARI.** — I raccordi invece che non sono oggetto d'una concessione ricadono sotto l'art. 62 anzicennato. Esso fa obbligo alle società ferroviarie d'intendersi con qualunque proprietario *de mines ou d'usines* che, offrendo di sottomettersi alle condizioni portate dal quaderno, domandasse un raccordo. In difetto di intesa il Prefetto decide sentita la Società.

Le ferrovie in servizio delle industrie estrattive o *chemins de fer minier* sono rette dalla legge 21 aprile 1810 modificata dall'altra 27 luglio 1880 (art. 43 e 44). Escluso il caso delle ferrovie costruite su terreni di cui il concessionario della cava, miniera o giacimento ha la libera disponibilità, nel qual caso esse possono essere senz'altro costruite, le ferrovie minerarie, e quindi anche il loro raccordo alle ferrovie ordinarie, sono distinte a seconda che sono comprese nel perimetro della miniera, senza alterare la conformazione del suolo (art. 43), oppure che anche essendo comprese in detto perimetro ne alterano la conformazione del suolo, come pure se escono addirittura dal perimetro della miniera (art. 44).

Nel primo caso il raccordo può aver luogo dietro semplice autorizzazione prefettizia; nel secondo, senza un decreto di concessione vero e proprio, pure la pubblica utilità dev'essere dichiarata da un decreto reso in Consiglio di Stato, e le espropriazioni occorrenti sono eseguite di conformità alla legge 3 maggio 1841.<sup>2</sup>

Il decreto è sempre corredato da un quaderno d'oneri, ridotto peraltro a pochi articoli, e riguardante solo i seguenti titoli:

- 1° tracciato e costruzione;
- 2° manutenzione ed esercizio;
- 3° clausole diverse.

Presentano qualche interesse gli articoli 4, 5 e 13, che è bene riportare.

Il binario di raccordo sarà separato dalle proprietà confinanti da muri, siepi, o tutt'altra chiusura, di cui le modalità sono stabilite dal Prefetto sotto riserva dell'approvazione ministeriale. Il concessionario della miniera può, in virtù degli art. 20 e 22 della legge 11 giugno 1880 sulle ferrovie d'interesse locale, essere dispensato dall'impianto delle chiusure su tutta la linea, o su parte di essa; ma dovrà fornire giustificazioni speciali per la dispensa riguardante: a) l'attraversamento di luoghi abitati; b) i tratti contigui alle strade pubbliche; c) i dieci metri di lunghezza, almeno, da ciascun lato dei passaggi a livello (art. 4).

Sotto riserva dell'approvazione ministeriale il Prefetto determinerà, su proposta del concessionario della miniera, il tipo delle barriere dei passaggi a livello e delle case o dei ricoveri dei guardiani da adibirvi.

Il Prefetto ha facoltà di dispensare dalla costruzione delle case, dei ricoveri ed anche delle barriere sui passaggi a livello poco importanti (art. 5).

Al concessionario è interdetto di stabilire un servizio pubblico per merci e viaggiatori (art. 13). Quest'ultima disposizione richiede uno schiarimento.

Prima della legge 27 luglio 1880, modificante quella del 1810, non era ben definito il carattere delle ferrovie minerarie, che venivano quindi costruite solo

<sup>2</sup> DE LA RUELLE, *Régime des embranchements particuliers*.

per via di concessione, con un decreto riconoscente la pubblica utilità, ed in cui il governo si riservava sempre, come per qualunque altra ferrovia industriale, il diritto di adibire il raccordo ad un servizio pubblico. Dopo la legge citata che ha meglio definite la natura ed il regime delle ferrovie minerarie, le cose sono cambiate; poichè sebbene a tenore dell'art. 44 questi raccordi « possono essere adibiti al servizio pubblico, alle condizioni del quaderno d'oneri annesso al decreto dichiarante la pubblica utilità » pure i quaderni non ne hanno fatto più menzione, e quindi l'amministrazione ha rinunciato al diritto.

Questa misura è stata adottata in seguito al parere del Consiglio di Stato, formulato pel decreto di pubblica utilità in occasione della prima ferrovia mineraria dopo la citata legge 27 luglio 1880, parere col quale l'alto consesso faceva notare gli inconvenienti che avrebbero potuto provenire dalla istituzione di simili servizi pubblici, e l'interesse che poteva esservi a lasciare a tali ferrovie il carattere privato. Così dai quaderni d'oneri è scomparsa la clausola riguardante il servizio pubblico, ma è stato introdotto il testo dell'art. 13 per negare alla ferrovia mineraria l'iniziativa d'una misura cui l'amministrazione stessa aveva rinunciato.

STABILIMENTI RACCORDATI PROPRIAMENTE DETTI. — Tutti gli altri raccordi non colleganti ferrovie minerarie alla rete in esercizio sono raccordi *d'usines*. Sulla estensione da dare a questa parola vi fu dibattito fin dall'Assemblea Nazionale del 1875, che non volle comprendervi gli stabilimenti commerciali per impedire che gl'imprenditori di trasporti per strada ordinaria profittassero di raccordi per muovere concorrenza alle ferrovie. Tuttavia il ministro dei LL. PP. si presentò garante della buona disposizione delle società in caso di stabilimenti commerciali degni di godere il trattamento di raccordo. Questo stato di cose durò fino al 1898 senza dar luogo a lagnanze; ma fu allora riconosciuto migliore partito dar forza di legge, almeno per alcune categorie di stabilimenti commerciali, all'impegno assunto dal ministro nel 1875. E colla legge finanziaria 13 aprile 1898 (art. 88) i Magazzini generali ed i pubblici stabilimenti di attrezzatura nei porti marittimi e di navigazione interna furono dichiarati compresi fra le *usines* di cui all'art. 62 dei quaderni d'oneri.<sup>1</sup>

La stessa disposizione è stata poi ribadita dalla legge 3 dicembre 1908 (articolo 1) la quale peraltro ha portata assai più ampia, in quanto che mira a congiungere le ferrovie colle vie di navigazione.

Per decisione della Corte di cassazione sono poi stati riconosciuti come raccordi ricadenti sotto l'art. 62 dei quaderni d'oneri i binari diramanti da linee principali, in stazione o lungo linea, purchè esclusivamente destinati ad uso di un privato e chiusi alla circolazione generale, qualunque ne sia l'estensione, anche se costruiti su terreno di pertinenza della società, ed anche se non fanno capo a stabilimento di sorta.

I raccordi di *usines*, come pure i raccordi minerari stabiliti con decreto

<sup>1</sup> La disposizione fu estesa alle ferrovie d'interesse locale coi decreti 31 luglio 1898 e 13 febbraio 1900.

prefettizio sono sempre considerati come dipendenze delle imprese principali cui servono; non fanno quindi parte della *grande voirie*, rimangono sempre di proprietà privata, e non sono mai adibiti ad un servizio pubblico.

**CONTROLLO.** — Il controllo della costruzione dei binari di raccordo è affidato agli ingegneri di ponti e strade del controllo governativo per le costruzioni ferroviarie se si tratta di raccordo oggetto di concessione; per gli altri raccordi agli ingegneri delle miniere. Ai quali è anche affidato il controllo dell'esercizio fino a che il raccordo non è adibito ad un servizio pubblico, nel qual caso, qualunque sia la natura giuridica del raccordo, il controllo viene aggiunto alla sorveglianza dell'esercizio della rete da cui dirama.

Le spese pel controllo e la sorveglianza sono sopportate dal proprietario del raccordo, e sono recuperate colle norme della riscossione delle imposte.

**POLIZIA.** — Non essendo applicabili la legge ed il regolamento di polizia ferroviaria ai raccordi minerari non adibiti ad un servizio pubblico, ed a tutti gli altri raccordi considerati come proprietà privata, le misure di polizia e di sicurezza sono di volta in volta prese dal Prefetto, sulla proposta degli ingegneri del controllo governativo. Così per esempio avviene per le chiusure laterali del binario di raccordo, e per le barriere dei passaggi a livello, cui di norma i raccordi impiantati senza dichiarazione di pubblica utilità non sono tenuti.

Naturalmente, per l'attraversamento delle strade pubbliche di qualunque categoria, o di altri mezzi di comunicazione, il proprietario dello stabilimento deve sempre procurarsi il consenso della competente autorità.

**STABILIMENTI RACCORDATI ALLE LINEE D'INTERESSE LOCALE.** — Quanto fin qui è stato detto si riferisce propriamente ai raccordi (ferrovie industriali, ferrovie minerarie, stabilimenti privati) diramanti dalla rete d'interesse generale, ma vale anche per quelli diramanti dalla rete d'interesse locale. Poichè le disposizioni degli articoli 60 e 61 del quaderno d'oneri relativo a tale categoria di ferrovie, approvato con decreto 6 agosto 1881<sup>1</sup> sono rispettivamente identiche a quelle portate dai più volte ricordati articoli 61 e 62 del quaderno per le ferrovie d'interesse generale. Differenza solo esiste pel minor grado dell'autorità amministrativa chiamata alla regolazione di questi raccordi: Prefetto, Consigli generali, Consigli comunali.

### III. — Regime contrattuale.

**CARATTERE CONTRATTUALE DEI QUADERNI D'ONERI.** — I quaderni d'oneri sono dei contratti generici veri e propri passati fra le società e lo Stato, nell'interesse della collettività e di ogni cittadino in particolare. Ecco perchè riportiamo

<sup>1</sup> Modificato coi decreti 31 luglio 1898 e 13 febbraio 1900.

sotto questo paragrafo le disposizioni dell'art. 62 del quaderno regolanti, salvo patto contrario, i rapporti fra società esercente e stabilimento raccordato.

**COSTRUZIONE E MANUTENZIONE.** — Il binario di allacciamento dev'essere costruito a spese dello stabilimento, in modo che dall'impianto non derivi alcun incaglio alla circolazione, alcuna causa di avaria al materiale, alcuna maggiore spesa alla società. La manutenzione è fatta a cura e spesa dello stabilimento, sotto il controllo dell'Amministrazione. La Società ha diritto di farla sorvegliare dai suoi agenti.

**DIRITTI DELL'AMMINISTRAZIONE.** — L'Amministrazione può, in qualsiasi epoca, prescrivere le modificazioni che potessero essere giudicate utili nell'innesto, nel tracciato, nella costruzione del raccordo, e le modificazioni saranno operate a spese del proprietario. Il quale può modificare gl'impianti interni allo stabilimento senza intervento dell'Amministrazione, essendo sufficiente l'accordo colla società esercente.

L'Amministrazione, sentito il proprietario, può ordinare la temporanea rimozione degli aghi d'innesto, quando lo stabilimento venisse a sospendere in tutto od in parte i trasporti.

Qui è bene aggiungere che il diritto di soppressione incondizionata non è stato previsto dai quaderni d'oneri, ma l'Amministrazione non concede l'autorizzazione di apertura all'esercizio se non con la espressa riserva che è in facoltà di sopprimere l'allacciamento, senza indennità, nel caso che la misura si rendesse indispensabile per ragioni di pubblico interesse.

**SERVIZIO DEL RACCORDO.** — La società è tenuta ad inviare i suoi vagoni su qualunque raccordo autorizzato, e destinato a far comunicare lo stabilimento colla linea ferroviaria principale. Per la fornitura dei vagoni deve seguire l'ordine cronologico delle domande pervenute dagli stabilimenti, e condurli fino all'origine del raccordo.

Le manovre per condurre i vagoni nello stabilimento, per caricarli e scaricarli, e per ricondurli al punto di giunzione colla linea principale sono a carico dello stabilimento. Il quale è responsabile delle avarie che il materiale subisse durante il percorso o la sosta sui propri impianti.

I vagoni non possono essere adoperati che al trasporto di merci destinate alla linea principale. Questa clausola è quella invocata per escludere, in via di massima, le spedizioni locali fra stabilimenti raccordati alla stessa stazione, e fra stazioni e stabilimenti loro raccordati o viceversa.

Il carico e lo scarico all'interno del raccordo è fatto a spese dei proprietari, sia che vi provveda direttamente, sia che la società consenta a provvedere per loro. In questo caso la prestazione sarà oggetto d'un'ordinanza dell'Amministrazione superiore, su proposta della società.

Il tempo durante cui i vagoni soggiornano sui binari dello stabilimento non deve eccedere le sei ore quando il raccordo non è più lungo d'un chilometro. Il periodo è aumentato di mezz'ora per ogni chilometro oltre il primo, non comprese le ore della notte, dal tramonto al sorgere del sole.

Quando il limite di tempo fosse oltrepassato non ostante lo speciale avviso dato dalla società, questa potrà esigere una indennità uguale al valore della tassa di nolo dei vagoni per ogni periodo di ritardo dopo l'avviso.

Per indennizzare la società della fornitura e dell'invio del suo materiale sul raccordo, essa è autorizzata a percepire il prezzo fisso di dodici centesimi per tonnellata e pel primo chilometro, e quattro centesimi per tonnellata per ogni chilometro in più del primo, quando la lunghezza del raccordo oltrepassa il chilometro. La frazione conta come chilometro intiero.

Ogni vagone del raccordo è tassato come vagone completo, anche quando non è completamente utilizzato.

In caso di sovraccarico esso sarà tassato coi prezzi della tariffa legale. La società è in diritto di rifiutare carichi superiori al limite determinato in ragione delle dimensioni attuali dei vagoni. Questo limite sarà oggetto di revisione da parte dell'Amministrazione, in modo da essere sempre in rapporto colla capacità dei vagoni.

I vagoni carichi sono pesati in stazione a cura e spese della società.

**SPESA DI PERSONALE.** — La spesa di personale per gli agenti addetti ai deviatori dei raccordi autorizzati dall'Amministrazione è a carico dello stabilimento. Gli agenti sono nominati e pagati dalla società cui lo stabilimento rimborserà la spesa. In caso di divergenze l'Amministrazione decide, sentita la società.

**INADEMPIMENTO.** — In caso di inadempimento di una o più delle prescrizioni soprariportate il Prefetto può, su reclamo della società e sentito il proprietario, emanare ordinanza per la sospensione del servizio e la soppressione dell'innesto, salvo ricorso all'Amministrazione Superiore, e senza pregiudizio dei danni interessi che la società fosse in diritto di ripetere per la non esecuzione delle condizioni.

**ACCORDI PARTICOLARI.** — A queste disposizioni contrattuali generiche offerte dal quaderno d'oneri, appunto per la loro natura, può essere derogato mediante accordi particolari fra società e stabilimento. Peraltro, a garanzia della parità di trattamento, e secondo la tradizione amministrativa francese, mentre l'esercizio commerciale dei raccordi è stato disciplinato in modo uniforme da apposite tariffe, al contratto è lasciata la parte contingente d'ogni singolo raccordo, e cioè la specificazione del traffico servito, il dispositivo, la spesa d'impianto ed il canone di manutenzione per la parte eseguita dalla società, la spesa di personale, e quelle altre peculiari eventualità che il dispositivo o l'esercizio del raccordo richiedessero. Così, scegliendo ad esempio i contratti che sogliono essere stipulati dalla P. L. M. essi stabiliscono non solo la condizione attuale degli impianti, ma anche le caratteristiche tecniche principali degli eventuali futuri impianti interni per ampliamenti o modificazioni. Una clausola importante del contratto è quella che deroga al quaderno d'oneri nell'obbligo della messa in mora prima di poter pretendere tasse di sosta. All'appoggio dell'art. 113 del

Codice civile si suole stipulare che la messa in mora ha luogo collo spirare stesso del termine concesso per la restituzione dei vagoni.

Quando l'esercizio del raccordo richiede l'opera del personale amministrativo della società la spesa relativa da rimborsarsi viene generalmente fissata a L. 0,60 per agente e per ora.

Della soppressione volontaria d'un raccordo deve essere data notizia preventiva di tre mesi all'esercente.

I materiali che hanno servito alla sua costruzione, all'interno del recinto ferroviario, sono lasciati a disposizione del proprietario, od anche, a sua domanda, acquistati dalla società, coll'obbligo però di rimborsare le spese per ripristinare lo stato dei luoghi, aumentati delle quote di amministrazione.

PROCEDIMENTO PER L'IMPIANTO. — Il primo stadio quindi per l'impianto d'un raccordo è la redazione d'un vero e proprio progetto, corredato da disegni, preventivi di spesa e clausole particolari impegnative fra società e stabilimento. Il progetto dalla società viene rimesso al Ministero dei LL. PP., e per esso al Direttore del Controllo governativo della Rete,<sup>1</sup> il quale funzionario, ottenuto il consenso dell'autorità militare, per le zone sottoposte a tali servitù, ed il parere favorevole degli uffici locali di controllo, concede l'autorizzazione d'impiantare il raccordo a quelle particolari condizioni d'ordine tecnico ed amministrativo che non fossero già previste dalle leggi e dai regolamenti, e che pur fossero stimate indispensabili.

L'autorizzazione accordata viene partecipata direttamente alla società ed allo stabilimento pel tramite del Prefetto.

Un raccordo sicchè, in definitiva, è retto dal quaderno d'oneri, dalle misure imposte dall'atto di autorizzazione dell'Amministrazione centrale, dal contratto e da ultimo, come meglio vedremo, dalle tariffe.

*(Continua).*

<sup>1</sup> Decreto 30 maggio 1895.

# POLITICA DEL FERRO

(Conferenza detta dall'ing. REMO CATARI la sera dell'8 gennaio 1917  
al Collegio Nazionale Ing. Ferr. It.).

Gli storici futuri, quando tratteranno della situazione di questa nostra grande guerra nell'inverno 1916-1917, concluderanno, probabilmente, con il dire, che le sorti pendevano ancora incerte fra la forza e il diritto e che non poteva quindi dirsi se il futuro assestamento di popoli avrebbe dovuto basarsi sul principio della nazionalità oppure sul principio della dominazione di alcuni popoli su altri relativamente piccoli.

In questo periodo nel quale così incessantemente tuona il cannone è utile parlare soltanto delle forze. Purtroppo la soluzione del conflitto si presenta ancora come un problema di forze ed è quindi necessario sopraffare quelle nemiche per uscire da un periodo anormale e poter poi riaffermare i principi del diritto.

L'inverno del 1916-1917 sarà forse decisivo. La tensione di guerra viene ora portata in quasi tutti gli Stati belligeranti agli estremi limiti. Ha cominciato la Germania con la mobilitazione civile, cercando di supplire in questo modo, con l'impiego di tutte le sue forze, alla sua enorme inferiorità numerica di popolo rispetto all'alleanza contraria. Indiscutibilmente da questa leva in massa di tutta la popolazione sarà per risultare un notevolissimo rafforzamento degli eserciti. Non si tratta più di combattere con le sole truppe ma con tutte le forze vive della nazione e soprattutto con le forze industriali.

Qualunque energia è messa al servizio della Patria, non escluse le energie femminili. Anzi è legittima la presunzione che dei due gruppi belligeranti chi saprà per primo meglio utilizzare le forze femminili avrà maggiore probabilità di riuscita. Nelle Nazioni europee è noto come le statistiche danno che sul totale delle popolazioni le donne rappresentano un numero quasi uguale a quello degli uomini e se anche si vuole attribuire a loro una efficacia di guerra minore di quella degli uomini dovrà sempre concludersi che una buona utilizzazione delle energie femminili potrà rappresentare un aumento notevole delle energie nazionali. Secondo una inchiesta fatta fare dal *Times* in Germania il numero delle donne tedesche impiegate nelle officine e nelle fattorie ascende a milioni. Quanti? Non fu possibile determinarlo ma se anche si trattasse di due soli milioni il vantaggio sarebbe assai notevole.

La leva in massa di tutto il popolo adottata dalla Germania non è stata ancora eseguita nelle altre nazioni a lei alleate o nemiche. In Inghilterra



c'è stato un principio di attuazione ma a quanto pare in assai minori proporzioni che in Germania; in Francia se ne ha soltanto la proposta di iniziativa parlamentare; in Italia è aspirazione dei più ma non decisione già presa.

Occorre prevederne in tempo le conseguenze per non dover poi rimpiangere qualche insuccesso con la sola consolazione di trovarne poi le ragioni nella maggiore preparazione nemica.

Troppe volte la previsione non è stato il forte nostro, salvo poi a trovare naturalissimo e inevitabile quanto è avvenuto. L'ultimo esempio è rappresentato dalla Romania. È dovuta avvenire l'invasione di questa valorosissima nazione per concludere che le forze rumene non potevano sopportare l'urto dei tremila cannoni di Falckenheyn e di Mackensen. È appunto con questa potentissima artiglieria che gli eserciti bulgaro-austro-tedeschi hanno potuto compiere la rapida campagna di Romania.

Il diritto dei nostri lontani fratelli latini a riunire in una sola nazione i diversi popoli della stessa unità etnica è stato così sopraffatto dalle forze della terribile artiglieria degli Imperi Centrali.

Quando invece la forza si è opposta alla forza, gli eventi militari si sono svolti ben diversamente. Sulla Somme la battaglia è stata accanita, combattuta alla pari fra gli eserciti contendenti; gli spostamenti non sono stati quali la Quadruplice Alleanza aveva ragione di ritenere; ma quale enorme sforzo industriale si è prima scontrato e si è poi andato affievolendo e finalmente spegnendo sui campi delle Somme! Nei primi tre mesi della battaglia sono stati lanciati almeno 600 mila tonnellate di proiettili e se si ammette un rapporto da 1 a 4 fra il peso dei proiettili e quello dell'acciaio necessario per farli, si deduce che la battaglia della Somme ha consumato in tre mesi due milioni e mezzo di tonnellate di acciaio; circa 30 mila tonnellate al giorno.

Per parte degli eserciti anglo-francesi il successo, per quanto parziale, è stato ottenuto sulle Somme; ma soltanto portando sulla fronte di battaglia oltre ai numerosi eserciti, delle potentissime artiglierie e abbondantissime munizioni. Il problema permane come si è dimostrato fino dai primi mesi della guerra. Gli eserciti per quanto siano valorosi, agguerriti, dotati di iniziativa, di spirito militare, aggressivi, con le migliori tradizioni di storia, non possono competere contro l'enorme sforzo industriale rappresentato dalle molteplici armi e dalle munizioni.

\* \* \*

In quanto avrò l'onore di esporre esaminerò brevemente quali siano le attuali forze impiegate nella guerra dai due gruppi belligeranti.

Premetto subito che mi varrò in larga misura di dati inglesi per parecchie ragioni. L'Inghilterra, soprattutto per merito di Lloyd George ha impostato esattamente il problema. Ha messo in rilievo la preponderanza delle industrie nella guerra attuale; ha affermato che i nemici devono essere vinti sul campo di battaglia quando molti scrittori, forse troppi, della Quadruplice Alleanza, giuravano che i nemici avrebbero dovuto arrendersi per fame;

è stata l'Inghilterra che ha lasciato discutere senza tante pastoie di censura le vere condizioni del conflitto; sempre l'Inghilterra ha riconosciuto il valore delle forze nemiche ed ha insistito sulla necessità di superarle.

Quanto verrò esponendo sulla situazione dei nemici non potrà essere quindi inteso come un omaggio a loro rivolto perchè anzi io personalmente penso che, nello stato attuale, durante la guerra guerreggiata, nessun omaggio debba essere a loro reso, in nessuno dei campi dell'attività umana; nè per i loro risultati tecnici e industriali nè per i loro valori scientifici o artistici siano pure essi gioielli musicali.

\* \* \*

La potenza industriale-militare delle nazioni moderne può ritenersi basata essenzialmente sulla produzione siderurgica, e sulle produzioni di combustibili e di esplosivi.

Non ho potuto raccogliere su queste produzioni dati relativi agli stessi periodi di tempo, ma tenendo conto delle variazioni delle produzioni verificatesi durante la guerra ho potuto dedurre dati che certamente sono paragonabili fra loro.

Delle quattro potenze dell'Intesa soltanto l'Italia e l'Inghilterra hanno aumentato durante la guerra le loro produzioni di acciaio, oltre quelle dell'epoca di pace. Le produzioni inglesi del 1914 e del 1915 sono state superiori a quella del 1913, rispettivamente del 2 e del 9%.

La maggior produzione dell'Italia non mi è nota, per quanto si sia certamente verificata, malgrado le inenarrabili difficoltà di materie prime, di materiali, di mano d'opera.

Dei due Imperi Centrali il maggiore incremento nella produzione di acciaio spetta all'Austria-Ungheria. Nel 1914 essa produsse il 30% in meno del 1913; nei primi otto mesi del 1916 essa ha prodotto il 20% in più del corrispondente periodo del 1913.

La produzione della Germania ridottasi nei primi mesi della guerra ad un terzo di quella del tempo di pace è andata continuamente aumentando ma essa non ha ancora raggiunti i valori del 1913.

L'andamento generale è dimostrato dal diagramma.

\* \* \*

La produzione germanica dell'acciaio è quasi uguale alla somma di quelle dell'Inghilterra, della Francia e della Russia prese insieme.

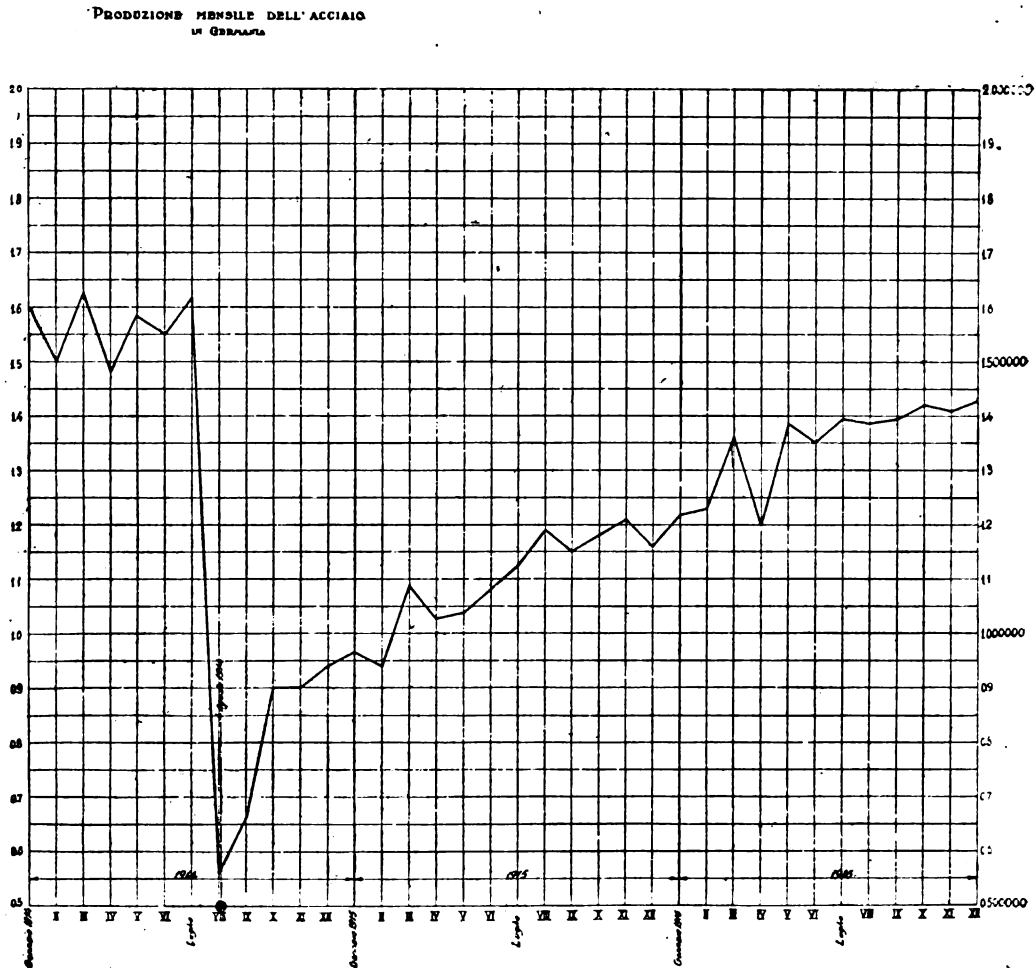
In complesso l'attuale produzione d'acciaio della Quadruplici Alleanza è di circa 1.500.000 tonnellate al mese; quella delle acciaierie austro-tedesche è di 1.750.000.

Nell'ottobre 1916 la produzione delle sole acciaierie tedesche è salita a 1.423.000 mentre la media della loro produzione era stata di 1.550.000 nel primo quadrimestre del 1914. Ne risulta che nell'ottobre 1916 la produ-

zione tedesca di acciaio ha raggiunto il 92% della massima produzione media in tempo di pace.

È questo il massimo sforzo che può compiere la Germania? Certamente no. La produzione di acciaio raggiunta in Germania nel marzo 1914 fu di tonnellate 1.634.297.

Si deve ammettere quindi che le officine tedesche, sotto il forte impulso



della necessità della guerra aumentino di altre 200.000 tonnellate mensili, la produzione di acciaio dell'ottobre 1916.

Giova notare che la produzione tedesca del mese di agosto 1914 fu di sole tonnellate 566 mila. L'occupazione di territori, l'organizzazione impressa dallo Stato, i prigionieri fatti sui campi di battaglia, hanno permesso di aumentare notevolmente le forze industriali della Germania. Dalla inchiesta del *Times* è risultato che in Germania due milioni di prigionieri lavorano dalle 12 alle 14 ore al giorno. Non sono adibiti direttamente alle industrie di guerra, ma ciò poco importa perchè può immaginarsi che verso le officine di guerra si sia avuto uno spostamento di operai se non eguale certo prossimo ai prigionieri adibiti ad altri servizi per la Nazione.

In fatto di acciaio la produzione della Quadruplici Alleanza è quindi inferiore di circa 250 mila tonnellate mensili.

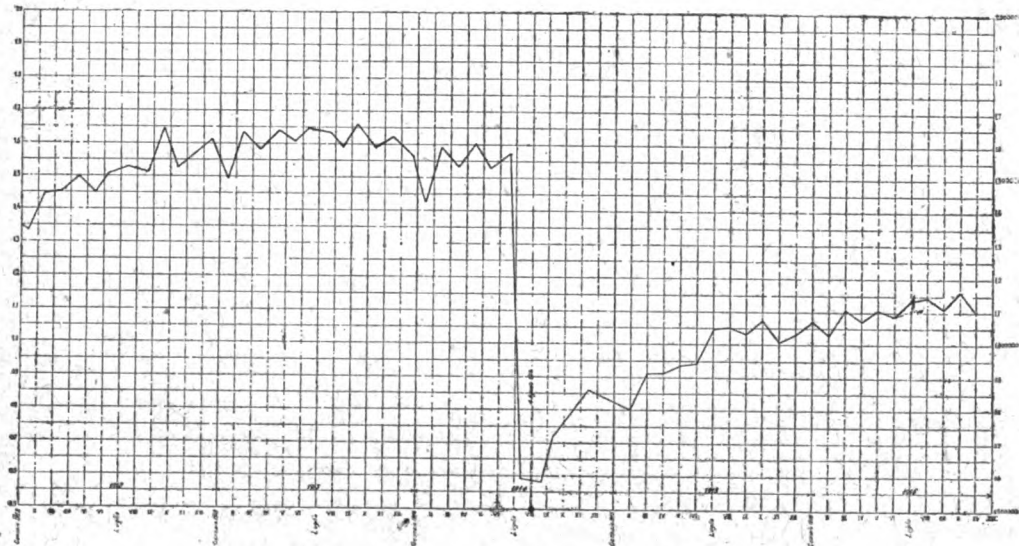
A migliorare la situazione intervengono le importazioni specialmente dagli Stati Uniti di cui la produzione di acciai ha raggiunto i tre milioni e mezzo di tonnellate nell'ottobre 1916.

Questa produzione è superiore alla somma delle produzioni dei due gruppi belligeranti in Europa (3.250.000 tonnellate al mese) e basta questa osservazione per dimostrare l'importanza dell'atteggiamento americano rispetto alla grande guerra europea.

\* \* \*

Per quanto riguarda la produzione della ghisa il gruppo austro-tedesco e la Quadruplici Alleanza possono disporre di uguali produzioni mensili.

PRODUZIONE MENSILE DELLA GHISA  
in GERMANIA



Circa un milione 300 mila tonnellate per ognuno. La Germania da sola produce oltre un milione. È più di quanto ne produca l'Inghilterra e la Francia prese insieme.

Anche per la ghisa la produzione tedesca presenta un minimo nel primo periodo di guerra ma la ripresa, per quanto notevolissima, non è stata tanto rapida come per l'acciaio.

In sostanza il gruppo austro-tedesco, in fatto di produzione siderurgiche, mentre eguaglia la Quadruplici Alleanza per la produzione della ghisa, la supera di circa tre milioni di tonnellate all'anno nella produzione dell'acciaio.

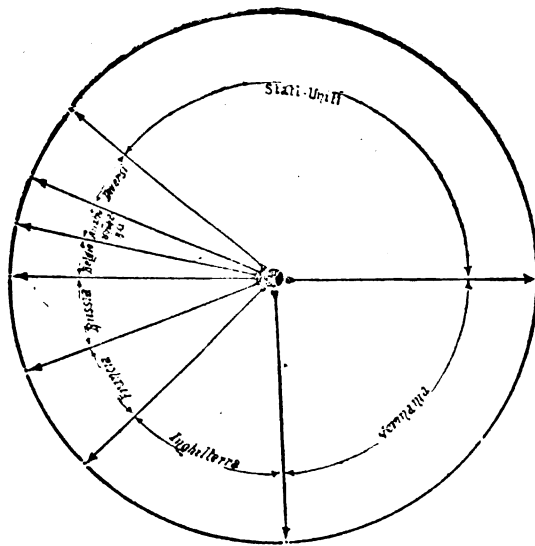
Queste condizioni sono alquanto più sfavorevoli di quelle all'inizio della guerra. In base alla produzione del 1913 si aveva allora, infatti, che gli Im-

peri Centrali erano entrati in campagna con un milione in meno di ghisa e due milioni in più di acciaio di produzioni annuali.

\*\*\*

Il diagramma della fig. 3, tolto da una pubblicazione del *Comité des Forges de France*, rappresenta la produzione mondiale della ghisa nel 1913 e la sua ripartizione rispetto ai principali paesi siderurgici del mondo.

La metà della produzione mondiale apparteneva alla Germania, Inghilterra, Francia e Russia ma assai diversamente ripartita. La produzione tedesca era quasi uguale alla somma di quella inglese, francese e russa. Infatti in cifre assolute (milioni di tonnellate) tali produzioni erano:



tedesca era quasi uguale alla somma di quella inglese, francese e russa. Infatti in cifre assolute (milioni di tonnellate) tali produzioni erano:

Inghilterra . . . . .	10,5
Francia . . . . .	5,3
Russia . . . . .	4,5
	<hr/>
	20,3
Germania . . . . .	19,3
Austria-Ungheria . . . . .	2,3

Il confronto fra ghisa e acciaio prima della guerra e durante la guerra conduce ad una osservazione di indole generale.

Avanti la guerra nei paesi a forti produzioni siderurgiche si constataba, in generale, che la produzione della ghisa era maggiore di quella dell'acciaio.

Attualmente in Germania e in Austria le produzioni sono invertite.

In Inghilterra la produzione dell'acciaio continua ad essere inferiore a quella della ghisa ma ciò in dipendenza soprattutto delle forti esportazioni di ghisa. Se non fosse stato così anche l'Inghilterra avrebbe presentato lo stesso fenomeno. Infatti la produzione inglese di ghisa del 1914 e del 1915 è stata, rispettivamente, inferiore a quella del 1913 del 14 e del 16%, mentre, come si è già esposto, la produzione inglese dell'acciaio nel 1914 è aumentata del 2% su quella del 1913 e la produzione del 1915 è stata superiore del 9% a quella del 1913. In conclusione si riscontra anche per l'Inghilterra una diminuzione di produzione della ghisa ed un aumento di quella dell'acciaio.

Anche negli Stati Uniti la produzione della ghisa è inferiore alla produzione dell'acciaio, ma ora, durante la guerra, in minor grado che in tempo di pace: il rapporto delle produzioni di ghisa e di acciaio negli Stati Uniti è ora del 90%; mentre nel 1913 fu del 98,8%. È evidente quindi in America la

tendenza alla diminuzione nella produzione di ghisa e all'aumento in quella dell'acciaio.

In cifra assoluta la produzione mensile di ghisa negli Stati Uniti è attualmente di 3.250.000 tonnellate; di parecchio superiore alla somma delle produzioni dell'Inghilterra, Francia, Italia, Russia, Germania ed Austria-Ungheria (2.600.000 tonnellate circa).

Anche per la ghisa, quindi, la produzione americana si trova ora, rispetto alla produzione europea, nella stessa predominanza che per la produzione dell'acciaio.

Queste produzioni siderurgiche americane sono talmente enormi, da non escludere la possibilità per i quattro Stati dell'Intesa di rifornirsi in America, almeno fino a tanto che gli Stati Uniti vorranno fornire i loro prodotti.

Dal punto di vista economico occorre appena rilevare che l'importazione necessaria all'Intesa per equiparare la produzione siderurgica del gruppo austro-tedesco condurrebbe ad una spesa mensile dell'ordine di un quarto di miliardo. Noto di passaggio che nell'aprile 1916 la esportazione americana in Europa di armi da fuoco, esplosivi e cartucce, esclusi quindi i prodotti siderurgici, il carbone, i metalli minori, ecc., ammontò a circa 360 milioni di lire italiane malgrado che le autorità americane affermassero che l'esportazione di guerra rappresentava soltanto il 10% delle totali.

Relativamente alla produzione della ghisa e dell'acciaio la posizione del gruppo austro-tedesco si è venuta quindi avvantaggiando durante la guerra perchè, mentre le produzioni della ghisa si sono equiparate, la produzione dell'acciaio dell'Intesa si è mantenuta inferiore a quella del gruppo austro-tedesco.

L'Intesa può essere sempre certa di superare in disponibilità siderurgica il gruppo austro-tedesco purchè riesca ad assicurarsi le forniture ed i trasporti dall'America.

Il problema degli armamenti della Quadruplice Alleanza si tramuta quindi prevalentemente nell'altro dei trasporti; per quanto sia pure da considerarsi l'entità delle rimesse da farsi agli Stati Uniti.

Ma il quesito economico è naturalmente di importanza assai minore a quella dei trasporti perchè attualmente, in guerra guerreggiata, l'importanza di potere avere i mezzi di continuare la guerra è assai, infinitamente, maggiore di quella del prezzo a cui si procurano questi mezzi. Un mese guadagnato nella durata della guerra può rappresentare un molto maggiore beneficio economico di una presunta economia di rifornimenti fatti all'estero.

Sarebbe erroneo, come è dimostrato dalle precedenti cifre, supporre, per esempio in Italia, che gli altri Paesi dell'Intesa potessero supplire ai nostri bisogni siderurgici; i dati precedenti dimostrano che la complessiva produzione degli Alleati è inferiore a quella degli Imperi Centrali.

\*\*\*

La situazione dell'Intesa è invece sensibilmente migliore per quanto riguarda i carboni.

L'Inghilterra nel 1916 ha prodotto in media 21 milioni di tonnellate di carbone al mese dei quali tre e mezzo dedicati all'esportazione.

La Francia ha raggiunto la produzione mensile di un milione 700 mila tonnellate, produzione assai notevole data l'invasione tedesca dei bacini carboniferi francesi ma pure sempre inferiore di due terzi alla produzione del tempo di pace.

La produzione attuale della Germania si aggira sugli 8 milioni di tonnellate al mese e quella dell'Austria su di un milione e mezzo.

Anche nel Belgio la produzione del carbone è andata sensibilmente aumentando dall'epoca dell'invasione. Nei primi sei mesi del 1916 ha raggiunto una media mensile di un milione e 200 mila tonnellate. Sembra che questa produzione sia soprattutto diretta verso paesi stranieri e non sarebbe quindi assolutamente esatto sommarla con la produzione della Germania e dell'Austria. Tuttavia è da temere che qualora all'Impero tedesco occorresse la produzione belga di carbone essa sarebbe requisita in quelle forme violente già adoperate dalla Germania nel Belgio.

Per esempio, le riserve di manganese, di tungsteno, di cromo, di molibdeno, di vanadio, di titanio, di cobalto, di nichelio, allo stato di metalli o di leghe o di rottami sono stati dovuti dichiarare, nel Belgio, alle autorità tedesche e il loro uso è permesso soltanto dietro licenza del Ministero dell'Industria e del Commercio, e le penalità per infrazioni agli ordini giungono fino a 5 anni di carcere e 20 mila marchi di multa.

Ad ogni modo la produzione austro-tedesca di carbone può essere portata facilmente nei futuri mesi invernali a 10 milioni di tonnellate oppure a 11 milioni e mezzo comprendendovi la produzione belga.

La produzione mensile della Quadruplici Alleanza è di circa 25 milioni di tonnellate al mese.

La produzione del carbone dell'Intesa è quindi, nel suo complesso, notevolmente superiore a quella delle Potenze Centrali soprattutto per l'escavazione dell'Inghilterra. Nel primo mese di guerra, nel fatale agosto 1914, la produzione delle miniere inglesi fu di soli 18 milioni di tonnellate circa; ha subito poi continue variazioni; toccò un altro limite minimo nell'aprile 1916 con 18 milioni 766 mila tonnellate, raggiunse il massimo di circa 23 milioni 250 mila tonnellate nel marzo 1915 e nel maggio 1916. Alla fine di marzo 1916 erano sotto le armi 282 mila minatori inglesi, ossia oltre il 25% della mano d'opera adibita alle miniere inglesi di carbone nell'agosto 1914, e ne erano stati sostituiti soltanto 117 mila.

Nel complesso la produzione inglese è sensibilmente diminuita durante la guerra. Il fatto è reso più evidente considerando l'anno dal 1° agosto al 31 luglio. Per l'ultimo anno di pace e per i primi due anni di guerra si hanno le seguenti cifre:

1° agosto 1913 - 31 luglio 1914: tonn. 282 milioni.

1° agosto 1914 - 31 luglio 1915: tonn. 230 milioni.

1° agosto 1915 - 31 luglio 1916: tonn. 235 milioni.

Il primo anno di guerra segnò una diminuzione del 18% sopra l'ultimo anno di pace e il secondo anno di guerra un miglioramento del solo 2% sulla produzione del primo anno di guerra.

La diminuita produzione inglese si è fatta soprattutto sentire all'esportazione. Essa è diminuita dal 1914 verso tutti i paesi ad eccezione della Francia. Verso l'Italia è diminuita di circa un terzo.

\* \* \*

Le produzioni attuali del coke metallurgico sono note soltanto per gli Imperi Centrali. La media mensile della Germania nel primo semestre del 1916 è stata di circa 2 milioni e 100 mila tonnellate. Aggiungendo quelle dell'Austria e del Belgio si raggiungono circa 2 milioni e 300 mila tonnellate.

È nota l'importanza che ha la distillazione del carbone non solo per quanto riguarda il lavoro delle officine metallurgiche ma anche per la produzione degli esplosivi.

Una notevole parte di questi è costituita dalla nitro sostituzione della serie aromatica proveniente dalla distillazione del catrame. Per citare un solo caso concreto accenno alla estrazione del benzolo e del toluolo: in base ad una produzione di soli 6 kg. di benzolo e di toluolo per tonnellata di coke prodotto si deduce che, in dipendenza della sola produzione del coke metallurgico, gli Imperi Centrali potrebbero giungere ad una massima produzione mensile di 13.800 tonnellate di benzolo e di toluolo.

Dato il sistema dei forni a coke adoperati in Germania, quasi tutti a ricupero, la produzione mensile complessiva di benzolo e toluolo non deve essere molto inferiore alla cifra ora data. Deve essere stato per giungere a questo risultato che la Germania ha aumentato notevolmente, durante la guerra, la produzione del coke rispetto a quella del carbone fossile. Nel 1913 la Germania trasformò in coke l'undici per cento circa della sua escavazione di carbone fossile, le precedenti cifre sulle attuali produzioni del carbone e del coke danno invece una percentuale del 25% circa per il 1916.

La produzione in coke metallurgico della Quadruplice Alleanza non mi è stato possibile trovarla nelle statistiche pubblicate nei singoli Paesi ma la si può determinare in base alle odierne produzioni del carbone ed alle percentuali del coke al carbone negli ultimi anni di pace.

Queste percentuali erano rispettivamente del 7, del 7,3 e del 13 per cento per l'Inghilterra, la Francia e la Russia. Aumentandole al 10% per i primi due Paesi ed al 15% per la Russia si giunge ad una produzione mensile di circa 2 milioni e mezzo di tonnellate; ossia superiore di 200.000 tonnellate a quella degli Imperi Centrali. Ma la produzione dei composti necessari agli esplosivi deve essere nei Paesi Alleati sensibilmente inferiore a quella del gruppo austro-tedesco, sia per i tipi di forni a coke adoperati in Inghilterra, alcuni dei quali non permettono il ricupero dei sotto prodotti, sia per il maggior sviluppo raggiunto in Germania dalle industrie chimiche connesse alla distillazione del catrame.



Infatti l'esportazione degli esplosivi dagli Stati Uniti verso l'Europa è andata continuamente aumentando anche nel 1916; nella primavera scorsa si aggirava sui 350 milioni di lire italiane al mese.

\* \* \*

Dall'insieme degli argomenti precedentemente svolti si può dedurre, in sostanza, che la posizione degli Stati dell'Europa Centrale è andata, dal punto di vista industriale, avvantaggiandosi durante la guerra rispetto alla Quadruplice Intesa; che questa inferiorità è stata compensata dall'importazione dagli Stati Uniti; che per l'avvenire l'Intesa dovrà ancora importare dall'America.

Se il quesito potesse mantenersi come è stato impostato fino adesso, ossia che l'Intesa dovesse aumentare i suoi mezzi di guerra, sino a superare quelli avversari, allora il problema del suo approvvigionamento di ridurrebbe alla sola questione di trasporto dall'America in Europa.

Ma il quesito della sopraffazione degli Imperi Centrali potrebbe ancora porsi sotto quest'altra forma: danneggiare i loro centri di produzione guerresca. Quando gli alti forni, le acciaierie, le fonderie, le fabbriche degli esplosivi degli Imperi Centrali, e soprattutto della Germania, potessero essere seriamente danneggiate, la posizione della Quadruplice Intesa sarebbe migliorata assai più che da una importazione sia pure larghissima dai paesi oltre Oceano. Quando si parla di importare, la mente corre spontaneamente alla necessità di assicurare i trasporti marittimi ostacolati dalla guerra dei sottomarini. L'attacco alle officine nemiche non può invece essere fatto che per via dell'aria. Una grande officina distrutta è un risultato assai più grande della distruzione di un intero corpo di esercito. Nelle sole officine di Krupp lavorano continuamente notte e giorno 120 mila operai divisi in tre turni di otto ore ciascuno e può immaginarsi facilmente quale capacità di distruzione sul campo di battaglia abbia un'officina di questo genere. Oltre il 50% della produzione tedesca dell'acciaio è ottenuta negli stabilimenti lungo il Reno, ossia a distanza non eccessiva dalla linea di battaglia. Recenti incursioni della flotta aerea franco-inglese hanno dimostrato la possibilità di danneggiare le officine occidentali tedesche.

La formula: ancora cannoni, ancora munizioni, potrebbe essere ora sostituita dall'altra di storica memoria romana: Bisogna distruggere le officine di guerra del nemico.

## Sugli sforzi laterali nei binari

(Vedi Tav. da XIV a XXI fuori testo).

È noto che i veicoli ferroviari, durante la corsa, si muovono anche lateralmente ed urtano contro il fungo delle rotaie. In generale, secondo che prevale il momento di ribaltamento prodotto dalla forza orizzontale o quello resistente dato dal peso della guida, questa tende a rovesciarsi all'esterno od all'interno del binario, sollecitando allo strappamento gli organi di attacco. Inoltre l'urto prodotto dalla forza orizzontale tende a spostare la rotaia lateralmente, cimentando a recisione gli organi d'attacco esterni: l'interposizione delle piastre fra rotaia e traversa, oltre che a meglio distribuire la pressione, serve a rendere solidali gli attacchi nel resistere appunto alle azioni orizzontali prodotte dai carichi in movimento.

Per formarsi un'idea concreta sull'ordine di grandezza di queste sollecitazioni, si è cercato da molti tecnici di determinare l'entità degli sforzi laterali, ricorrendo, però, più spesso a considerazioni, esperienze e calcoli di vario genere che alla misura diretta degli sforzi nell'esercizio corrente.

Per tacere di altri,<sup>1</sup> il Wöhler<sup>2</sup> valutò che le azioni orizzontali possono elevarsi sino a due terzi circa della pressione verticale; ma esperienze e ricerche teoriche posteriori, come quelle dell'Engesser,<sup>3</sup> dello Zimmermann, del Rüppel<sup>4</sup> e del Braüning<sup>5</sup> mostrarono che in un esercizio regolare e con un binario ben mantenuto gli sforzi laterali restano molto al disotto di questi limiti estremi. L'Engesser, anzi, dalla sicurezza sufficientemente provata degli antichi binari su traverse di legno dedusse che, in relazione alle velocità dei treni, basterebbe ritenere

<sup>1</sup> Vedi: a) BRIÈRE, *Note sur le renversement du rail dans les vois Vignoles, d'après les expériences faites à la Compagnie d'Orléans*, in *Revue générale des chemins de fer*, 1883; b) WEBER, *Die stabilität des Gefüges des Eisenbahngleise*, Weimar, 1889; c) WORMS DE ROMILLY, *Observations sur les trains à marche rapide*, Parigi, 1891.

<sup>2</sup> WÖHLER, *Beziehungen Zwischen Schienenkopf und Radreifenprofil*, in *Centralblatt der Bauverwaltung*, 1881, 1884.

<sup>3</sup> ENGESSER, *Zür Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues-Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, Wiesbaden, 1888.

<sup>4</sup> RÜPPEL, *Stuhl oder Breitfusschiene!*, in *Centralblatt der Bauverwaltung*, 1891.

<sup>5</sup> BRÄUNING, *Die Bewegungen der Eisenbahnschienen und deren Verbindung mit den Holzschwellen*, in *Zeitschrift für Bauwesen*, 1892.

per i binari principali 0,15 a 0,25 del carico per ruota come valore ordinario dell'azione orizzontale.

Questi dati furono ordinatamente esposti al Congresso ferroviario di Pietroburgo, sin dal 1892. D'altra parte il Goering, in base alle misure del Wöhler, ma con criteri più razionali, poté stabilire che la pressione media orizzontale si riduce al 50% del carico agente sulla ruota e che la pressione massima può raggiungere il 75%.

Ed all'ultimo Congresso ferroviario, tenutosi a Berna nel 1910, nulla di speciale fu accennato circa gli sforzi laterali nelle comunicazioni, pur tanto notevoli, riguardanti l'armamento. Il Rosche<sup>1</sup> si limitò in merito a dire: 1°) che l'incertezza dei dati tecnici, la quale già sussiste per studiare l'effetto dei carichi verticali sulle rotaie, aumenta quando si tratta di valutare l'azione orizzontale sulle guide considerate come travi; 2°) che gli sforzi laterali sono deboli ed inoffensivi, se si paragonano alle sollecitazioni verticali; 3°) che, infine, è più facile combatterli.

L'ottimismo del Rosche non può essere accettato dai tecnici americani, i quali non si contentano più di deduzioni ricavabili in occasione di accidenti o lesioni di rotaie e chiedono allo studio sperimentale di essere informati sull'entità delle azioni orizzontali in rapporto ai tipi delle locomotive e alle varie condizioni del binario. Del resto è divenuta da qualche tempo opinione generale anche in America che si è sempre più vicini al limite di sicurezza dei materiali del binario per l'aumento dei pesi d'asse e delle velocità e che, perciò, occorre bensì accrescere la resistenza delle rotaie — aumentandone il peso e migliorando la qualità del metallo — e conseguire la massima economia nel peso della locomotiva — con lo studio minuzioso della forma e dei materiali da adottarsi per le diverse parti —, ma rendersi anzitutto esatto conto dell'entità degli sforzi che si verificano nei binari nelle effettive condizioni di servizio.<sup>2</sup>

A ciò tendono le due serie di esperienze condotte recentemente da Giorgio Fowler per valutare gli sforzi laterali sui binari in rettilineo<sup>3</sup> ed in curva:<sup>4</sup> le conclusioni non sono certo definitive, ma alcuni concetti fondamentali già emergono limpidi e molti elementi già segnano la via ad ulteriori studi sperimentali che vogliano avere una reale importanza pratica. Perciò descriviamo brevemente le esperienze del Fowler, soffermandoci sulle conclusioni da lui formulate, anche per ben interpretarle in rapporto ai principi ammessi ed ai valori adottati sinora.

<sup>1</sup> Vedi *Compte rendu général*, vol. I, Bruxelles, 1911.

<sup>2</sup> Nel 1911 si ebbero in America 249 accidenti dovuti a rottura di rotaie e in tutto il decennio precedente 2059 svii attribuiti alla medesima causa. Nel commentare queste cifre, l'*Interstate Commerce Commission* pose in evidenza il pericolo di continuare nell'aumento dei carichi d'asse e delle velocità senza accrescere il peso e migliorare il metallo delle guide ed interporre fra rotaia e traversa la piastra d'appoggio già d'uso comune in Europa.

In quanto all'economia nel peso delle locomotive, nei nuovi più potenti tipi americani è stata conseguita costruendo molti pezzi cavi ed adoperando su vasta scala l'acciaio al vanadio, che concilia i requisiti del minimo peso e della massima resistenza. Vedi *The Railway Magazine*, 1° dicembre 1915 e questo periodico, fascicolo 15 gennaio 1916, pag. 15.

<sup>3</sup> *Railway Age Gazette*, 11 giugno 1915, pag. 1231-1238, fig. 16.

<sup>4</sup> *The Railway Gazette*, 12 maggio 1916, pag. 531-535, fig. 7.

## Sforzi laterali in rettillo.

L'apparecchio adoperato per la misura degli sforzi è indicato nella fig. 1. La rotaia è rigidamente fissata alla piastra 2 mediante le piastrine 9 e 11 e le chiavarde 10 e 12; piastrine e chiavarde che variano di forma secondo che debbano fissare la suola della guida o la ganascia di giunzione. Il tutto è portato dalla base 1, fissata alla traversa in sostituzione della piastra ordinaria: la piastra 2 è scorrevole su questa base mediante i rulli 3. Se l'apparecchio non deve funzionare, la rotaia è tenuta ferma con un bullone ordinario al posto di quello indicato con 5; quando invece l'apparecchio deve funzionare, vien messo

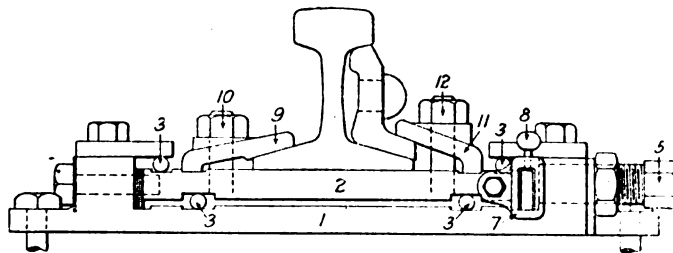


Fig. 1.

in opera il bullone 5, che porta al suo estremo interno una sfera di acciaio indurito di mm. 25 di diametro. Il pezzo 7 è collegato a cerniera con la piastra 2 ed è munito della vite di pressione 8 destinata a fissare una sbarretta d'acciaio larga ed alta, rispettivamente, mm. 9,5 e 32 circa. La pressione esterna esercitata dalla locomotiva fa urtare la sfera contro la sbarretta producendo su questa un'impronta, la cui grandezza indica il valore dello sforzo.

In precedenza alle esperienze fu determinata accuratamente la relazione tra grandezza dell'impronta e pressione necessaria a produrla. La lettura dei diametri delle orme sulle sbarrette venne eseguita a mezzo di microscopio munito di vite micrometrica, in modo che si potesse apprezzare il millesimo di pollice.<sup>1</sup>

Il Fowler pose in opera 120 di questi apparecchi su binario armato con guide da 85 libbre per yard (kg. 42,12 per m. l.) e traverse distanziate di 22 pollici (mm. 559) tra gli assi: le traverse poggiavano su uno strato di massiccata alto 12 pollici (mm. 305). Il tratto di linea scelto era in rilevato alto 5 piedi (m. 1,524).

<sup>1</sup> L'apparecchio è fondato sul principio utilizzato dal Brinell per misurare la durezza, e quindi il limite di resistenza, degli acciai. Il rapporto ( $\Delta$ ) tra la pressione ( $p$ ) che si esercita su una sferetta di acciaio temprato a contatto con la superficie del metallo da provare e l'area sferica ( $a$ ) dell'impronta è costante per ogni acciaio di determinata qualità.

Si ha quindi  $\Delta = \frac{p}{a}$ ; e la taratura dello strumento consiste nel determinare  $\Delta$ , per cui occorre moltiplicare la superficie delle varie impronte per avere gli sforzi relativi. (Per una ricapitolazione degli studi seguiti alle proposte formulate dal Brinell nel 1900 e delle applicazioni alle prove industriali su rotaie e cerchioni, vedi la memoria del Mendizabal « Hierros y aceros. Empleo de algunos metodos modernos de ensayo » e gli altri scritti citati nella recensione della memoria stessa pubblicata nel fascicolo 15 maggio 1916 di questo giornale, a pag. 249).

Alle basi 1 (V. fig. 1) era consentita la medesima libertà di movimenti verticali sulle traverse che si ha nell'esercizio corrente. Anche le condizioni delle guide non differivano da quelle che d'ordinario si verificano, con la sola eccezione che le guide stesse nel tratto di prova erano sollevate di 2 pollici (mm. 50,80) sugli appoggi a causa dell'apparecchio. Ai due estremi del tratto in esperimento questo rialzo era ottenuto con l'inclinazione dell'1.7 ‰.

Delle locomotive adoperate diamo qui di seguito alcuni elementi più importanti.

Tipo	• Mikado •	• Consolidation •	• Ten-wheel •	• Pacific •
Peso totale in migliaia di libbre (tonn.-metriche) . . . . .	225 (102.1)	226 (102.5)	167 (76)	219 (99)
Base totale in piedi e pollici (metri)	35,5 (10.806)	25,5 (7.747)	24,11 (7,594)	33,7 (10.266)
Base rigida in piedi e pollici (metri)	16,5 (5.004)	16,6 (5.029)	14,6 (4,419)	13 (3,96)

Le macchine erano tutte fornite di tachimetro per rendere possibile al macchinista di percorrere il binario di prova a qualsiasi velocità prestabilita.

Gli esperimenti furono eseguiti a 30, 40 e 50 miglia (48, 64 e 80 km.) all'ora con le locomotive merci *Mikado* e *Consolidation* e a 30, 40, 50 e 60 miglia (48, 64, 80 e 97 km.) con le macchine viaggiatori dei tipi *Pacific* e *Ten-wheel*.

Le prove in rettilineo possono essere divise in due gruppi: quelle nelle quali i binari furono mantenuti nelle regolari condizioni di esercizio e le altre in cui si introdussero salti o storture su una o su ambedue le fughe di rotaie.

Per studiare l'effetto dei giuochi laterali nei cuscinetti, il Fowler paragona i diagrammi, ottenuti su binario normale a diverse velocità:

a) con le due macchine *Mikado* n. 5034 e 5012, la prima nuova e la seconda con un giuoco laterale circa triplo di quello della precedente (V. figure 2, 3, 4 della Tav. XIV e fig. 5 della Tav. XV);

b) con le due locomotive *Consolidation* n. 3950 e 3813, la prima nuova e l'altra con un giuoco laterale pure triplo (V. figure 6 e 7 della Tav. XV).

Per la macchina 5012 lo sforzo fu moderato ed uniforme a velocità superiore a 80 km. all'ora, con una leggera tendenza ad aumentare oltre tale punto. A 97 km. divenne notevolmente maggiore che a più basse velocità. Nel caso della locomotiva nuova, n. 5034, lo sforzo fu notevole durante tutto il corso delle prove, ma non molto più grande che a basse velocità.

Per le due *Consolidation* si ottennero risultati analoghi a quelli avuti per le *Mikado*. La macchina 3813 circolò con maggiore agilità; i colpi da essa prodotti mostrarono una leggera ma graduale tendenza ad aumentare con la velocità.

Allo scopo poi di mettere in evidenza l'effetto del tipo di locomotiva, l'A. ricava da tutti i diagrammi tracciati (V. figure da 2 a 12 nelle Tav. XIV, XV, XVI e XVII) i seguenti valori in libbre per gli sforzi massimi prodotti dalle varie macchine su un binario normale:

	Alla velocità, in miglia per ora, di			
	30	40	50	60
<i>Mikado</i> nuova . . . . .	12.500	12.500	12.500	12.500
<i>Mikado</i> usata . . . . .	10.000	10.500	11.500	12.250
<i>Consolidation</i> nuova . . . . .	11.000	14.000	15.000	—
<i>Consolidation</i> usata . . . . .	10.250	13.500	12.750	—
<i>Pacific</i> usata . . . . .	13.250	14.000	12.250	12.250
<i>Ten-wheel</i> nuova . . . . .	8.750	14.250	10.750	11.250

Non riuscì infine possibile studiare l'effetto dei giunti. In alcuni casi il più grande sforzo si ebbe sull'ultima traversa della rotaia abbandonata, ma in altri sulla prima della rotaia impegnata; ed è perciò da ritenersi che gli effetti fossero dovuti alla massicciata ed alle generali condizioni del binario piuttosto che alle giunzioni.

La prima modificazione al binario normale fu apportata sollevando la rotaia sud di mezzo pollice (mm. 12,70) sulla terza traversa innanzi all'apparecchio, cioè a circa 4 piedi (m. 1,219) da esso. A 30 e 40 miglia (48 e 64 km.) all'ora il dislivello non fu avvertito stando in macchina. L'azione della locomotiva *Mikado* in ogni punto del binario normale non era variata sensibilmente da 30 a 40 miglia all'ora: l'introduzione del dissesto disturbò bensì questa uniformità di azione, ma non ebbe effetto sull'intensità dei colpi prodotti.

Il dislivello fra le rotaie venne poi portato nel medesimo punto a tre quarti di pollice (mm. 19,05). L'effetto a 30 miglia (48 km.) all'ora fu del pari inapprezzabile sia sulla macchina sia sul binario.

Indi, allo scopo di far agire per maggior tempo la forza di sollevamento, il salto di tre quarti di pollice fu esteso ad un'intera campata innanzi all'apparecchio. Il personale di macchina avvertì il sollevamento, ma nessun deciso colpo laterale in corrispondenza del dislivello; e i diagrammi, del resto, non indicano variazioni nel carattere ed intensità degli sforzi orizzontali.

Vista la mancanza di risultati con un solo piccolo salto, ne furono introdotti due, uno su ciascuna rotaia. La guida nord venne sollevata per una lunghezza di 50 piedi (m. 15,24) e la sud per un'estesa eguale innanzi all'apparecchio. I risultati ottenuti, alle velocità di 30,41 e 49 1/2 miglia (48,66 e 79 km.) all'ora, mostrano in genere che le ineguaglianze di livello nel binario, specialmente se alternate fra una rotaia e l'altra, possono produrre sforzi laterali di considerevole momento.

I salti furono successivamente portati a tre, allontanando i due precedenti dall'apparecchio e creandone un terzo nella fuga nord sull'apparecchio stesso. A tutte le velocità di 30, 40, 45 e 46 miglia (48, 64, 72 e 74 km.) all'ora risultò chiaro che un sollevamento della rotaia nord scaglia la macchina contro la sud e viceversa.

Vennero infine soppressi i dislivelli dalla fuga nord e ne fu introdotto uno di tre quarti di pollice (19 mm.) sulla sud, estendendolo per circa 100 piedi (m. 30,48) in modo da dare alle molle di sospensione tutto il tempo di sollevare la macchina ed assumere una condizione di equilibrio prima che il salto fosse abbandonato. La locomotiva fu lanciata contro la rotaia nord: la pressione contro la sud risultò molto leggera, mentre quella prodotta sulla guida opposta fu relativamente grande.

Dagli esperimenti descritti e da altri del genere (V. figure da 13 a 16 nelle XVII e XVIII) si può ricavare qualche conclusione generale. Mentre gli sforzi medi furono non molto più alti con i dislivelli nelle due rotaie che con il binario normale, i colpi massimi risultarono di gran lunga maggiori. Comunque, le medie degli sforzi subiti dal tratto di binario successivo al salto sono notevolmente

più alti che col binario normale. Quando la locomotiva attraversa un solo dislivello lungo, è lanciata contro la rotaia bassa: gli sforzi laterali contro questa sono minori che su un binario normale con le guide a livello, mentre sulla rotaia alta sono inapprezzabili. Ma quando la macchina lascia il salto, viene lanciata violentemente contro la fuga che era innanzi sollevata e produce sforzi superiori del 20 al 30 % a quelli che si verificano in un binario normale con le guide a livello.

Lo scartamento fu aumentato di tre sedicesimi a un quarto di pollice (mm. 4,76 a 6,35) su tutto il tratto in esperimento e vennero effettuati quattro percorsi a 30, 40, 50 e 58 miglia (48, 64, 80 e 93 km.) all'ora. Con la prima di dette velocità l'allargamento del binario non mostrò un effetto molto sensibile; ma a velocità maggiori fu ben chiaro l'aumento negli sforzi laterali prodotti dalla locomotiva.

Da altri esperimenti in rettifilo risultò evidente la maggiore stabilità delle *Pacific* e *Mikado* rispetto alle *Consolidation*; con che fu confermato l'effetto stabilizzatore dell'asse portante posteriore.

Durante il percorso di una locomotiva *Pacific* furono misurati gli abbassamenti di ciascuna traversa nel tratto di prova; ma nessuna relazione si è poi riusciti a stabilire tra esse e gli sforzi laterali. Il fatto è però spiegato dall'A. con il procedimento affatto grossolano adottato per la misura delle inflessioni.

Col tipo di macchina *Ten-wheel* si ebbero sforzi minori che con ogni altro, tanto su binario normale che su binario dissestato.

I diagrammi ricavati dall'intera serie di esperimenti in rettifilo (V. Tav. da XIV a XVIII) mostrano due proprietà caratteristiche:

- a) le pressioni alte e basse si alternano su ciascuna rotaia, ed in genere ad uno sforzo eccessivamente alto ne succede uno anormalmente basso;
- b) i colpi più leggeri o pesanti su ciascuna fuga si verificano sempre in corrispondenza del medesimo punto del binario, indipendentemente dal tipo di locomotiva e dalla velocità.

Questa seconda caratteristica rivela che l'intensità degli sforzi laterali dipende soprattutto dalle condizioni del binario; e ciò, mentre conferma ancora una volta l'importanza della manutenzione della linea nell'esercizio ferroviario, fa desiderare che serie più complete di esperienze diano modo di paragonare sforzi laterali ed abbassamenti, e cioè di precisare una relazione che per ora si è enunciata solo in forma qualitativa.

In particolare — si può aggiungere — un salto corto non ha alcun effetto pratico; con due salti alternati sulle due fughe vi è un sensibile aumento nell'intensità delle azioni orizzontali; con tre salti l'aumento è ancora maggiore e la locomotiva concepisce un movimento che diviene pericoloso ad alte velocità. Anche l'allargamento del binario tende ad aumentare gli sforzi laterali.

In quanto alle condizioni delle macchine, possono essere formulate due conclusioni generali. Un sensibile valore del giuoco laterale nei cuscinetti attenua le azioni orizzontali: sembra quasi che ruote ed assi siano liberi di muoversi da un lato all'altro del binario, mentre il corpo principale della locomotiva procede indisturbato dal moto laterale delle ruote.

Le macchine con basi simmetriche, cioè con un eguale numero di assi non accoppiati agli estremi, si iscrivono meno facilmente e sono meno stabili di quelle con basi dissimmetriche.

Dai grafici riprodotti (V. figure da 2 a 16 e Tav. da XIV a XVIII) si sono ricavati i seguenti valori per gli sforzi laterali medi e massimi sulle due fughe del binario.

Grafico	Tipo di locomotive	Sforzi laterali medi		Sforzi laterali massimi	
		Fuga Nord	Fuga Sud	Fuga Nord	Fuga Sud
Fig. 2	Mikado . . . . .	lb. 6.496	lb. 5.596	lb. 11.250	lb. 10.500
» 3	Mikado . . . . .	» 6.113	» 6.450	» 10.000	» 11.250
» 4	Mikado . . . . .	» 5.842	» 6.499	» 10.500	» 10.500
» 5	Mikado . . . . .	» 6.371	» 6.829	» 11.500	» 11.750
» 6	Consolidation . . . . .	» 8.529	» 7.037	» 15.000	» 13.000
» 7	Consolidation . . . . .	» 6.675	» 7.192	» 10.250	» 13.250
» 8	Pacific . . . . .	» 5.750	» 4.825	» 10.500	» 11.750
» 9	Consolidation . . . . .	» 6.750	» 7.042	» 12.750	» 12.000
» 10	Pacific . . . . .	» 5.382	» 5.737	» 9.250	» 10.000
» 11	Consolidation . . . . .	» 5.904	» 6.042	» 11.000	» 11.500
» 12	Ten-wheel . . . . .	» 5.229	» 5.154	» 9.000	» 9.500
» 13	Mikado . . . . .	» 5.329	» 5.979	» 10.250	» 15.000
» 14	Mikado . . . . .	» 6.021	» 6.338	» 11.000	» 15.000
» 15	Consolidation . . . . .	» 6.873	» 7.021	» 12.250	» 16.000
» 16	Ten-wheel . . . . .	» 5.704	» 5.333	» 9.750	» 17.750

Questi valori si sono riportati come ascisse nel diagramma cartesiano della fig. 17 (Tav. XIX) avente per ordinate i pesi delle locomotive sperimentate, allo scopo di porre in evidenza il campo degli sforzi medi e massimi sia con binario normale sia con binario dissestato. Il campo degli sforzi massimi risulta generalmente più esteso di quello degli sforzi medi, ma questa differenza è molto maggiore col binario dissestato che non con la via in condizioni normali.

Le misure del Fowler nulla dicono dell'azione individuale di ogni ruota, ma danno soltanto, in varie condizioni, lo sforzo totale prodotto dalla macchina. Questa è l'indicazione veramente utile agli effetti pratici. Infatti nelle applicazioni occorre partire da un valore ben sicuro dell'azione orizzontale complessiva massima prodotta dal passaggio della locomotiva per esaminare le condizioni di resistenza sia degli attacchi della guida agli appoggi sia delle travate che sostengono il binario; e questa sicurezza può aversi solo quando lo sforzo totale assunto risulta da misure dirette eseguite in condizioni analoghe.

Il Wöhler, l'Engesser ed il Goering riferiscono invece le loro determinazioni allo sforzo individuale prodotto dalla ruota, cercando di esprimerlo con una fra-



zione  $\mu$  del carico  $\frac{q}{2}$  che grava su essa. Ritenendo poi che le diverse ruote  $R_1, R_2 \dots R_n$  producano contemporaneamente le azioni laterali  $\mu \frac{q_1}{2}, \mu \frac{q_2}{2} \dots \mu \frac{q_n}{2}$  situate nel piano del binario e tutte normali al medesimo, si ha un sistema di tante forze quanti sono gli assi della locomotiva e sarebbe facile ricavare lo sforzo massimo che su una campata di binario potrà produrre il sistema stesso, analogo a quelli di carichi mobili su una trave. Senonchè i tre autori citati hanno dato per  $\mu$  diverse cifre, specificando che esse, lungi dall'aver qualcosa di assoluto, indicano o un limite superiore (0,66 per il Wöhler e 0,75 per il Goering) o un valore medio (0,50 per il Goering) o una misura ordinaria (da 0,15 a 0,25 per l'Engesser); e siccome non si ha modo di assegnare i valori di  $\mu$ , generalmente differenti, agli sforzi che le diverse ruote producono contemporaneamente per i moti laterali della macchina, non si può risalire dalla misura delle azioni individuali alla valutazione dello sforzo totale.

La frazione  $\mu$  della metà del peso totale della locomotiva  $Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$ , e cioè la quantità  $\mu \frac{Q}{2}$ , non può avere pertanto alcun significato pratico. Si può dire che con  $\mu$  massimo essa risulta certamente maggiore dell'azione orizzontale complessiva perchè, anche posta l'ipotesi più sfavorevole che a tutte le ruote competa il valore massimo di  $\mu$ , cioè che tutte le componenti siano massime, la risultante non raggiunge la somma degli sforzi delle ruote singole; ma si tratta di una quantità troppo lontana dai valori che si verificano in pratica.

Ciò spiega la poca utilità degli elementi finora avuti a disposizione per stabilire l'entità delle azioni orizzontali effettive e può spiegare pure perchè le cifre ricavate dal Fowler risultano tanto basse rispetto a quelle che si avrebbero applicando i minimi valori di  $\mu$  (0,15 e 0,25) a metà del peso  $Q$ , come si è fatto nel tracciare sul diagramma della fig. 17 le rette  $MN$  e  $CD$ . Solo per la *Ten Wheel* gli sforzi laterali sul binario dissestato sono maggiori di quelli dati dalla  $MN$ ; ma per tutte le macchine sperimentate i valori forniti dalla  $CD$  risultano superiori, e di molto, agli sforzi effettivi. È vero, infine, che i dati del Fowler e quelli dei precedenti autori non sono paragonabili; ma per la pratica è opportuno osservare — perchè facile a ricordarsi — che: 1° *in nessuna delle esperienze finora eseguite l'azione orizzontale prodotta da tutta la locomotiva supera l'ottava parte del peso della macchina*; 2° *in nessuna delle esperienze finora eseguite su binario normale l'azione orizzontale prodotta da tutta la locomotiva supera il 7,5 per cento del peso della macchina*.

### Sforzi laterali in curva.

In curva furono misurati gli sforzi prodotti sulla rotaia esterna da ciascun asse della locomotiva con l'apparecchio già adoperato per determinare le azioni orizzontali delle ruote dei veicoli contro la fuga esterna (V. fig. 18).

L'istrumento fu applicato successivamente alle due curve  $a$  e  $b$  nelle condizioni qui di seguito indicate:

	per la curva a	per la curva b
raggio in piedi (metri) . . . . .	462 (141)	353 (108)
lunghezza in piedi (metri) . . . . .	215 (65,53)	237 (72,24)
distanza dell'apparecchio da un estremo della curva in piedi (metri) . . . . .	130 (39,62)	122 (37,19)
sopraelevazione rotaia esterna in pollici (mm.).	5 (127)	5 (127)
allargamento del binario in pollici (mm.) . . .	$\frac{1}{2}$ (6,35)	$\frac{3}{8}$ (9,53)
pendenza per mille . . . . .	13	18
velocità per la quale la forza centrifuga è com- pensata dalla sopraelevazione in miglia (km.) all'ora . . . . .	24,4 (39,267)	21,3 (34,278)

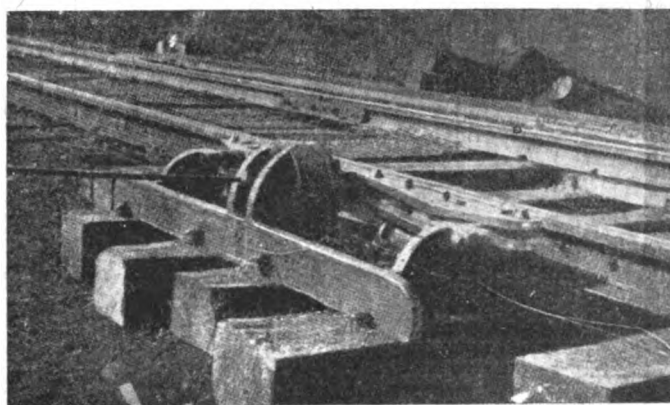


Fig. 18

L'istrumento era in funzionamento dalle otto del mattino alle cinque della sera per tutte le locomotive transitanti. Durante la notte la guida mobile era fissata rigidamente al suo posto, in maniera da non produrre registrazioni.

Sulla curva più larga l'apparecchio rimase undici giorni e dieci su quella più stretta. Si ebbero registrazioni, rispettivamente, per 40 e 16 locomotive, circolanti a velocità variabili da 6,1 a 54,5 miglia (da 9,8 a 87,7 km.) all'ora, ma che in gran parte rimasero comprese tra 25 e 40 miglia (40,2 e 64,4 km.). In tutto furono sperimentate 45 locomotive; delle quali 4 del tipo *Ten-wheel*, 6 *Pacific*, 25 *Consolidation* e 10 *Mikado*. Le *Consolidation* fornirono il maggior numero di registrazioni, 40 sulla curva a e 41 sulla b, e perciò offrono più che le altre l'opportunità di ricavare delle conclusioni.

Per ogni percorso il Fowler ha sommato gli sforzi esercitati dai diversi assi della locomotiva; e per ciascuna coppia di elementi, tipo di macchina e curva del binario, ha raccolto le registrazioni in un grafico, riportandole con altrettanti punti rispetto a due assi, di cui l'orizzontale relativo alle velocità e l'altro agli sforzi. Per ottenere i valori medi di questi alle varie velocità, ha poi tracciato la consueta linea mediana tra i diversi punti senza lasciarsi guidare da alcun preconcepito circa la natura di essa. La fig. 19 rappresenta il grafico del genere per le locomotive *Consolidation* sulla curva più stretta.

Esaminando le linee così tracciate, l'A. ha dedotto che il loro andamento è

quello di parabole con assi verticali e può esser quindi rappresentato da equazioni della forma

$$[1] \quad (y - \beta)^2 = 2p(x - \alpha),$$

in cui:

$\alpha$  e  $\beta$  = coordinate del vertice

$y$  = velocità

$x$  = sforzo laterale.

Se questi elementi sono espressi in miglia all'ora e libbre, il coefficiente  $2p$  assume i valori seguenti:

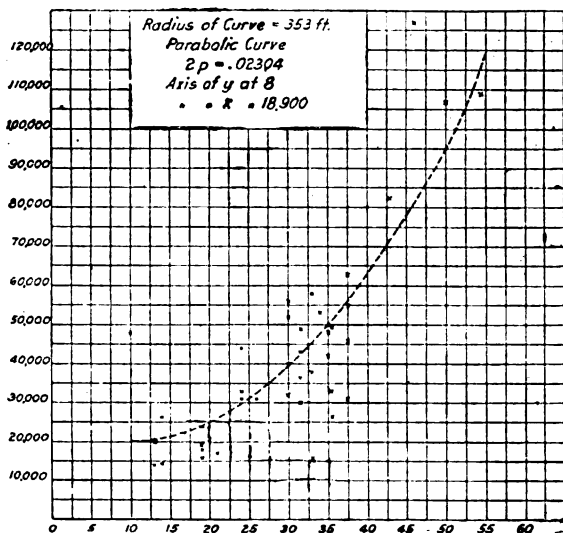


Fig. 19 — Sull'asse orizzontale sono indicate le velocità in miglia all'ora. — Sull'asse verticale sono indicati gli sforzi orizzontali in libbre.

	per curva a	per curva b
<i>Consolidation</i> . . . . .	0,03652	0,02304
<i>Ten-wheel</i> . . . . .	0,06562	—
<i>Pacific</i> . . . . .	0,09375	0,056
<i>Mikado</i> . . . . .	0,10866	—

Se poi si adoperano le unità km. e kg., i valori da assegnarsi a detto coefficiente si ricavano dai precedenti moltiplicandoli per 5,7074. Per le *Ten-wheel* e *Mikado* sulla curva più stretta il  $2p$  non è stato determinato per l'insufficienza del numero delle registrazioni disponibili. Per gli altri due tipi di macchina i valori di  $2p$  variano prossimamente come i quadrati dei raggi di curvatura del binario.

Per ogni parabola l'asse ha una posizione diversa: i valori di  $\alpha$  e  $\beta$  non si annullano in alcun caso e variano per ognuno dei diagrammi tracciati. Per il caso della fig. 19 assumono rispettivamente i valori di libbre 18.900 (kg. 8573) e miglia 8 (km. 12,875).

Per ciascun asse il Fowler ha tracciato dei diagrammi analoghi a quelli ricavati per ogni locomotiva con la sola condizione che la somma delle ordinate relative ai diversi assi dovesse risultare eguale all'ordinata corrispondente nella curva degli sforzi totali. Ciò non è stato fatto per le locomotive *Mikado* e *Ten-wheel* a causa del piccolo numero di risultati ottenuti. Queste linee delle registrazioni relative agli assi singoli sono state raggruppate in un grafico per ciascuna coppia di elementi, curva del binario e locomotiva (Vedi figure da 20 a 23 nella Tav. XX), in modo da rendere possibile un paragone tra le intensità medie delle azioni orizzontali degli assi stessi.

Nel caso delle locomotive *Consolidation* sulla curva più larga (V. fig. 22) l'asse portante anteriore esercita il massimo sforzo ed è seguito, in intensità, dal terzo asse che è il secondo accoppiato. Le linee relative agli altri tre assi mutano posizione nel passare da bassa ad alta velocità. Coincidono per una velocità che è approssimativamente quella per la quale il binario è sopraelevato, e cioè per miglia 24,4 (km. 39,3) all'ora.

Sulla curva da 108 metri di raggio (V. fig. 20), il medesimo ordine generale si verifica nell'intensità degli sforzi dei vari assi. Le azioni orizzontali degli assi secondo e quarto sono quasi eguali ad una velocità che è approssimativamente quella per la quale la rotaia esterna è sopraelevata.

Nel caso della locomotiva Pacific sulla curva più larga (V. fig. 23) il massimo sforzo è esercitato dal primo asse del carrello ed il minimo dalla seconda sala di esso. Per l'intensità degli sforzi, gli assi vengono nell'ordine 1, 4, 5, 6, 3, 2; e quest'ordine è mantenuto attraverso l'intera scala delle velocità.

Sulla curva più stretta (V. fig. 21) l'ordine è 1, 6, 3, 2, 4, 5. La ragione di questo cambiamento può essere la flessione della base, causata a sua volta o dalla ristrettezza della curva o dal basso centro di gravità di quella porzione della macchina che è sull'asse portante posteriore: il Fowler ritiene più probabile questa seconda causa. Detto asse produce sulla curva più stretta uno sforzo sensibilmente superiore a quello dell'ultima sala accoppiata.

Il Fowler determinò pure gli sforzi seguenti prodotti dagli assi di *tender*, carri merci e carrozze-letti.

*Sulla curva a di 462 piedi (141 metri) di raggio, sopraelevata per la velocità di 24,4 miglia (39,267 km.) all'ora.*

Direzione	Velocità all'ora in		Natura del veicolo	Sforzo individuale degli assi in	
	miglia	Km.		libbre	Kg.
Est	11,5	18,5	Carro-merci	3.600 a 4.400	1.633 a 1.996
Ovest	25	40,2	Tender	4.750	2.154
»	30	48,3	Carro-merci	6.000	2.722
»	30	48,3	»	5.375	2.438
»	33,3	53,6	Carrozza-letti	9.250	4.196
»	37,5	60,3	»	7.125	3.232
»	37,5	60,3	»	10.375	4.706
»	38	61,1	»	12.250	5.556
»	40	64,4	Tender	I 5.300, II 6.435, III 7.150, IV 5.470	I 2.404, II 2.918, III 3.223, IV 2.481
»	41,4	66,6	Tender	I 7.125, II 7.750, III 7.250, IV 6.000	I 3.232, II 3.515, III 3.288, IV 2.722
»	42,8	68,9	»	6.000	2.722
»	42,8	68,9	Carrozza-letti	8.000	3.629
»	42,8	68,9	»	9.250	4.146
»	42,8	68,9	»	9.875	4.479
»	42,9	69,0	»	5.375	2.438
»	42,9	69,0	Tender	4.125	1.871
»	44,4	71,4	»	7.750 a 7.125	3.515 a 3.232
»	44,4	71,4	Carrozza-letti	10.375	4.706
»	46,1	74,2	»	10.100	4.581
»	46,1	74,2	Tender	4.700	2.132
»	46,2	74,3	Carrozza-letti	11.000	4.989
»	50	80,5	»	9.875	4.479
»	50	80,5	»	11.000	4.989

*Sulla curva b di 353 piedi (108 metri) di raggio, sopraelevata per la velocità di 21,3 miglia (34,278 km.) all'ora.*

Direzione	Velocità all'ora in		Natura del veicolo	Sforzo individuale degli assi in	
	miglia	Km.		libbre	Kg.
Ovest	22,2	35,7	Carro-merci	7.125	3.232
»	24	38,6	»	9.250	4.146
»	24	38,6	»	4.750	2.154
»	24	38,6	Tender	13.250	6.010
»	24,2	38,9	Carro-merci	7.750	3.515
»	25,0	40,2	»	12.000	5.443
»	26,1	42	»	9.250	4.146
Est	26,1	42	Carrozza-letti	9.875	4.479
Ovest	27,3	43,9	Tender	8.750	3.969
»	27,3	43,9	Carro-merci	8.750	3.969
»	30	48,3	»	13.000	5.897
»	30	48,3	»	10.375	4.706
»	35,3	56,8	»	18.200	8.255
»	35,3	56,8	Tender	10.750	4.876
»	35,3	56,8	»	4.750	2.154
»	37,5	60,3	»	11.000	4.989
»	37,5	60,3	»	13.375	6.067
»	37,5	60,3	»	19.250	8.731
»	37,5	60,3	Carro-merci	21.450	9.729
»	37,5	60,3	»	26.750	12.134
»	37,5	60,3	Carrozza-letti	13.750	6.237
»	40,0	64,4	»	22.500	10.206
»	40,0	64,4	»	11.000	4.989
»	42,8	68,9	»	21.425	9.717
»	42,8	68,9	»	14.625	6.633
»	42,8	68,9	Tender	I 2.500, II 6.500, III 6.000, IV 3.000	I 1.134, II 2.948, III 2.721, IV 1.361
»	42,8	68,9	Bagagliaio	I 6.000, II 4.750, III 3.000	I 2.721, II 2.154, III 1.361
»	46,1	74,2	Tender	22.500	10.206
»	46,2	74,3	Carrozza-letti	15.525	7.042
»	50,0	80,5	»	32.125	14.572
»	50,0	80,5	»	19.275 a 24.625	8.743 a 11.170
»	50,0	80,5	»	29.400	13.336
»	50,0	80,5	»	36.400	16.510
»	50,0	80,5	Tender	6.750	3.062
»	50,0	80,5	»	12.500	5.670
»	50,0	80,5	Carrozza-letti	19.300	8.754
»	54,4	87,5	»	17.150 a 29.450	7.779 a 13.358
»	54,4	87,5	Carro-merci	33.200	15.059
»	54,5	87,7	Tender	9.250	4.146
»	54,5	87,7	Carrozza-letti	21.400 a 32.200	9.707 a 15.059

Queste cifre devono essere considerate piuttosto come indicazioni di massima che come risultati medi. Le maggiori differenze per la natura del veicolo si ebbero sulla curva più stretta: su questa le carrozze-letti esercitano lo sforzo più notevole e dopo di esse si hanno i carri-merci ed infine i tender. Il Fowler ritiene che i valori piuttosto bassi ricavati col tender si debbano spiegare col fatto che le prove erano eseguite a 13 miglia dalla *divisione* terminale e su un percorso in gran parte in pendenza, tale da richiedere un consumo limitato di acqua e combustibile e da mantenere quindi alto il centro di gravità del veicolo.

Altre registrazioni ricavò infine l'A. da macchine di manovra e da locomotive *Consolidation* circolanti a ritroso. Alla velocità di 18,8 miglia all'ora la *Consolidation* produsse lo sforzo massimo di 10.375 libbre marciando in senso inverso contro 7125 libbre prodotte nella circolazione in direzione normale. A 19,4 miglia si ebbero nei due casi 13.000 e 6000 libbre; tra 28 e 29 miglia 12.000 e 7.000 libbre; a 31,6 miglia 13.000 e 9.000. Di massima si può dire che una locomotiva *Consolidation* circolando a ritroso produce uno sforzo maggiore per circa il 50 % di quello che si verifica nella marcia normale.

Il Fowler riconosce che nessuna predizione assoluta può essere fatta, allo stato delle cose, circa gli sforzi orizzontali prodotti da una particolare locomotiva su una data curva. Si può dire di massima che essi dipendono dal verso in cui la macchina circola e dall'altezza del centro di gravità; ma i dati disponibili non sono certo sufficienti per una conclusione finale.

E tracciando sui grafici degli sforzi totali, analoghi a quello della fig. 19, la curva della forza centrifuga, che rappresenta l'equazione

$$[2] \quad F = \frac{Wv^2}{gR}$$

dove:

- $F$  = forza centrifuga,
- $W$  = peso,
- $v$  = velocità lineare,
- $g$  = accelerazione dovuta alla gravità,
- $R$  = raggio di curvatura,

si trova che questa curva taglia la parabola sperimentale in un punto prossimo ma di ascissa alquanto superiore alla velocità corrispondente alla sopraelevazione della rotaia esterna. In altre parole — conclude l'A. — la forza risultante della locomotiva sulla guida esterna non segue la formola per l'azione centrifuga, perchè, non essendo la macchina un corpo liberamente rotante, l'azione stessa viene modificata dallo spostamento degli assi, dall'altezza del baricentro e da altre condizioni delle quali non si sa per ora valutare l'effetto.

Il primo gruppo di esperienze del Fowler forniva la misura diretta degli sforzi esercitati da tutta la macchina in diversi punti di tratti rettilinei di binario in varie condizioni. Il secondo gruppo, invece, dà la misura diretta degli sforzi individuali prodotti dagli assi della locomotiva in un medesimo punto

di un binario in curva: l'azione complessiva deve risultare inferiore alla somma degli sforzi singoli; ma riterremo che l'eguagli. Come si vedrà, le osservazioni che seguono non restano modificate da tale ipotesi.

Allo scopo di paragonare, analogamente a quanto si è fatto per gli sforzi in rettilineo, i nuovi risultati con quelli ottenuti dai precedenti autori od anche adottati in pratica, occorre tener conto della forza centrifuga che interviene a modificare gli effetti delle azioni orizzontali ordinarie.

Per fissare le idee, tracciamo la linea  $e$  (V. fig. 24 - Tav. XXI), che rappresenta la somma degli sforzi medi degli assi di una locomotiva *Consolidation* sulla curva di 108 metri di raggio; linea che, come si è visto, è una parabola avente per asse  $OC'$  e tangente  $OB'$  al vertice  $O$  le rette

$$y = \text{km. } 12,875$$

$$x = \text{kg. } 8573$$

e per equazione in unità km. e kg., giusta la [1],

$$(y - 12,875)^2 = 0,1315 (x - 8573).$$

Rispetto ai medesimi assi coordinati  $AB$  e  $AC$  seguiamo la parabola  $f$  della forza centrifuga di tutta la macchina rappresentata dall'equazione [2], che in generale può scriversi sotto la forma

$$[3] \quad y^2 = 2p'x$$

e, trasformata nelle medesime unità, diventa nel caso nostro

$$y^2 = 0,1339 x.$$

Il binario in curva di raggio 108 m. è sopraelevato per la velocità di 34,278 km. all'ora, corrispondente nel grafico alla ascissa  $AD$ . L'ordinata relativa

$$\gamma = \overline{DH} = \text{kg. } 8725 (z)$$

della curva  $f$  dà subito il valore della forza centripeta dovuta alla sopraelevazione, forza che è però rappresentata dalla retta  $s = LM$  di ordinata costante negativa eguale a  $\gamma$ . Facendo la differenza tra le  $x$  di  $f$  e di  $s$ , e cioè spostando verticalmente la  $f$  del segmento  $HD$ , si ottiene la parabola  $r$  della forza centrifuga residua: l'equazione ne è in generale

$$y^2 = 2p' (x + \gamma)$$

e nel caso nostro

$$y^2 = 0,1339 (x + 8725).$$

Sottraendo per ogni ascissa  $AN$ , cioè per ogni velocità, la forza centrifuga residua  $\overline{NR}$  dall'azione totale  $\overline{NT}$ , si ricava lo sforzo laterale vero e proprio  $\overline{RT} = \overline{NZ}$ . Ripetendo per diverse velocità quest'operazione, si costruisce la linea  $z$

<sup>1</sup> Ci riferiamo alla *Consolidation* di cui abbiamo dato gli elementi trattando degli sforzi in rettilineo.

dei punti  $Z$ , la cui equazione generale

$$[4] \quad x = \left( \frac{1}{2p} - \frac{1}{2p'} \right) y^2 - \frac{\beta}{p} y + \left( z + \gamma + \frac{\beta^2}{2p} \right)$$

si ricava, com'è naturale, deducendo dalle  $x$  della curva  $e$  [1] quelle della parabola  $r$  (3). Nell'equazione quadratica [4] un solo termine vi è di secondo grado e non è il rettangolo delle coordinate; perciò la  $z$  è anch'essa una parabola.

L'asse è parallelo ad  $AB$  e le coordinate del vertice risultano:

$$Y = \frac{p'}{p' - p} \beta \quad X = z + \gamma - \frac{\beta^2}{2(p' - p)}$$

Per il caso nostro, sostituendo alle lettere i valori numerici, si ricava all'incirca

$$Y = 702 \text{ km.}$$

e, in migliaia di kg.

$$X = -50.$$

Sulla fig. 24 sono pure tracciate le linee  $e'$  ed  $e''$  rappresentanti con i vertici le somme degli sforzi massimi e minimi prodotti dalle sale della *Consolidation* considerata, quali risultano dalla fig. 19: deducendo dalle  $x$  di queste due spezzate le  $x$  della  $r$  si ricavano le linee  $z'$  e  $z''$  che danno lo sforzo laterale vero e proprio, massimo e minimo rispettivamente. Le orizzontali  $s_1$  ed  $s_2$  hanno per ordinate costanti 0,15 e 0,25 di tutto il peso della locomotiva e rappresentano, quindi, il doppio dei limiti dello sforzo ordinario, calcolati con i coefficienti dell'Engesser.

Nel caso della fig. 24 il valore medio dell'azione laterale propriamente detta va diminuendo al crescere della velocità, restando inferiore alle intensità raggiunte in rettilineo ed anche al limite inferiore dell'Engesser; <sup>1</sup> il massimo si avvicina ad alta velocità al limite superiore dell'Engesser; <sup>1</sup> lo sforzo minimo diventa anche negativo, cioè diretto verso la fuga interna. Per la particolare *Consolidation* in esame si può dire che l'azione orizzontale complessiva non supera per alcuna velocità la somma del doppio del limite superiore dell'Engesser <sup>1</sup> e della forza centrifuga residua.

Purtroppo non si hanno per i molti casi della pratica dati sufficienti per poter generalizzare una conclusione analoga a questa, necessariamente approssimata, ma comoda in quanto che permetterebbe di prevedere all'incirca il massimo sforzo complessivo che una macchina può produrre su un dato binario in curva ben mantenuto. Il Fowler, nemmeno per gli altri casi studiati, ci ha forniti tutti gli elementi indicati per la *Consolidation* sulla curva più stretta; e d'altra parte gli esperimenti in curva da lui eseguiti nulla ci dicono circa gli effetti di dissesti di vario genere nell'armamento in curva.

<sup>1</sup> Queste espressioni, adoperate per brevità, non sono esatte, perchè i coefficienti dell'Engesser sono da riferirsi al carico per ruota, non a metà del peso totale della macchina.



Qualche indicazione di gran massima possiamo tuttavia ottenere utilizzando i soli elementi disponibili per gli altri casi, allo scopo di stabilire anche per essi l'andamento medio degli sforzi laterali veri e propri, cioè la disposizione della parabola  $z$ .

La quantità  $\beta$  — che è la  $y$  comune ai punti iniziali  $E'$  e  $Z'$  delle linee  $e$  e  $z$  — è sempre minore della velocità  $u$  corrispondente alla sopraelevazione della rotaia esterna, per la quale le linee stesse si segano (V. fig. 25).

D'altra parte nei casi in esame <sup>1</sup> i coefficienti  $p$  e  $p'$  variano come segue:

	$2p$		$2p'$	
	curva larga raggio m. 141	curva stretta raggio m. 108	curva larga raggio m. 141	curva stretta raggio m. 108
Consolidation . . . . .	0.1512	0.131498	0.1749	0.133952
Ten wheel . . . . .	0.3744	—	0.2359	—
Pacific . . . . .	0.5354	0.3196	0.1811	0.1387
Mikado . . . . .	0.6204	—	0.1756	—

E cioè si verifica:

	Curva larga	Curva bassa
<i>Consolidation</i> . . . . .	1) $p < p'$	5) $p < p'$
<i>Ten wheel</i> . . . . .	2) $p > p'$	—
<i>Pacific</i> . . . . .	3) $p > p'$	6) $p > p'$
<i>Mikado</i> . . . . .	4) $p > p'$	—

Quando è  $p < p'$ , come nei casi 5), che è quello della fig. 24, e 1), il vertice della parabola  $z$  ha la  $y$  positiva e la  $x$  negativa o positiva: inoltre, risultando  $Y$  risulta maggiore di  $u$ , la  $z$ , che deve passare per  $Z'$  e  $U$ , ha una delle due posizioni  $z_1$  o  $z_2$  della fig. 25. Anzi per ambedue le curve del binario il valore di  $Y$  è tale che il tratto utile della  $z$  risulta tutto a sinistra del vertice.

Se invece è  $p > p'$ , come negli altri casi 2), 3), 4) e 6), detto vertice ha  $y$  negativa e  $x$  positiva: la  $z$ , dovendo passare per  $Z'$  e  $U$ , ha una posizione analoga a quella  $z_3$  della fig. 25.

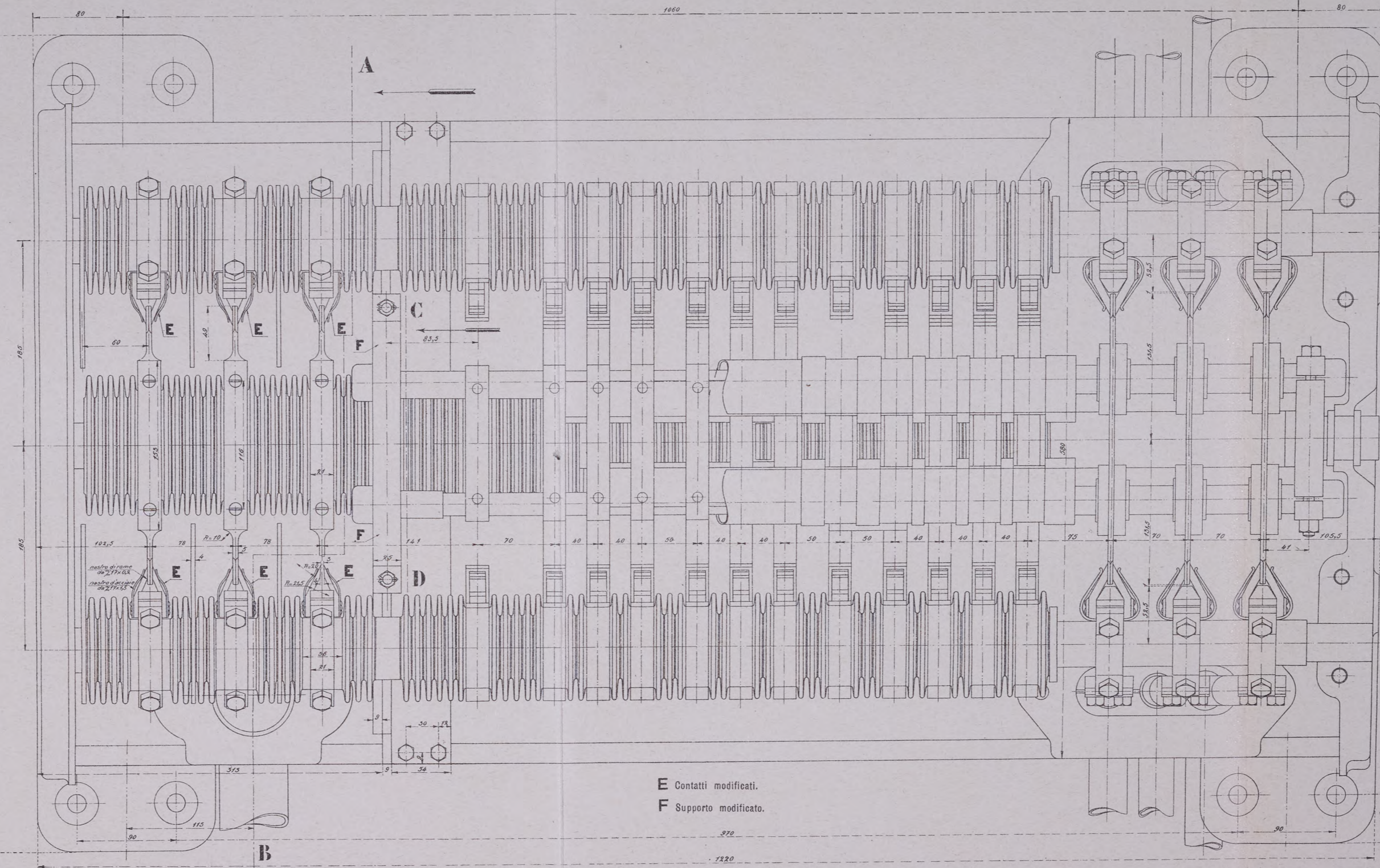
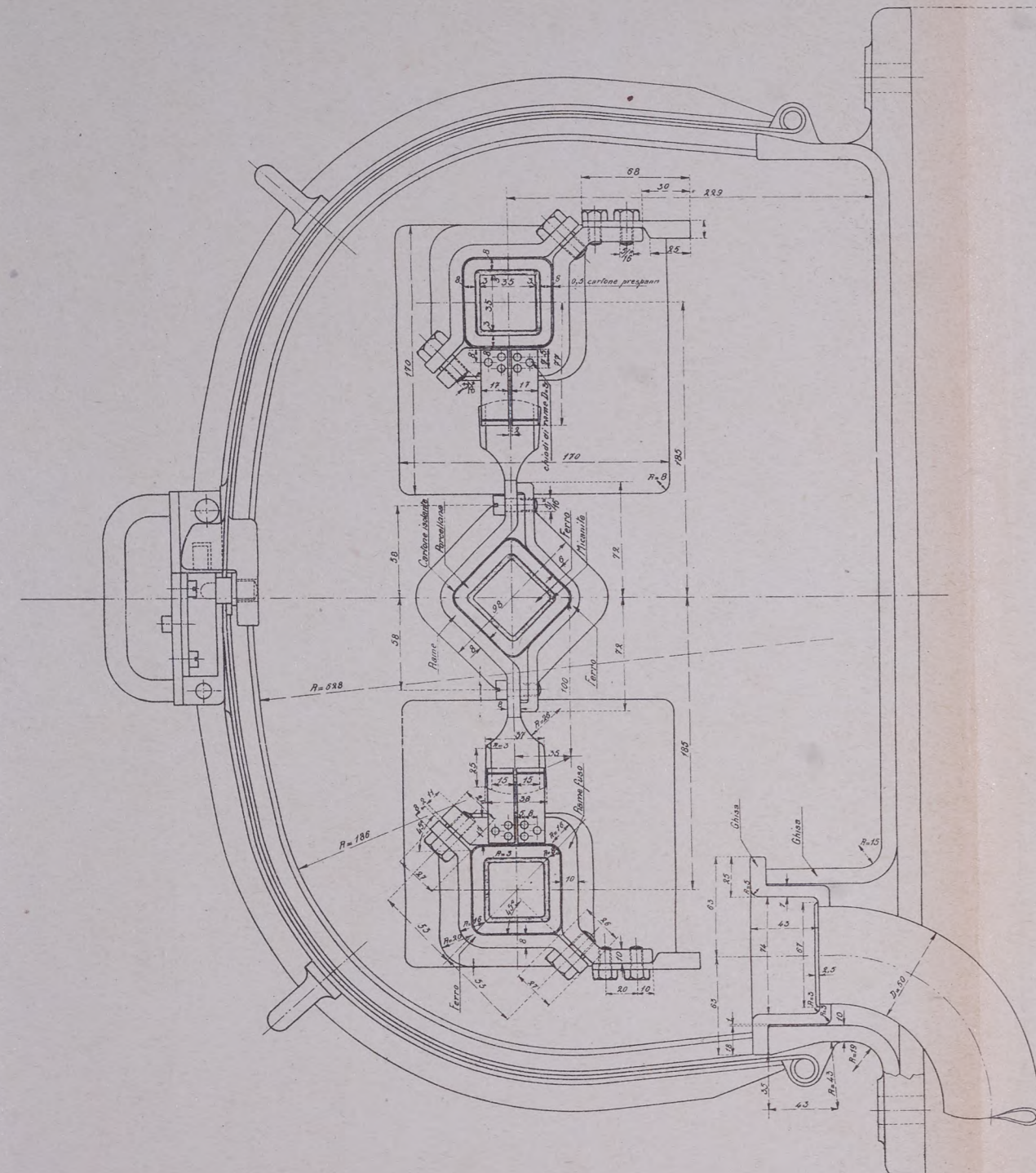
Insomma in tutti i casi studiati dal Fowler l'andamento medio degli sforzi laterali propriamente detti è decrescente al crescere della velocità. Ora questi sforzi sono essenzialmente dovuti ai movimenti laterali dei treni, come era già noto e come è stato confermato da una proprietà caratteristica dei diagrammi rilevati in rettillo: « Le pressioni alte e basse si alternano su ciascuna rotaia, ed in genere ad uno sforzo eccessivamente alto ne succede uno anormalmente basso ».

<sup>1</sup> Ci riferiamo sempre alle macchine di cui abbiamo dato gli elementi trattando degli sforzi in rettillo.

# LOCOMOTORI GR. E 550 REGOLATORE DI VELOCITÀ

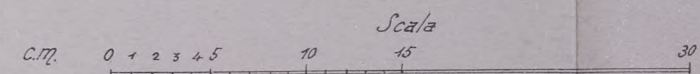
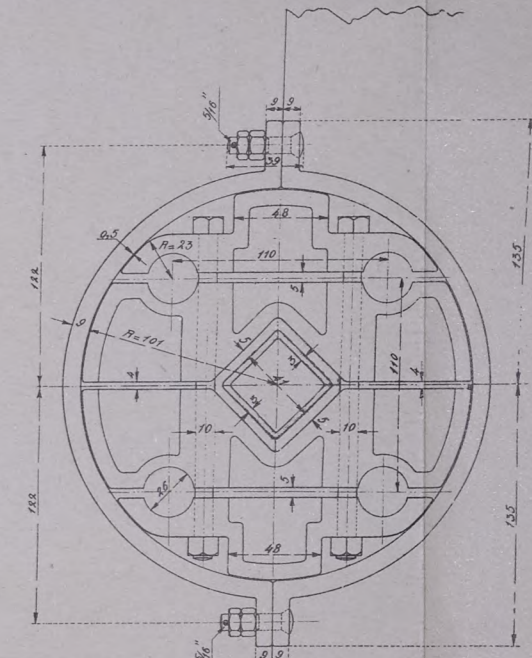
Modificazione dei contatti primari e del supporto intermedio per la parte mobile

Sezione A B



E Contatti modificati.  
F Supporto modificato.

Sezione C D





LOCOMOTORI GR. E 550

Fig. 1

Sospensione dei lamierini del reostato

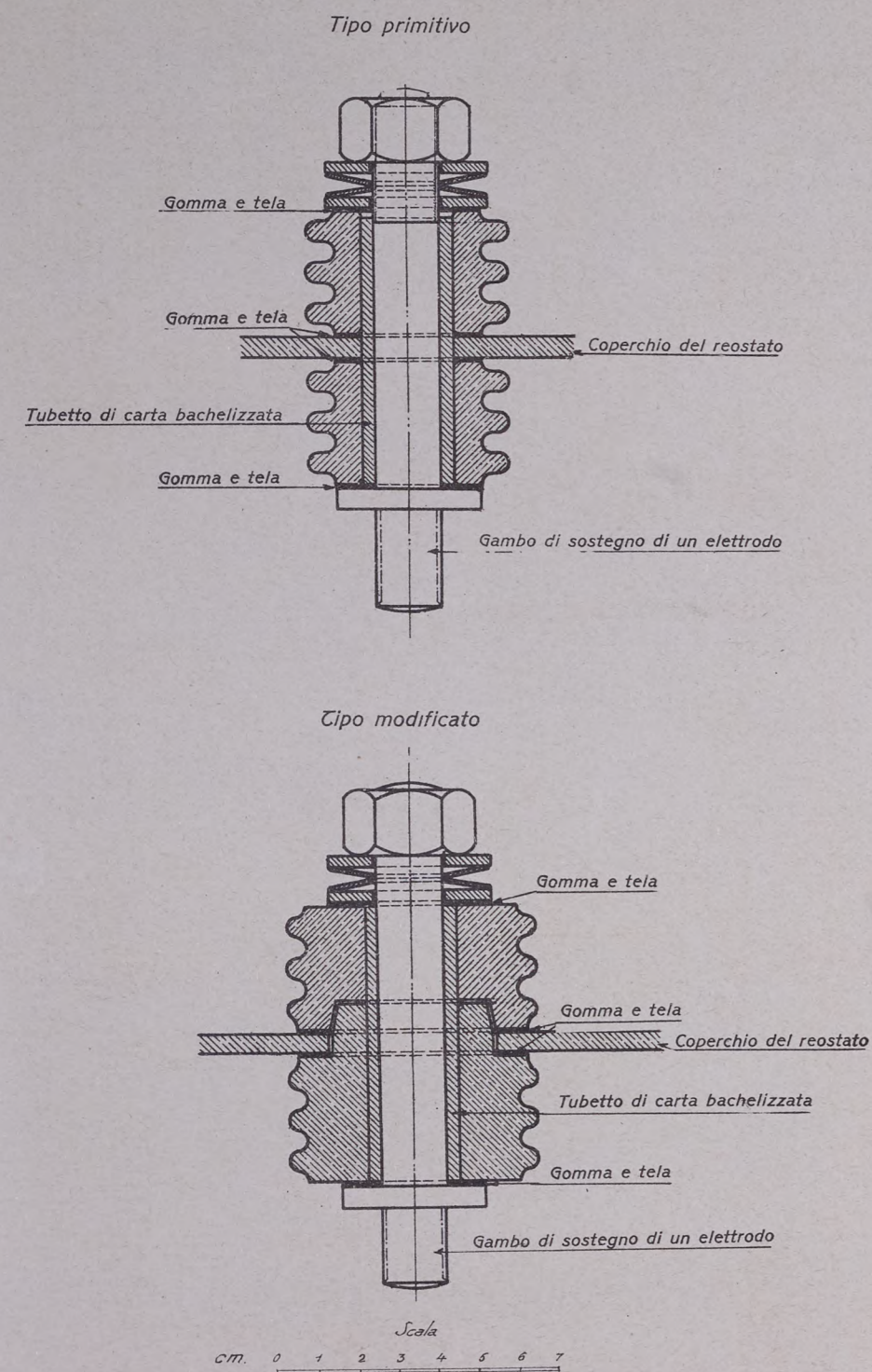


Fig. 2 - Applicazione di sfiatoi agli interruttori automatici

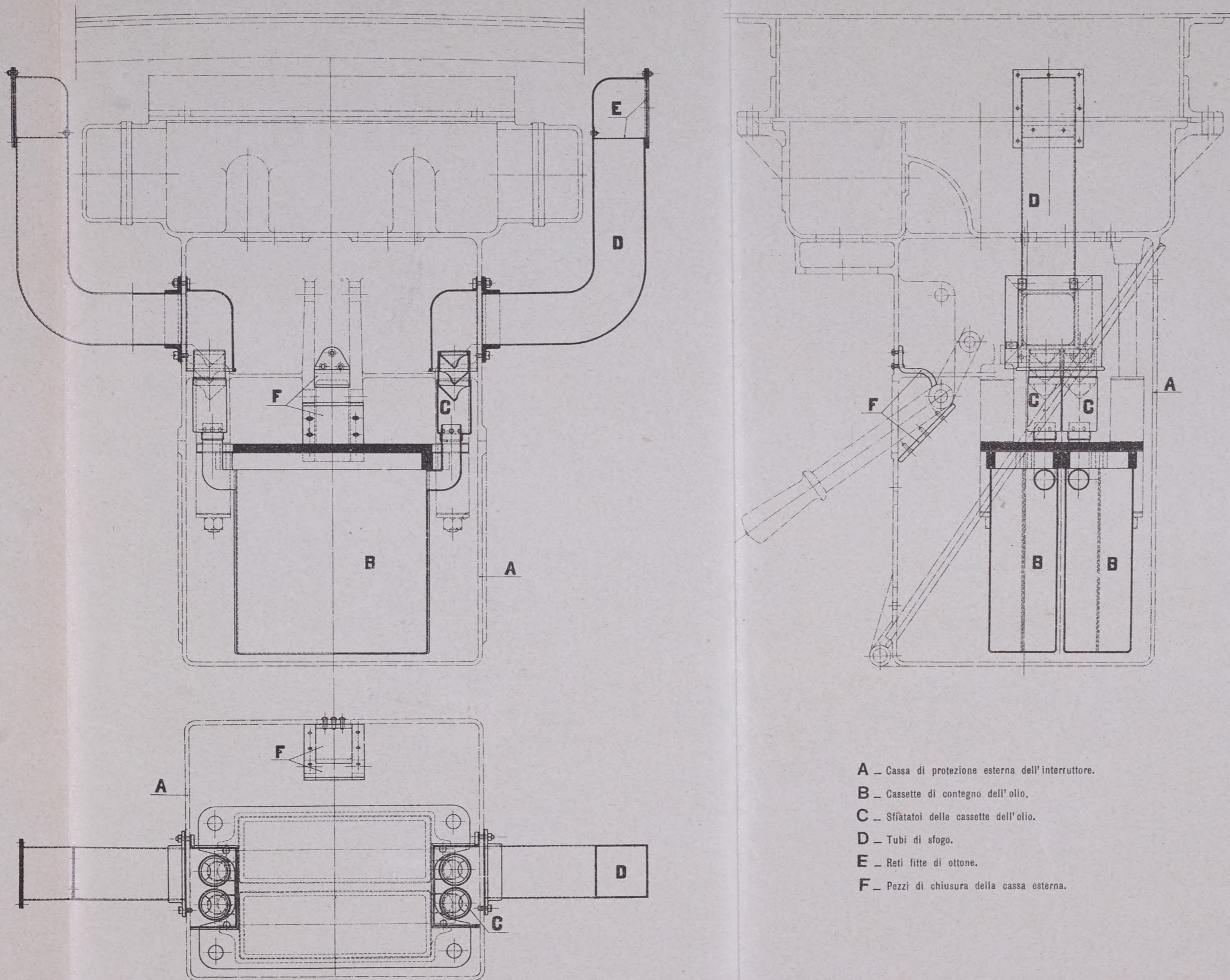
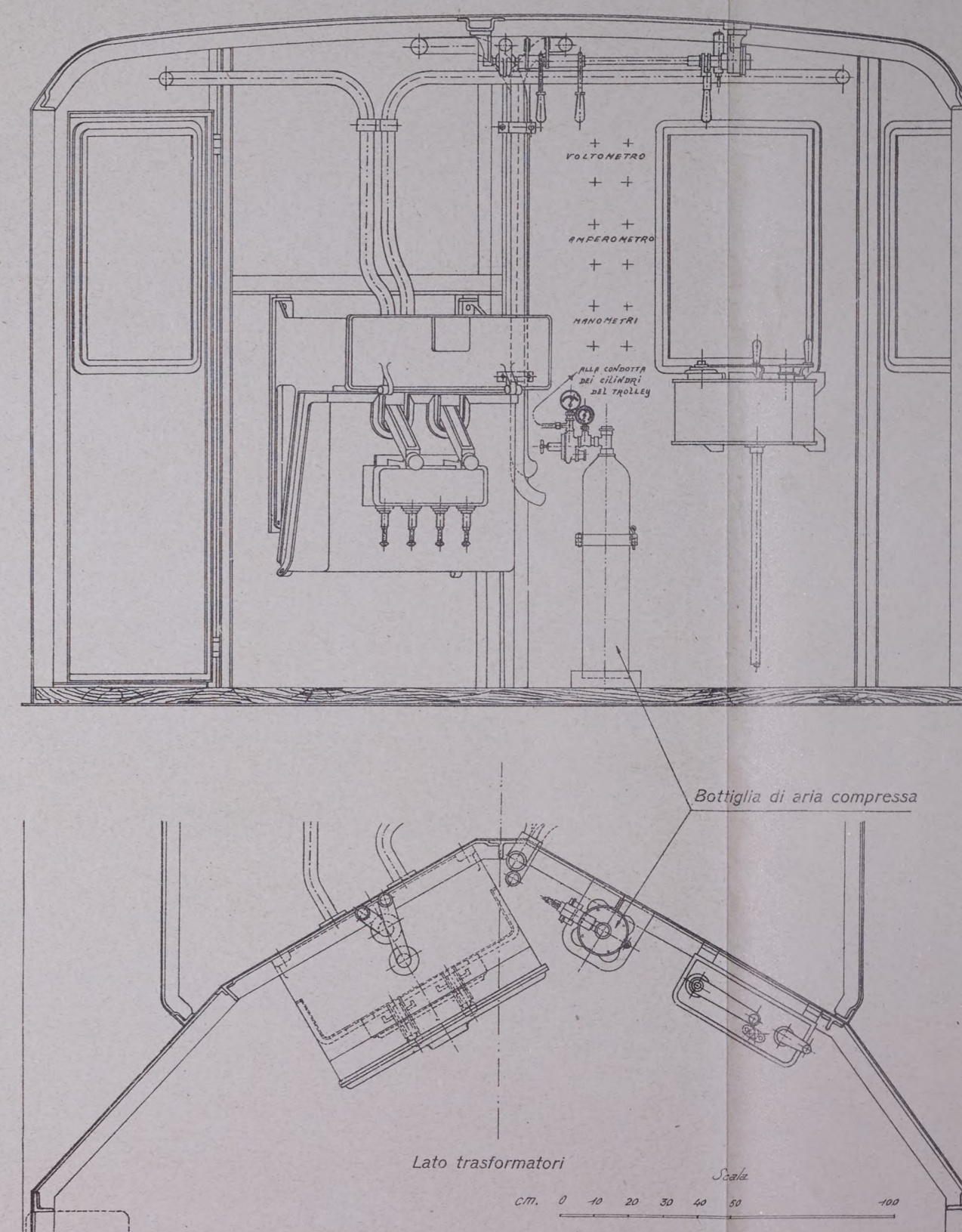


Fig. 3 - Disposizione della bombola ad aria compressa per sollevamento dei trolley





SFORZI LATERALI SU BINARI RETTILINEI

Fig. 2

Locomotiva Mikado N. 5034 su binario normale.  
Velocità 52 miglia (84 Km.) all'ora.

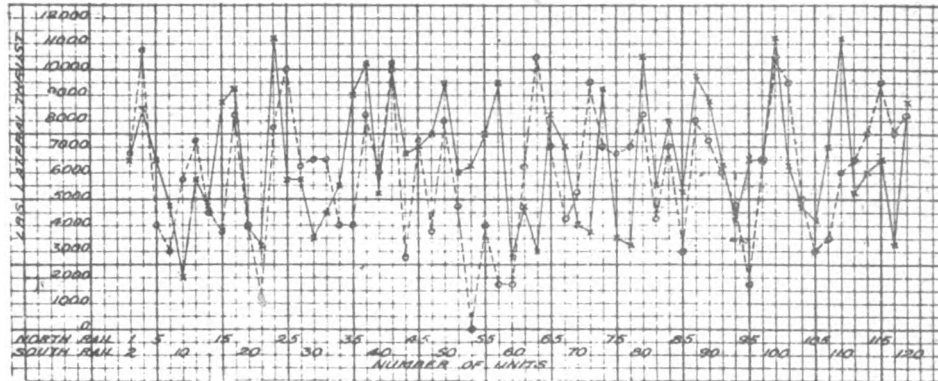


Fig. 3

Locomotiva Mikado N. 5012 su binario normale.  
Velocità 30 miglia (48 Km.) all'ora.

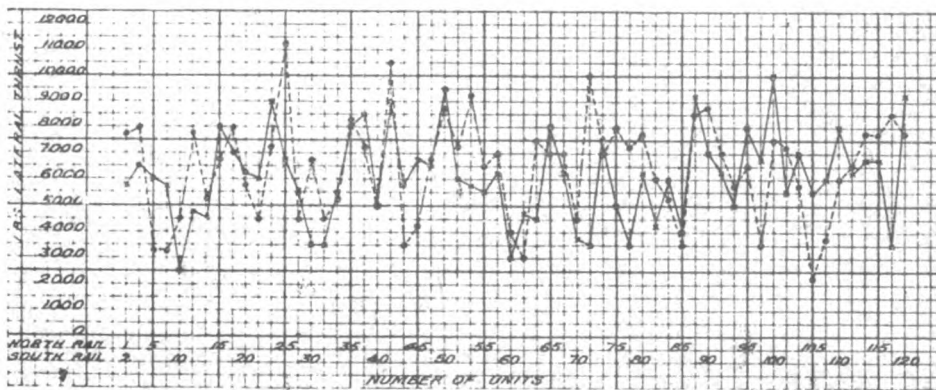
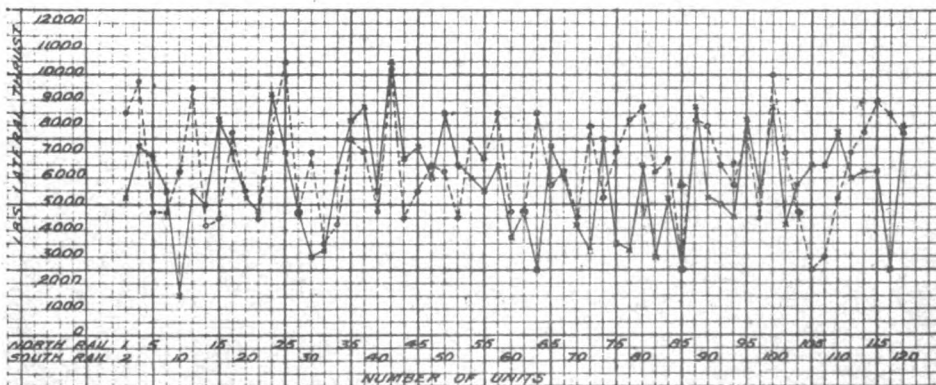


Fig. 4

Locomotiva Mikado N. 5012 su binario normale.  
Velocità 39 miglia (63 Km.) all'ora.



LEGGENDA

- (1) — Lbs Lateral thrust = Sforzi laterali in libbre (1 libbra — Kg. 0,45359) — North rail = rotaia Nord — South rail = rotaia Sud — Number of units = numero degli apparecchi.
- (2) La linea piena si riferisce alla rotaia Nord; la linea tratteggiata alla rotaia Sud.

SFORZI LATERALI SU BINARI RETTILINEI

Fig. 5

Locomotiva Mikado N. 5012 su binario normale.  
Velocità 50 miglia (80 Km.) all'ora.

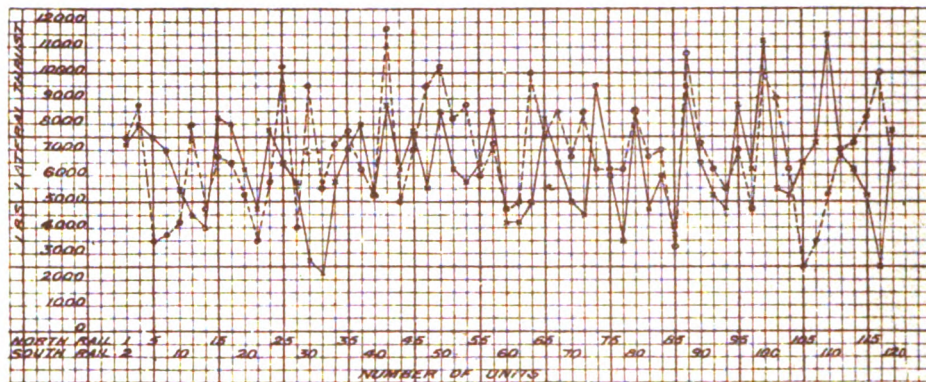


Fig. 6

Locomotiva Consolidation N. 3950 su binario normale.  
Velocità 51 miglia (82 Km.) all'ora.

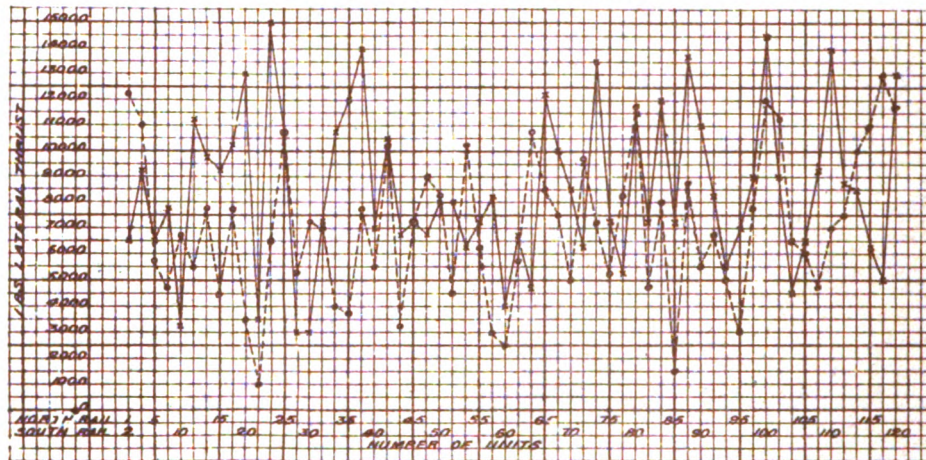
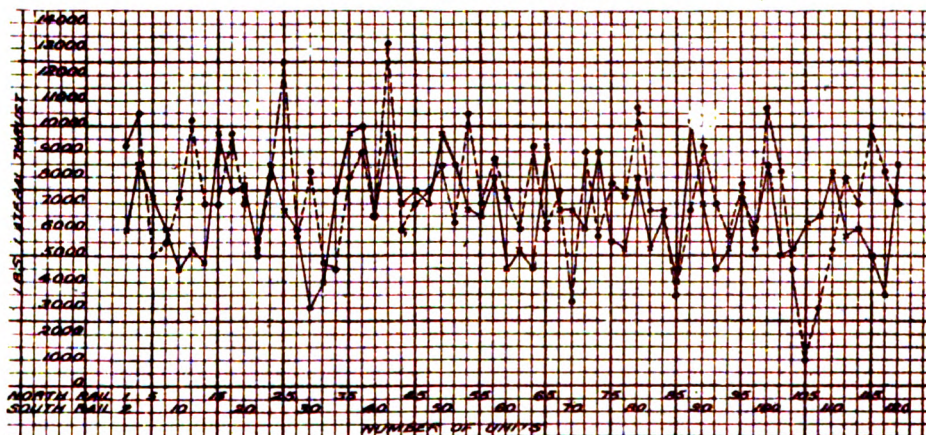


Fig. 7

Locomotiva Consolidation N. 3813 su binario normale.  
Velocità 50 miglia (80 Km.) all'ora.



LEGGENDA

- (1) — Lbs Lateral thrust = Sforzi laterali in libbre (1 libbra — Kg. 0,45359) — North rail = rotaia Nord — South rail = rotaia Sud — Number of units = numero degli apparecchi.
- (2) La linea piena si riferisce alla rotaia Nord; la linea tratteggiata alla rotaia Sud.

SFORZI LATERALI SU BINARI RETTILINEI

Fig. 8

Locomotiva Pacific N. 1028 su binario normale.  
Velocità 50 miglia (80 Km.) all'ora.

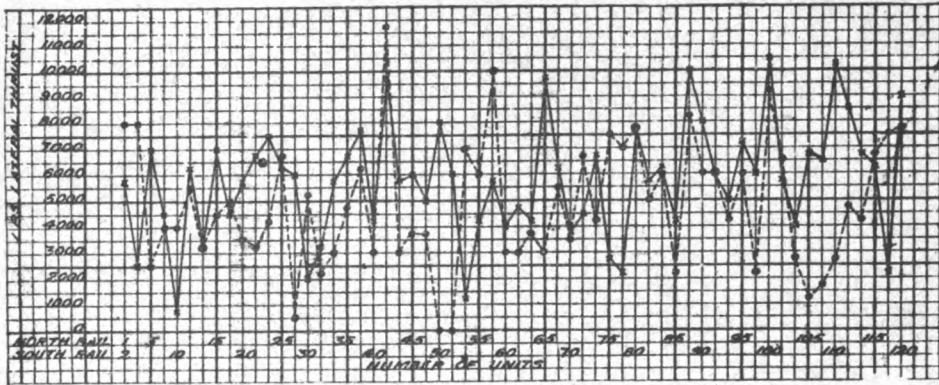


Fig. 9

Locomotiva Consolidation N. 3921 su binario normale.  
Velocità 50 miglia (80 Km.) all'ora.

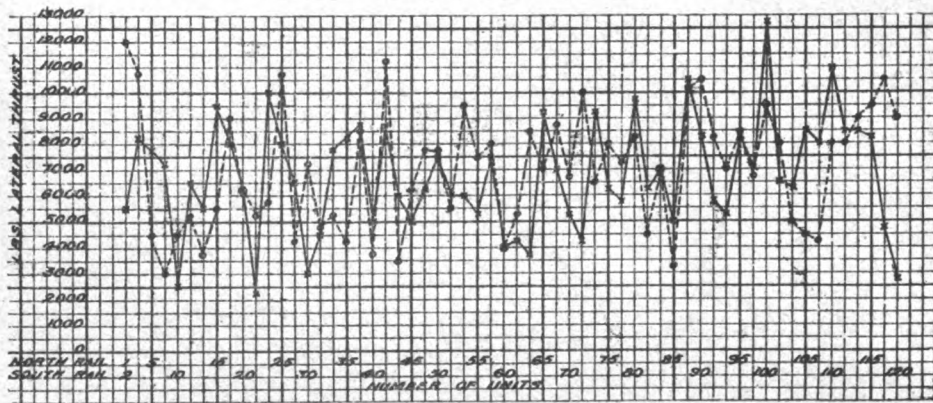
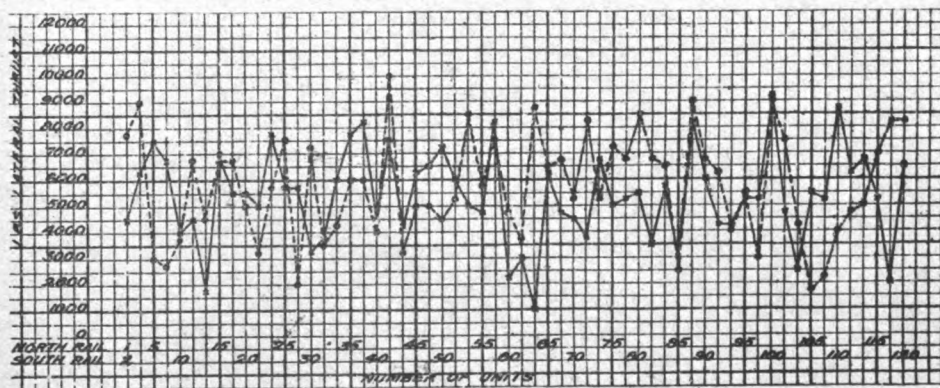


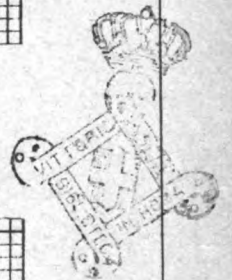
Fig. 10

Locomotiva Pacific N. 2229 su binario normale.  
Velocità 50 miglia (80 Km.) all'ora.



LEGGENDA

- (1) — Lbs Lateral thrust = Sforzi laterali in libbre (1 libbra = Kg. 0,45359) — North rail = rotaia Nord — South rail = rotaia Sud — Number of units = numero degli apparecchi.
- (2) La linea piena si riferisce alla rotaia Nord; la linea tratteggiata alla rotaia Sud.





SFORZI LATERALI SU BINARI RETTILINEI

Fig. 11

Locomotiva Consolidation N. 3922 su binario normale.  
Velocità 50 miglia (80 Km.) all'ora.

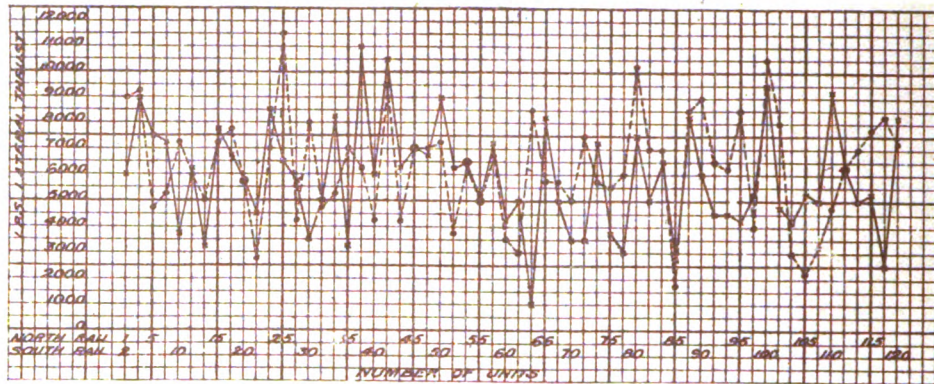


Fig. 12

Locomotiva Ten-Wheel N. 919 su binario normale.  
Velocità 50 miglia (80 Km.) all'ora.

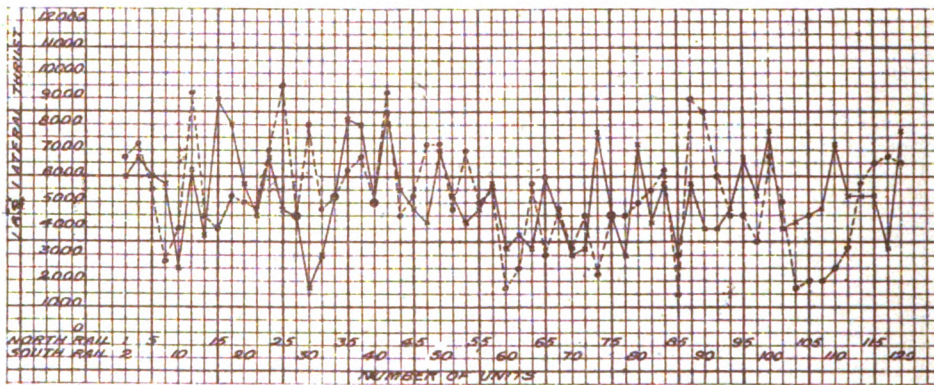
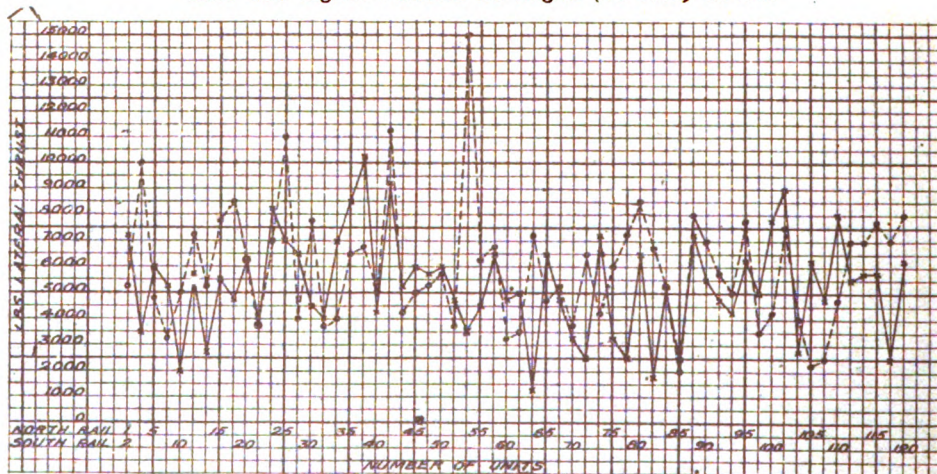


Fig. 13

Locomotiva Mikado N. 5012 - Binario con due sollevamenti alternati  
sulle due fughe. Velocità 30 miglia (48 Km.) all'ora.

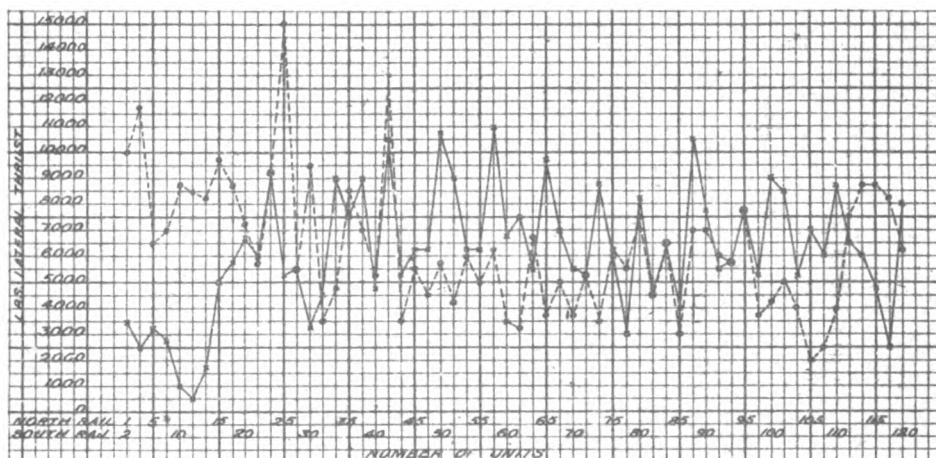


LEGGENDA

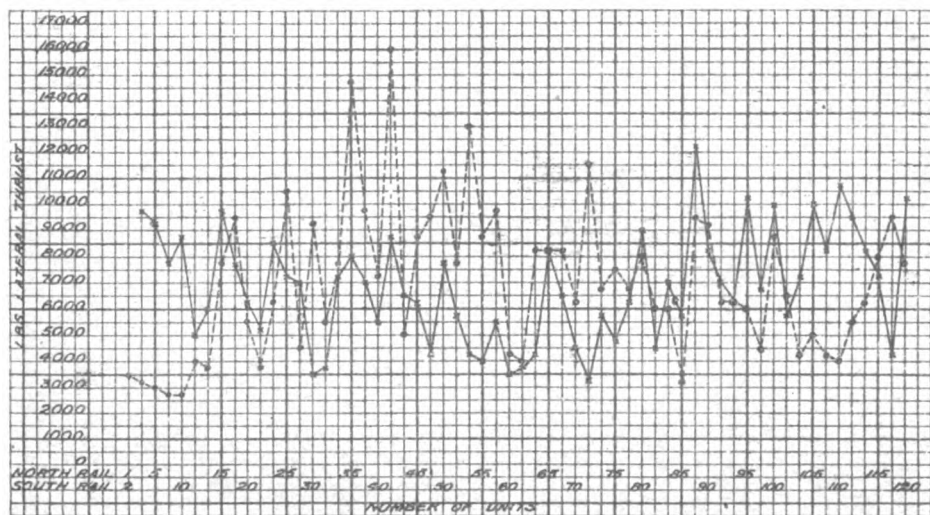
- (1) — Lbs Lateral thrust = Sforzi laterali in libbre (1 libbra — Kg. 0,45359) — North rail = rotaia Nord — South rail = rotaia Sud — Number of units = numero degli apparecchi.
- (2) La linea piena si riferisce alla rotaia Nord; la linea tratteggiata alla rotaia Sud.

SFORZI LATERALI SU BINARI RETTILINEI

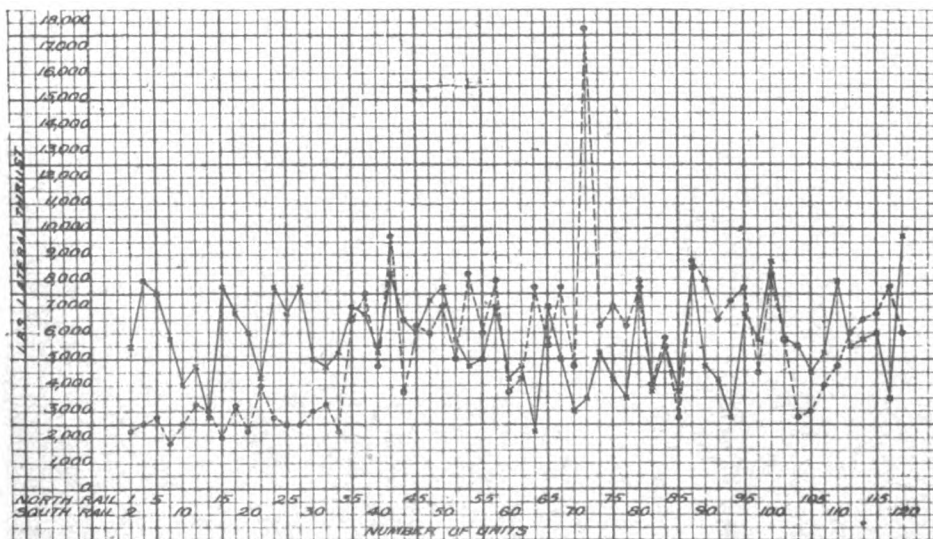
**Fig. 14** Locomotiva Mikado N. 5012 - Binario con tre sollevamenti alternati.  
Velocità 45 miglia (72 Km.) all'ora.



**Fig. 15** Locomotiva Consolidation N. 3813 - Binario con un lungo sollevamento nella fuga Sud sino all'apparecchio N. 4. Velocità 50 miglia (80 Km.) all'ora



**Fig. 16** Locomotiva Ten-Wheel N. 919 - Binario con un lungo sollevamento nella fuga Sud fino all'apparecchio N. 26. Velocità 49 1/2 miglia (79,7 Km.) all'ora



LEGGENDA

- (1) — Lbs Lateral thrust — Sforzi laterali in libbre (1 libbra — Kg. 0,45359) — North rail = rotaia Nord — South rail = rotaia Sud — Number of units = numero degli apparecchi.
- (2) La linea piena si riferisce alla rotaia Nord; la linea tratteggiata alla rotaia Sud.



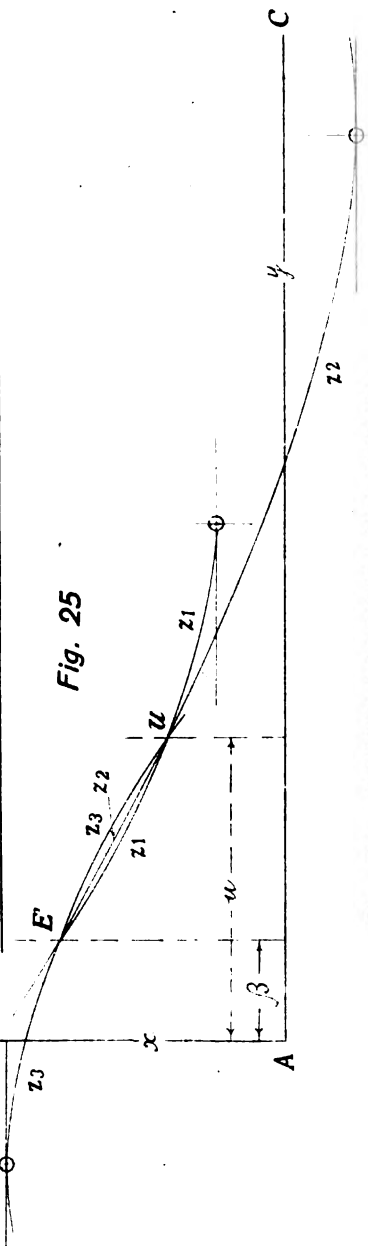
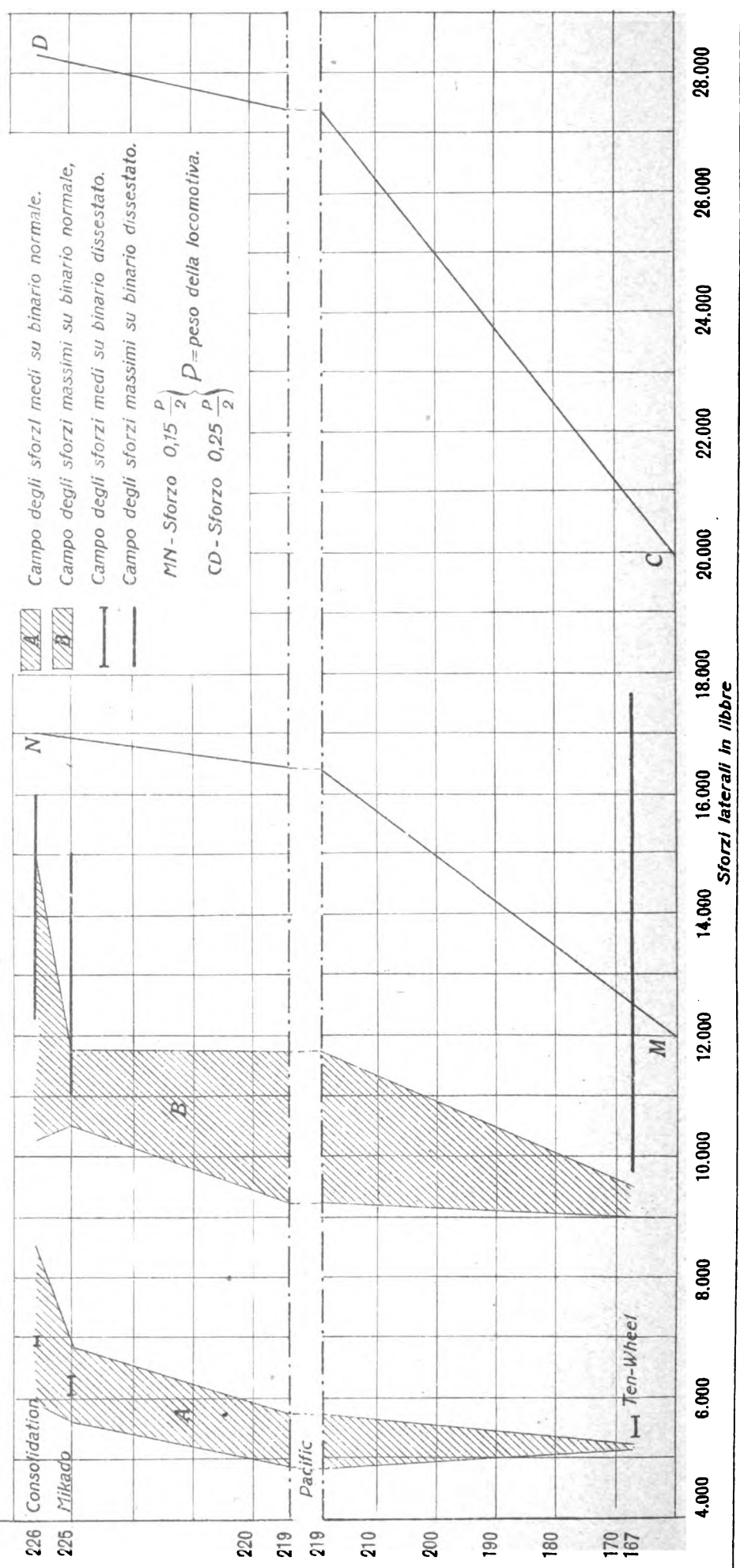


Fig. 25

Pesi delle locomotive  
in migliaia di libbre

Fig. 17 SFORZI LATERALI NEI BINARI



SFORZI LATERALI SU BINARI IN CURVA

Fig. 20

Loc. Consolidation - Binario in curva di raggio m. 108, con sopraelevazione per velocità Km. 34,278 all'ora.

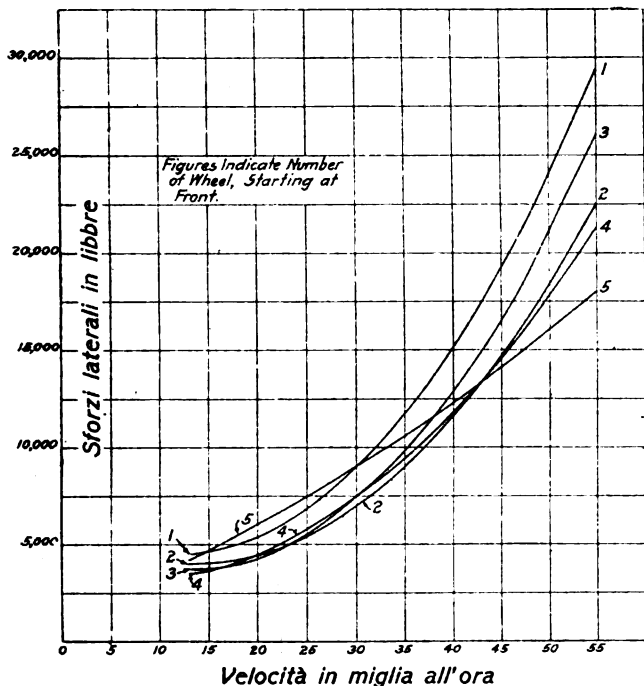


Fig. 21

Loc. Pacific - Binario in curva di raggio m. 108, con sopraelevazione per velocità Km. 34,278 all'ora.

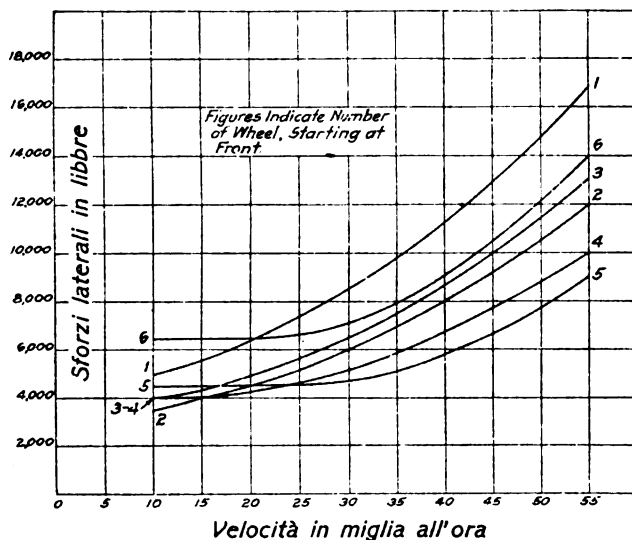


Fig. 22

Loc. Consolidation - Binario in curva di raggio m. 141, con sopraelevazione per velocità Km. 39,267 all'ora.

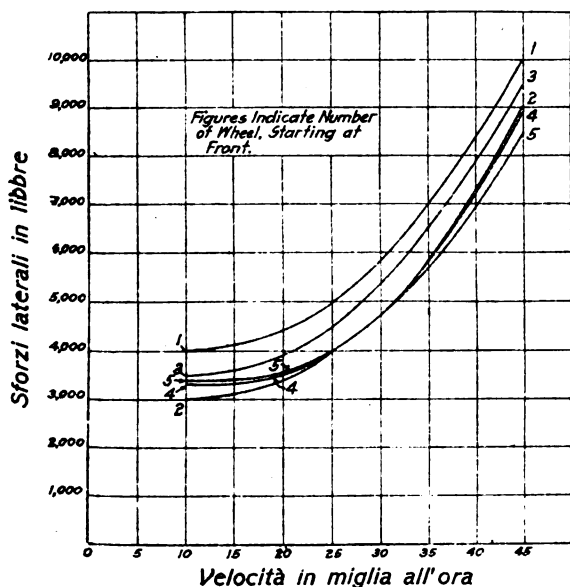
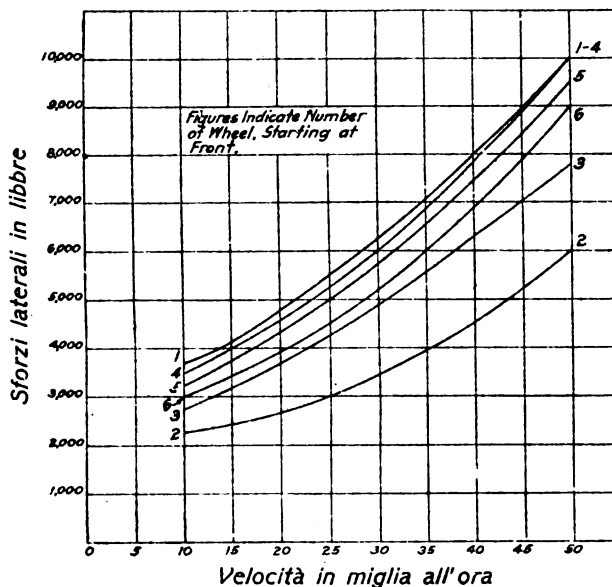
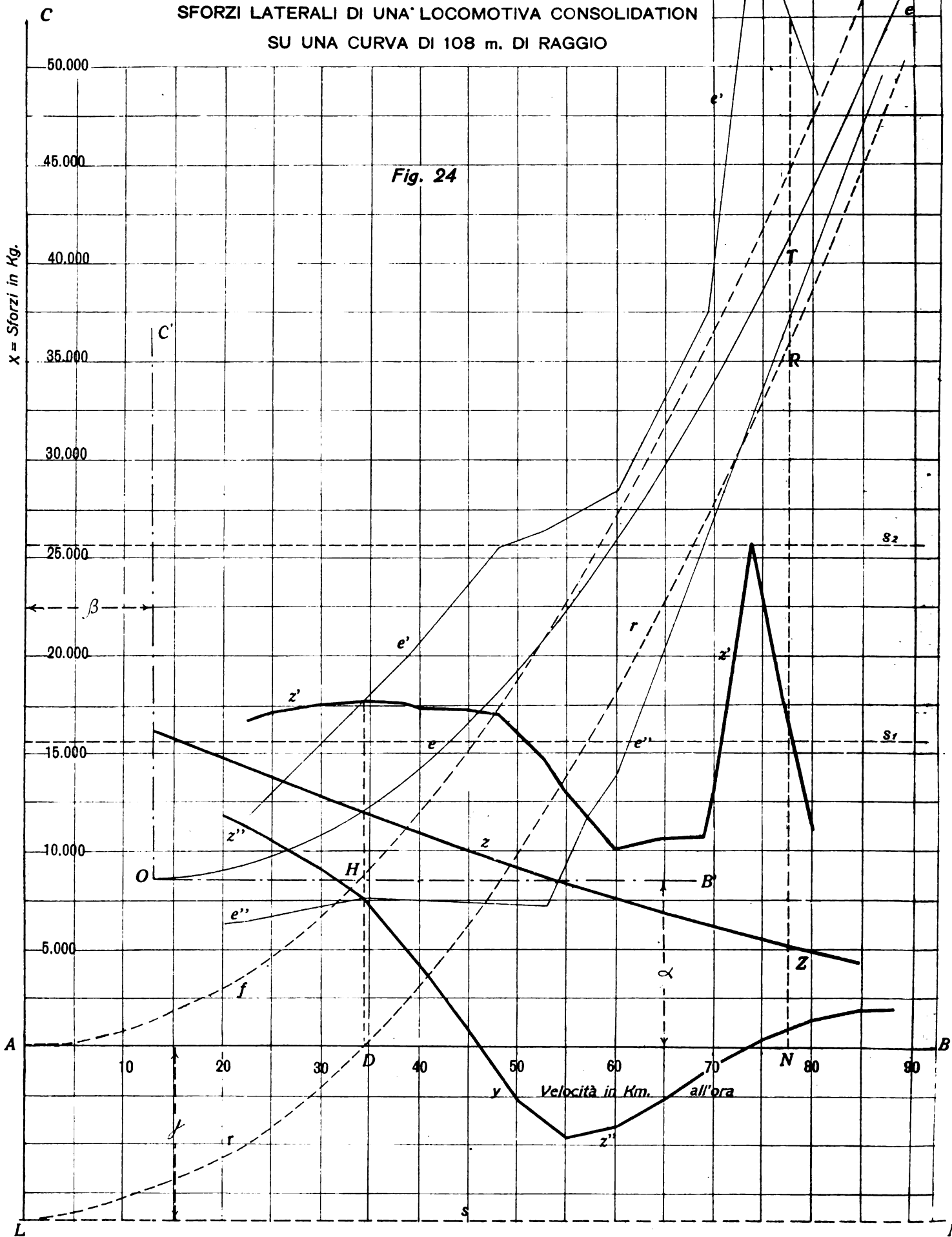


Fig. 23

Loc. Pacific - Binario in curva di raggio m. 141, con sopraelevazione per velocità Km. 39,267 all'ora.



La cifra scritta accanto ad una curva indica il numero d'ordine, a partire dal fronte, della sala cui la curva si riferisce.



Sembra quindi che quanto più la velocità, e con essa la forza centrifuga, è alta, tanto più la macchina viene spinta verso la fuga esterna ed impedisce quelle oscillazioni che producono appunto le azioni orizzontali vere e proprie.

Quanto si è dedotto dai risultati delle esperienze in curva non può esser modificato dall'approssimazione adottata, e cioè dall'aver sostituito allo sforzo totale incognito la somma delle azioni individuali degli assi che ne rappresenta un limite superiore. Infatti un'analogia sostituzione si è implicitamente adottata per la forza centrifuga e quindi anche per la curva  $z$ ; ma della  $z$  ci siamo poi serviti o per esaminare l'andamento generale, in relazione alla velocità, dello sforzo laterale vero e proprio di tutta la macchina ed anche per ricavare un limite superiore dello sforzo stesso.

Appunto a limiti superiori occorre riferirsi nei calcoli di resistenza delle opere metalliche, quando si tratta di assegnare valori concreti alle azioni orizzontali dei treni, che occupano un posto importante tra le forze addizionali. Il nostro regolamento 1° luglio 1916 prescrive che in rettilineo, sempre quando la velocità dei convogli superi i 40 km. all'ora, si assuma un sistema di forze orizzontali normali al binario, agenti nel piano del medesimo, corrispondenti ai carichi verticali ed eguali in intensità all'8% di essi. Questa percentuale coincide praticamente con quella trovata (7,5%) come massimo sforzo in rettilineo su binario in buone condizioni prodotto da tutta la macchina.

Per i ponti con binario in curva occorre invece, secondo il medesimo regolamento, tener conto della massima azione orizzontale dovuta alla forza centrifuga. E questa prescrizione appare giustificata quando si consideri che la linea  $f$  dà uno sforzo maggiore della  $e$  in corrispondenza della velocità massima, perchè è generalmente minore di detta velocità l'ascissa del punto d'intersezione della  $e$  con la  $f$ : ciò è chiaro non per il solo caso della fig. 24, ma risulta da tutti i grafici tracciati dal Fowler, il quale ha detto, in sostanza, che tale intersezione ha una ascissa di poco superiore alla velocità di sopraelevazione.

Gli effetti degli sforzi laterali, come si è visto in principio, entrano anche in giuoco quando si esamina la resistenza della guida sugli appoggi, sia nel progettare o rafforzare il binario in rapporto alla circolazione del tipo di locomotiva più sfavorevole, sia nel ricercare per eliminazione le cause di uno svio, soprattutto allo scopo di trarre poi da inconvenienti in condizioni analoghe norme per modifiche razionali all'armamento od al materiale mobile in genere.

L'importanza di queste applicazioni, piuttosto che l'amore ad una pura critica dottrinale dei principii già ammessi, induce all'augurio che, a quelle del Fowler, seguano nuove e più larghe serie di esperienze per la misura diretta degli sforzi laterali nell'esercizio corrente.

N. G.

## INFORMAZIONI E NOTIZIE

### ITALIA.

#### **La municipalizzazione dei trams a Milano.**

Nella seduta del 17 gennaio il Consiglio comunale di Milano ha deliberata la Convenzione per la municipalizzazione dei trams, approvando il seguente ordine del giorno:

« Il Consiglio comunale di Milano, udita la discussione svoltasi in merito alla municipalizzazione delle tramvie urbane di Milano, dichiara di approvare i concetti direttivi ed informativi nella medesima sviluppati ed in conseguenza:

1° Approva lo schema di convenzione predisposto dall'Azienda elettrica municipale, già approvato dal Consiglio della Società generale Edison di elettricità con sua deliberazione 28 novembre 1916 e dalla Commissione amministrativa dell'Azienda elettrica municipale nella sua seduta del 23 novembre 1916, convenzione da stipularsi tra l'Azienda elettrica municipale e la Società Edison, coll'intervento del Comune, colla quale tra le parti contraenti vengono regolati i rapporti di convivenza, di riparto utenze, di tariffe per la vendita dell'energia ed altri rapporti diversi tra le parti stesse.

2° Approva lo schema di convenzione predisposto dalla Giunta comunale, già pure approvato dalla Società Edison con l'accennata deliberazione, relativa alla concessione alla Società stessa della facoltà di posa e di mantenimento dei cavi elettrici nel sottosuolo e soprasuolo delle vie e piazze della città entro i limiti e colle condizioni nello schema stesso di convenzione prestabiliti.

3° Prende atto della scadenza col 31 dicembre 1916 del contratto 29 ottobre 1896, col quale il Comune dava incarico alla Società Edison della gestione parziale delle tramvie urbane della città di Milano e dei successivi aumenti di tale gestione colle linee di Baggio e Vigentino pure affidate alla Società Edison.

4° Delibera che col 1° gennaio 1917 l'impianto e l'esercizio di tutte le tramvie urbane in tutti i loro servizi vengano assunti direttamente dal Comune e che in tale esercizio vengano conglobati tutti gli altri servizi attinenti ai trasporti pubblici.

5° Delibera che tale servizio venga assunto a mezzo di Azienda autonoma comunale da costituirsi regolarmente appena le condizioni lo consentiranno e che, provvisoriamente fino alla costituzione di detta Azienda autonoma, l'esercizio stesso venga fatto dal Comune in economia.

6° Delibera che la nuova Azienda assuma il nome di Azienda tramviaria comunale e venga fin d'ora impiantata e gestita con carattere industriale a sè,

separata, come gestione, dalla rimanente Amministrazione comunale che vi avrà le sole funzioni legali di cassa e di controllo: faccia capo, per la sua gestione industriale, alla Giunta comunale e sia alla diretta dipendenza del Riparto 10°/I.

7° Approva l'acquisto per parte del Comune dalla Società Edison della rimessa di via Pietro Custodi e via Messina ed accessori da assegnarsi alla nuova Azienda tramviaria comunale quali sono descritti nello schema di convenzione già approvato dal Consiglio d'amministrazione della Società Edison, come da deliberazione sopraccennata e per il prezzo convenuto in totale di L. 1.250.000, quale risulta dalla perizia dell'Ufficio tecnico municipale ed autorizza la Giunta comunale alla stipulazione del relativo atto d'acquisto.

8° Approva lo schema di convenzione colla Società generale italiana Edison di elettricità per la sistemazione di rapporti dipendenti dalle precedenti convenzioni per uso promiscuo di binari con trams intercomunali.

9° Delibera di costituire all'Azienda tramviaria comunale il capitale d'impianto di L. 25.000.000 che si dovrà formare colle seguenti assegnazioni:

a) valore dell'attuale impianto dell'armamento tramviario e cantiere di via Meda . . . . .	L. 4.950.000
b) valore delle tramvie di Musocco e funebri . . . . .	» 1.570.000
c) somma già stanziata nel bilancio 1916 — art. 149-c) — quale fondo per la municipalizzazione delle tramvie. . . . .	» 1.800.000

Sommano L. 8.320.000

E manda a stanziare per la rimanente somma di L. 16.680.000 occorrente a formare il capitale d'impianto rispettivamente:

la somma di L. . . . .	4.500.000	sul bilancio 1917
» » » . . . . .	3.100.000	» 1918
» » » . . . . .	3.080.000	» 1919
» » » . . . . .	3.000.000	» 1920
» » » . . . . .	3.000.000	» 1921

Sommano L. 14.680.000

10° Autorizza la Giunta comunale a concludere e stipulare colla Società Edison, ed eventualmente con altre Ditte, ed in quella forma che riterrà più conveniente, l'acquisto di materiale d'ogni natura fissi e mobili che ritenesse necessario per l'impianto e l'esercizio dell'Azienda tramviaria comunale, ivi compresi macchinari e materiale elettrici per conto dell'Azienda elettrica municipale alla quale verranno addebitati, in conformità delle intese che interverranno tra le due Aziende, e di provvedere ai relativi pagamenti coll'emissione di mandati o in altre forme.

11° Autorizza la Giunta comunale ad assumere del personale ora alle dipendenze della Società Edison pel servizio tramviario urbano, quello che ritenesse necessario per la nuova Azienda tramviaria comunale, incorporandovi quello già



addetto alle tramvie funebri e di Musocco ed il personale municipale tramviario di ufficio e di controllo, concludendo col medesimo opportuni contratti di lavoro collettivi o individuali disciplinati con opportune norme regolamentari e rispettando i diritti acquisiti anche nel riguardo del trattamento di previdenza, di pensione e di assicurazioni, autorizzandola pure ad assegnare ad altri uffici comunali quel personale tramviario municipale che non credesse di collocare nella nuova Azienda ed a distaccare da altri uffici comunali quel personale che ritenesse adatto alla stessa.

12° Autorizza la Giunta comunale a deliberare e dare esecuzione a tutti quei provvedimenti tecnici, amministrativi, finanziari e contabili e di qualunque natura che ritenesse necessari per l'impianto e per l'esercizio dell'Azienda tramviaria comunale, ritenendosi quindi senz'altro soppressi l'attuale ufficio tramviario municipale e quelli del servizio tramviario funebre ed aboliti i vigenti regolamenti di detti uffici ed ogni altra disposizione che fosse contraria al nuovo ordinamento e non rispondente al suo carattere.

13° Manda alla Giunta stessa di compilare e presentare al Consiglio comunale, e nel più breve tempo, il regolamento per la gestione in economia e di fare a suo tempo le opportune pratiche per la costituzione dell'Azienda autonoma municipalizzata ».

#### **Per la municipalizzazione del servizio tramviario di Genova.**

La rappresentanza del Municipio di Genova, composta del Sindaco Massone e del Segretario generale De Barbieri, si è recata a Roma per trattare col Governo questioni relative ai provvedimenti che si trovano attualmente allo studio, circa la possibilità di municipalizzazione del servizio tramviario e delle relative aziende elettriche di Genova.

La rappresentanza di Genova ha studiato, d'accordo con l'on. Canepa, tale possibilità ed i provvedimenti relativi sono attualmente allo studio presso il comm. Pironti, direttore generale del servizio civile al Ministero degli Interni.

#### **Lo schema di concessione per la grande linea navigabile da Milano al Po firmato dal sindaco di Milano.**

Così finalmente si inizia l'attuazione di quel razionale programma di navigazione interna che, a parole, ha fatto parte dei proponenti di tanti ministri e che il Paese attende con vera e legittima impazienza, poichè da questa attuazione di programma debbono derivare i più grandi ed i più indiscutibili vantaggi all'intero nostro sistema di trasporti.

Ed anche questo inizio felice di grandiosi lavori per la navigazione interna sarà titolo di benemerita per il ministro Bonomi; ma sarebbe ingiustizia dimenticare le benemerite del Genio Civile, delle autorità amministrative di Milano, e specialmente del sindaco Caldara, e di quel Comitato parlamentare per la linea navigabile da Milano a Venezia, che ha trovato nell'on. Paolo Bignami il paziente e forte apostolo di questa importantissima forma dei grandi interessi italiani.

### Importazione di carbone nel 1916 a Genova e Savona.

Dai dati statistici annuali comunicati dalla Casa Bauer e C. di Genova risulta che il carbone giunto nel porto di Genova nel 1916 è salito a tonn. 3.140.782, e a tonn. 1.530.019 a Savona, contro rispettivamente tonn. 2.665.351 e 1.107.927, nel 1915, segnando così un notevole aumento per ambedue i porti. Quello di Savona raggiunse nel 1916 il suo massimo d'importazione.

Per il porto di Genova l'importazione massima si ebbe invece nel 1913 con tonnellate 3.192.299.

Il seguente specchio dà infine l'importazione in Genova e Savona in quest'ultimo sessennio:

1911 . . . . .	3.127.778	1.164.534
1912 . . . . .	3.044.985	1.115.964
1913 . . . . .	3.192.299	1.246.780
1914 . . . . .	3.168.035	1.265.362
1915 . . . . .	2.665.351	1.107.927
1916 . . . . .	3.140.782	1.530.019

### Per le ligniti di Bacinello (Grosseto).

Per lo sfruttamento di questi giacimenti si è costituita a Genova una Società anonima sotto la denominazione « Miniere carbonifere del Bacinello », avente per oggetto la estrazione delle ligniti predette e di altri combustibili, nonché il commercio o la loro trasformazione. La durata della Società è stabilita fino al 31 dicembre 1966. Il capitale sociale è di L. 2.500.000, diviso in azioni da lire 100. Esso è rappresentato per L. 1.700.000 da apporti di beni immobili, tenuta Bacinello, e lire 800.000 in contanti.

Alla costituzione della Società hanno, tra gli altri, partecipato le Società Ilva, Carbonifera Industriale Italiana, Mineraria Elettrica del Valdarno, Toscana Industrie Agricole e Minerarie.

A consiglieri vennero nominati i signori: ing. Alberto Lodolo, comm. Cesare Fera, on. ing. Arturo Luzzatto, cav. uff. Edilio Pozzo, comm. David Viale, cavaliere Anselmo Pochintesta, ing. Alfredo Gerli, ing. Martino Bulle; ed a sindaci per il primo esercizio furono nominati i signori: march. Leopoldo Dapassano, cav. Ernesto Pizzorno, ing. Pio Soria, effettivi; Paolo Baquis e Arturo Galleani, supplenti.

La Società, sedente in Genova, avrà un'agenzia in Grosseto.

### La proroga della concessione della funicolare di Superga.

Il Consiglio comunale di Torino ha deliberato sulla proposta della Giunta circa la proroga della concessione della ferrovia funicolare Sassi-Superga.

La Giunta, su proposta dell'assessore Gobbi, ritenendo che l'esercizio della ferrovia funicolare Sassi-Superga debba essere continuato, allo scopo di non privare la città di un facile mezzo di comunicazione con una delle zone più belle

della collina torinese e coi Comuni attigui, proponeva al Consiglio comunale: 1° di autorizzare la domanda di proroga della concessione della ferrovia per il periodo 1917-1926; 2° di autorizzare la subconcessione alla Società per la ferrovia funicolare di Superga, colla corresponsione di un concorso annuo di L. 10.000, e con facoltà di riscatto della subconcessione al termine del primo quinquennio col pagamento di una indennità di lire 16.000, oltre al concorso annuo suindicato, con obbligo alla Società di procedere alla sostituzione del motore ed alla esecuzione delle opere di manutenzione, necessarie per il buon funzionamento dell'impianto; 3° di autorizzare la Giunta ad accettare lo schema di convenzione che sarà proposto dal Ministero, il quale comprenderà varie condizioni, e stipulare la relativa convenzione colla Società sub-concessionaria, colle condizioni relative agli orari, tariffe, ecc., e coll'obbligo di tenere sollevato ed indenne il Comune verso il Ministero, da tutte le domande che gli fossero presentate inerenti all'impianto, all'esercizio, alle consegne, ecc.

La linea di Superga, che nel presente periodo non è attiva, non lascia nemmeno in condizioni normali largo margine di utili, ed anche colle economie che si possono ottenere nell'esercizio, colla sostituzione di un motore elettrico alla motrice a vapore, non costituirà un'azienda tanto redditizia da consigliare al Comune di correre le alee inerenti ad un'azienda industriale.

Gli introiti di esercizio ammontano negli anni 1914, 1915 e 1916 rispettivamente a L. 68.293, 55.005, 80.000; le spese in L. 83.589, 82.989, 142.000; e le perdite in L. 15.296, 27.984, 62.000.

Nelle spese, quella per il carbone è indicata rispettivamente in L. 22.000, 30.000, 66.000.

### **Ferrovie secondarie della Sicilia.**

Il giorno 26 febbraio 1917 sono stati aperti all'esercizio i tronchi Cattolica-Eraclea-Bivio Greci e Bivio Greci-Ribera della linea in costruzione, a scartamento ridotto, Porto Empedocle-Sciacca.

I detti tronchi, costituenti il prolungamento della tratta già in esercizio da Porto Empedocle a Cattolica Eraclea, hanno una lunghezza totale di m. 19.544,71. La massima pendenza raggiunge il 25‰ ed il raggio minore delle curve è di m. 100. Essi comprendono le stazioni di Bivio Greci e di Ribera, le quali sono abilitate a tutti i servizi.

Fra le opere d'arte esistenti nei nuovi tronchi le più importanti sono: il ponte a cinque luci, di m. 20 ciascuna, sul fiume Platani, i tre viadotti sul torrente Maurigi, i primi due a tre luci di m. 8 ciascuna ed il terzo a quattro luci pure di m. 8 ciascuna; il ponte a cinque luci di m. 15 ciascuna sul fiume Magazzolo, e il viadotto a tre luci di m. 8 ciascuna sul vallone S. Eligio.

Esistono inoltre nei nuovi tronchi tre gallerie rispettivamente della lunghezza di m. 733,66, 295,39 e 1123,44.

Coi tronchi da Porto Empedocle a Cattolica Eraclea, la lunghezza complessiva della linea in esercizio è ora di m. 52.188.43.

## ESTERO.

### Esportazione del carbon fossile nella Gran Bretagna.

L'esportazione totale del carbon fossile nella Gran Bretagna segna una sensibile ripresa nel 1916 rispetto al 1915; ma è ancora di molto inferiore a quella del 1914.

#### Esportazione di carbone, coke e mattonelle dalla Gran Bretagna (in tonn. di 1016 kg.).

ANNI E MESI	Totale	QUALITÀ PIU' IMPORTANTI						PAESI DI DESTINAZIONE		
		Antra- cite	Per le navl	Per gas	Coke	Mat- tonelle	Bankers	Italia	Francia	Spagna
Ottobre 1914 . . .	5.606.828	154.855	2.920.525	688.971	150.879	56.005	1.455.447	701.346	1.006.066	171.884
"  1915 . . .	4.793.647	313.259	2.376.891	621.767	113.489	127.024	1.022.578	559.534	1.602.306	132.192
"  1916 . . .	4.846.378	144.044	2.619.799	592.005	133.901	96.618	1.140.078	578.067	1.628.240	176.366
Novembre 1914 . .	4.077.054	171.823	2.342.868	532.569	100.202	46.737	1.249.955	603.161	1.030.949	100.781
"  1915 . . .	4.400.916	182.637	2.380.860	515.468	110.946	55.585	931.614	443.432	1.388.211	166.847
"  1916 . . .	4.237.225	144.283	2.188.640	544.027	121.842	104.663	1.012.668	460.413	1.284.780	227.760
Undici mesi 1914 .	75.238.456	2.161.844	39.931.858	9.497.290	1.075.406	1.534.680	17.287.364	7.865.777	11.083.759	2.153.587
"  1915 . . .	54.976.994	2.016.753	28.752.160	6.791.140	909.134	1.143.245	12.677.066	5.405.964	16.215.273	1.462.456
"  1916 . . .	60.349.331	1.910.098	25.920.924	6.044.126	1.385.434	1.251.081	11.973.652	5.436.527	16.201.666	1.786.539

È in forte aumento, come si vede, la esportazione per la Francia nel 1915 e nel 1916 rispetto al 1914; invece l'esportazione per l'Italia è molto inferiore a quella del 1914, ma stazionaria nei due anni.

### Nuova lega metallica in sostituzione dello zinco.

Date le necessità del momento si è dovuto studiare in Germania il modo di sostituire questo metallo e si arrivò a scoprire una lega formata col 6% di rame e col 3% di alluminio, più facile a fondersi, assai resistente e più omogenea. Solidificandosi questa lega non presenta nè pori, nè bolle.

### I prezzi del ferro in Germania.

L'Unione delle fonderie germaniche si è riunita il 30 dicembre per deliberare un nuovo aumento dei prezzi del ferro grezzo, a cominciare dal 1° gennaio u. s. Questa decisione è motivata dal rialzo del coke.

La produzione dell'acciaio in Germania ed al Lussemburgo per ottobre si registra con 1.423.535 tonnellate, contro tonnellate 1.393.186 in settembre. Il totale pei dieci primi mesi del 1916 ascende a 13.354.418 tonnellate contro 10.892.378 pel periodo corrispondente del 1915.

#### **Un fondo di un milione di dollari per la biblioteca unica d'ingegneria in America.**

La fusione della biblioteca posseduta dalla Società Americana degli Ingegneri Civili con la biblioteca di ingegneria posseduta dalle altre tre grandi società nazionali degli Ingegneri Minerari, Meccanici ed Elettrotecnici ha reso possibile la costituzione della più grande raccolta mondiale di libri d'ingegneria. Gli sforzi della Federazione delle società d'ingegneri, da cui dipende l'amministrazione della nuova biblioteca, tendono ad elevarne la dotazione a un milione di dollari, di cui la rendita sarebbe sufficiente per la perpetua amministrazione e per l'aumento della raccolta. Il 15 novembre scorso il presidente della Federazione, Carlo Rand, annunciò il dono di 100.000 dollari fatto da Giacomo Douglas, già presidente dell'Istituto Americano per Ingegneri Minerari ed ora presidente della Phelps-Dodge Co. di New York.

#### **Una galleria sotto il Bosforo.**

Secondo informazioni dell'ambasciatore olandese a Costantinopoli, riprodotte dal *Bund*, il governo turco si occupa di un progetto per la costruzione di una galleria sotto il Bosforo e di un ponte al di sopra. Il progetto del ponte non è nuovo: esso fra Rumelj e Hissar, sarebbe lungo 1660 metri; questa non sarebbe una grandezza eccezionale. Ve ne sono già attualmente di più lunghi, quello di Cimaroda sul Danubio, se nonchè nel caso attuale la difficoltà consisterebbe nella necessità di dover costruire il ponte tutto sospeso, senza pile mediane, per lasciar libero il passaggio marittimo.

Stante tale difficoltà tecnica, pare che per ora il governo turco propenda a costruire una galleria sotto il Bosforo, con relativa ferrovia.

#### **Imposta sulle coltivazioni minerarie straniere in Spagna.**

Il governo spagnuolo ha stabilito una imposta su tutte le miniere spagnuole coltivate da società straniere, basata su quella che già pagano le società nazionali a responsabilità limitata. Il reddito di questa imposta è preventivato in 6 milioni di *pesetas*.

Si annuncia pure che le miniere di mercurio di Almaden, fin qui esercite, com'è noto, dal governo spagnuolo, verrebbero date in affitto a una società privata.

#### **Il viaggio da Londra a Tokio.**

Prima della guerra il solo viaggio con la Transiberiana richiedeva due settimane. Ora occorrono circa sei giorni per andare da Londra a Pietrogrado attraverso la Scandinavia e dodici giorni da Pietrogrado a Tokio.

Ciò è già soddisfacente nelle attuali condizioni, ma dopo la guerra il viaggio da Londra a Tokio potrà effettuarsi in un periodo ancora più breve, come spera il Soyeda, presidente delle ferrovie imperiali del Giappone.

## Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di gennaio 1917.

## Escavi.

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nische e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente . . . . .	8172	7207	8053	7092	308	272
2. Avanzamento del mese. . .	9	209	68	241	3	8
3. Stato alla fine del mese . .	8181	7416	8121	7333	311	280
	m.		m.		num.	
Totale . . . . .	15597		15454		591	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825). . . . .	78,7		78,0		78,2	

## Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente . . . . .	8003	6874	8032	6830	2856	700	7982	6830
6. Avanzamento del mese. . .	84	182	80	158	114	—	88	158
7. Lunghezza alla fine del mese	8087	7056	8112	6988	2970	700	8070	6988
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . . . .	15143		15100		3670		15058	
8. % dello sviluppo totale. .	76,4		76,2		—		76,0	

## Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
	9. Giornate complessive . . .	6965	12400	19365	3088	5133	8221	10053	17533
10. Uomini in media per giorno	273	428	701	119	177	296	392	605	997
11. Massimo di uomini per giorno	296	477	773	132	198	330	428	675	1103
12. Totale delle giornate . . .	1.071.393			586.764			1.658.157		
13. Bestie da traino in media al giorno . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno	3	3	6	1	3	4	4	6	10

## Temperatura

	Sud.	Nord.
15. Temperatura sulla fronte di lavoro . . . . .	25°	23°

## LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono averci in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

### PUBBLICAZIONI ITALIANE

**(B. S.). La nuova Italia industriale** (ing. Pietro Lanino, in-16° (20 × 13), vol. II, pag. 252 + LXXXVIII. «L'Italiana». Società anonima editrice, Roma).

Il secondo volume<sup>1</sup> è dedicato dal Lanino alle industrie meccaniche, elettromeccaniche, tessili, a quelle dell'abbigliamento, delle pelli e dei pellami. L'esame, anche per le produzioni minori, diventa minuzioso e paziente, pur restando inquadrato nelle linee maestre tracciate dalla prima parte. E nuovi aspetti comuni a parecchie nostre questioni industriali si profilano nitidi: dalla logica dei raffronti, dall'eloquenza delle cifre nuove idee cardinali emergono con forza incoercibile.

Ricorre un ritornello, fastidioso agli improvvisatori di genio — e il fastidio sia salutare —: le industrie, per assurgere a piena efficienza nazionale, debbono avere individualità tecnica e sapersi organizzare in un sistema proprio. Dove la nostra tecnica ha seguito un indirizzo originale, la produzione ha potuto progredire ed imporsi anche fuori dalla patria, vincendo temibili concorrenti stranieri, come nella fabbrica di automobili e nella costruzione dei conduttori elettrici isolati. L'industria di questi, in particolare, si costituisce libera nelle sue basi finanziarie e sicura nei suoi indirizzi tecnici sin dal 1880 — al primo sorgere delle applicazioni veramente industriali dell'elettrotecnica —, grazie al felice connubio di una personalità organizzatrice, l'ing. Pirelli, e di una mente tecnica di prim'ordine quale quella dell'ing. Jona; e riesce in seguito ad impiantare stabilimenti propri in Spagna ed in Inghilterra.

Quando invece l'organizzazione tecnica manca, ci vediamo sfuggire quei mercati interni che erano per noi i più naturali o corriamo pericolo di restare alla dipendenza di iniziative straniere. È il caso del materiale rotabile<sup>2</sup> delle ferrovie secondarie, per il quale spetta in genere al fornitore di risolvere con i progetti di dettaglio i problemi di esercizio proposti dalle piccole società private; è il caso delle motrici marine a combustione interna, per cui gli sforzi di coraggiosi industriali devono trovare un fondamentale indirizzo proprio di tipi, sia pure facendo tesoro dell'esperienza altrui.

<sup>1</sup> Il primo volume si occupa delle industrie metallurgiche ed estrattive, dei combustibili e della energia elettrica. Vedi la recensione in questo periodico, fascicolo 10 gennaio 1917, pag. 64.

<sup>2</sup> Tutta la parte relativa al materiale rotabile fu, per cortesia dell'editore, pubblicata integralmente in questo periodico, fascicolo 15 gennaio 1917, pag. 41.

Ma l'indirizzo originale non basta per un efficace sviluppo delle industrie: l'A. insiste sulla necessità di coordinarle, integrarle ed anche proteggerle per ottenere una catena continua negli stadi della produzione; sulla necessità di non incoraggiare per bisogni contingenti iniziative che impegnino ingenti capitali, di non scoraggiare sin dall'inizio le sane tendenze del lavoro con eccessivi oneri fiscali o con la mancanza di ogni appoggio per l'espansione oltre i confini. Non vi è per lo Stato una funzione economica più alta; ma da noi purtroppo è stata finora poco compresa, come ci mostrano alcuni particolari incredibili del regime doganale, il dignitoso disinteresse delle rappresentanze consolari per le lamentele dei trafficanti, le sorprese avutesi ad ogni passo nel corso di questa guerra rivelatrice. Soltanto la rottura forzata dei nostri rapporti con la Germania ha potuto mostrare la condizione di asservimento in cui la penetrazione tedesca ci aveva ridotti: soprattutto nel campo delle industrie chimiche ed elettromeccaniche l'Italia era divenuta una colonia germanica.

Da parte dello Stato opera coordinatrice; da parte del privato organizzazione tecnica ma anche disciplina commerciale, che va dallo studio vigilante dei mercati stranieri, dal saper offrire i propri prodotti al facilitare lo studio della convenienza negli acquisti, al garantire la rispondenza perfetta della merce ai campioni, a quel metodo di conquista della clientela che i tedeschi designano con una parola intraducibile: *Zuverlässigkeit*. Parola che può valere le nostre: *diligenza, coscienziosità, precisione, prese assieme*.

Come frutto di studio dei mercati stranieri e insieme di facilitazioni nei trasporti, va citato lo sviluppo del mercato indiano in favore dei nostri cotoni. Fu merito delle Ferrovie Meridionali, quando esercitavano la *Marittima* di Venezia, di far studiare da apposita Commissione commerciale il mercato delle Indie inglesi, che è di quelli che si conquistano con assidua opera di penetrazione, adattando i prodotti ai gusti affatto particolari delle singole popolazioni. Ciò curò la missione ed in seguito la nostra industria, la quale trovò, d'altra parte, efficace aiuto per i trasporti nelle iniziative dell'*Adriatica*, proseguite dalla *Società Veneta di Navigazione*.

E nel campo dei trasporti una questione vien trattata largamente dal Lanino, la nostra marina mercantile; problema poliedrico che, come gli altri esaminati nel primo volume, riguardano non la sola industria dei trasporti, ma tutta l'economia nazionale. La nostra flotta mercantile dovrà subire nei prossimi anni un forte incremento ed un rinnovamento generale. « Conviene assicurare — dice l'A. — ai nostri cantieri questa ingente mole di lavoro; ed assicurarla loro in modo continuativo e regolare, preordinando l'opera della nostra riorganizzazione marinara in un piano logico ed organico di vera politica. Sino ad ora questo è infatti mancato, appunto perchè da noi i problemi generali nazionali si concepiscono, nella loro reale essenza politica, con criteri più parlamentari (e quindi contingenti) che tecnici ed economici (e quindi continuativi). Cadde così, a suo tempo, la previdente proposta dell'ing. Riccardo Bianchi per preordinare una flotta oneraria alle esigenze degli approvvigionamenti ferroviari. La proposta fu solo compresa, ma inutilmente, in allora, dal compianto on. Bettolo, che col suo senso sinceramente marinaro tentò, ma senza effetto, di vederla applicata a tutto il nostro problema della flotta oneraria ».

E sull'industria della seta, che ha tanta importanza per la nostra bilancia commerciale, su quelle della lana, delle fibre tessili, sulle numerose lavorazioni che riguardano l'abbigliamento nel senso più largo, l'esame arriva sistematico esauriente inflessibile, sollecito soltanto dei supremi interessi economici della nazione.



Pietro Lanino invoca a gran voce gli sforzi dei produttori, a gran voce li sprona ai cimenti gloriosi della prossima storia. E addita i mercati che, di là dai termini o dal mare, aspettano da noi le opere promesse: molte opere aspettano l'Oriente e l'America Latina.

**(B. S.). Per le dighe di scogliera.** (*L'Industria*, 4 febbraio, pag. 70).

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nella sua seduta del 30 dicembre 1916, ha emesso un parere della massima importanza per gli ingegneri che si occupano della creazione di laghi artificiali, specialmente in alta montagna, perchè ne faciliterà grandemente l'esecuzione.

Si tratta dell'accettazione ufficiale, anche in Italia, delle dighe di scogliera, ormai così usate negli Stati Uniti, specialmente in California ed in regioni soggette a movimenti sismici.

A vero dire, già esistevano in Italia, da alcuni anni, due piccole dighe di scogliera, che diedero eccellenti risultati; ma vi era tra noi una certa titubanza per costruire dighe di tale tipo con altezze superiori ai 15 m., malgrado che in America ve ne siano varie alte da 40 a 45 m. ed una, quella di Morena Rinen, alta ben 61 m.

Ora anche tra noi avremo dighe importanti di scogliera, avendo il Consiglio Superiore approvato il progetto della sopraelevazione dell'invaso nel laghetto alpino di Codelago, sul Devero, alla quota di 1860 m. sul mare mediante una diga di scogliera alta m. 31 sul punto più basso delle fondazioni, lunga m. 125 in cresta e con scarpate di 1:1 a monte e di 3:2 a valle.

Questo importante parere del nostro Corpo tecnico avrà grande influenza nel favorire la creazione di laghi artificiali, specialmente ad altezze superiori ai 1000 m., perchè colà le opere di muratura in malta non possono eseguirsi che durante pochi mesi dell'anno e per di più vanno soggetti a continui danni, a causa delle fortissime gelate, che sconnettono le malte.

Invece, l'adozione di dighe costituite essenzialmente da nucleo di grossi scogli con rivestimento impermeabile limitato al paramento a monte ci permette di eseguire il lavoro in qualunque periodo dell'anno, meno solo durante i mesi di forti nevicate, e di ottenere una struttura che resiste molto bene anche ai geli più rigidi.

Di questa illuminata decisione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici i costruttori idraulici italiani devono felicitarsi, perchè, tolti i dubbi e le incertezze che ancora nutrivano alcuni, questo prezioso tipo di dighe, che permette soluzioni rapide, economiche e della massima sicurezza, potrà essere adottato senza ulteriori esitazioni. Sarà così agevolata l'attuazione di tanti impianti idro-elettrici ora in progetto e dai quali l'industria italiana riceverà impulso notevolissimo.

**(B. S.). Tramway leggeri guidati e serviti da una sola persona.** (*L'Industria*, 10 dicembre 1916, pag. 798).

Alcune Società tramviarie americane hanno, da più d'un anno, messo in servizio sulle loro reti dei tramway leggeri, nei quali il conduttore fa, nel tempo stesso, da bigliettario. Accenneremo qui, a titolo di esempio, ad alcune carrozze del genere.

Un primo tipo, costruito dall'*American Car Co.*, è a due assi con una sola piattaforma e con sedili trasversali; la piattaforma è allo stesso livello del compartimento dei passeggeri.

Le caratteristiche generali di questa carrozza sono le seguenti:

Lunghezza totale . . . . .	m.	6,96
Larghezza del compartimento . . . . .	»	2,28
Larghezza totale . . . . .	»	2,38
Altezza del pavimento dal piano delle rotaie . . . . .	»	0,66
Altezza del tetto dal piano delle rotaie . . . . .	»	2,97
Numero dei posti a sedere . . . . .		29
Peso della cassa . . . . .	kg.	1837
Peso del carrello . . . . .	»	1360
Peso dell'equipaggio elettrico . . . . .	»	1060
Peso dell'equipaggio del freno ad aria . . . . .	»	280
Peso totale . . . . .	»	4537

La vettura, nella quale la salita e la discesa di passeggeri si effettua dalla parte anteriore, possiede posteriormente una porta d'uscita di soccorso, tenuta normalmente chiusa da un chiavistello pneumatico; l'apertura di essa ha luogo soltanto in caso d'urgenza.

In questo tramvai è stata adottata la disposizione ad una sola piattaforma allo scopo di diminuire il peso della vettura. È stato calcolato, infatti, che una carrozza equivalente, ma con due piattaforme agli estremi, avrebbe circa 2720 kg., invece di 1837.

La principale obiezione che si possa fare all'impiego d'un sol uomo, tanto come conduttore quanto come bigliettario, è quella della sicurezza. Per evitare disgrazie in caso d'urgenza, il comando delle porte, degli spargisabbia e dei freni è effettuato dall'aria compressa, in modo completamente automatico, grazie ad un dispositivo speciale, combinato colla manetta del *controller*. Va notato pure che, spingendo ancora di più l'automaticità delle varie manovre citate, i costruttori hanno fatto in modo che la chiusura e l'apertura delle porte siano assicurate, in servizio normale, dal semplice giuoco delle manette di comando del macchinario.

L'equipaggio elettrico comprende due motori da 18 HP. a 600 volt, montati su un carrello speciale: tali motori son del tipo ventilato e son muniti di poli di commutazione; l'indotto è montato su due cuscinetti a sfere. Il peso di 1060 kg. indicato nella tabella comprende gli ingranaggi ed i relativi *carter*.

La *Federal Light and Traction Co.*, ha costruito anch'essa un tramvai ad un solo uomo di servizio. Si tratta d'una carrozza a due piattaforme estreme più basse, del peso di circa 5000 kg., la cui caratteristica principale risiede nei motori, in numero di quattro, che sono del tipo generalmente adottato negli automobili elettrici e che azionano ciascuno una ruota mediante ingranaggi concentrici. Come nel tipo precedente, la manetta del *controller* comporta un dispositivo tale che, quando essa viene abbandonata dal conduttore, si ottiene automaticamente la messa fuori circuito dei motori e l'entrata in funzione dei freni.

Citeremo, infine, il tipo di carrozza costruito dalla *Southern Illinois Public Utilities Co.*, che contiene 26 posti a sedere e pesa, col suo equipaggio elettrico, 5440 kg. Tali tramvai sono muniti di freni ad aria compressa ed hanno due motori da 19 HP., che pesano 405 kg. ciascuno.

Nel 1914, il costo medio della vettura-miglio per le carrozze a due uomini era di 18,1 cents. (circa L. 0,94); per le carrozze ad un sol uomo era, invece, di 9,73 cents. (circa L. 0,50). Nel 1915 le cifre corrispondenti erano rispettivamente di 6,2 cents. (circa L. 0,84) e 9,73 cents. (L. 0,52 circa).

Questi risultati corrispondono alle previsioni fatte dai diversi ingegneri che hanno studiato l'applicazione delle carrozze citate alle reti tramviarie.

Si può, quindi, dedurre che si è potuto in qualche modo diminuire di metà le spese d'esercizio, oppure raddoppiare l'intensità del servizio a parità di spesa.

Naturalmente, non si potrebbero far circolare i tram ad un solo servente sulle reti delle grandi città, dove si hanno numerose fermate; essi, per contro, possono essere vantaggiosi sulle reti delle piccole città o per le linee interurbane.

Negli Stati Uniti, questi tram sono in circolazione presentemente in dodici città aventi una popolazione da 25.000 a 110.000 abitanti e danno completa soddisfazione.

**(B. S.). Azione del freddo sul cemento.** (*L'Industria*, 14 gennaio, pag. 31).

Una comunicazione di M. J. Hummersley-Hoeneau a l'*Institution of Civil Engineers* espone degli interessanti dati sul modo in cui il cemento si comporta alle basse temperature.

L'esperienza e le osservazioni di parecchi anni dimostrano che il gelo non produce alcun danno al cemento se questo ha fatto presa in buone condizioni da circa due giorni. In tal caso l'effetto del gelo è semplicemente quello di ritardare l'indurimento.

Se il cemento gela prima di aver fatto completamente presa, non avverranno danni, purchè si prendano precauzioni onde evitare alternative di gelo e disgelo.

Quando si eseguono lavori nella stagione invernale, deve procurare di versare il calcestruzzo di cemento entro le forme prima che abbia potuto risentire l'azione del freddo e poscia difendere le parti della costruzione dal gelo per un paio di giorni mediante apposite coperture. Nel caso di masse considerevoli di calcestruzzo il calore sviluppato internamente durante la presa è generalmente sufficiente ad impedirne la congelazione e si potrà tutto al più ostacolare la dispersione con coperture di paglia.

Per i pezzi poco voluminosi esposti a temperature inferiori a  $-5^{\circ}$  C. alcuni ingegneri aggiungono alla malta di cemento il 10% di sale marino. Questo sistema è però da riprovarsi, ammettendosi eccezionalmente per le costruzioni marittime l'aggiunta di un po' d'acqua di mare. Ma si ottiene miglior risultato scaldando l'acqua che deve servire all'impasto del cemento, e scaldando con fuochi di legno o di coke la sabbia ed il pietrisco, che devono entrare nella composizione del calcestruzzo, onde evitare congelamenti prima che questo venga versato nelle forme che si proteggono poi nel modo indicato.

Per temperature molto basse sarà necessario riscaldare il materiale più energicamente mediante radiatori o serpentini percorsi da vapore. Anche le forme prima di colare l'impasto dovranno venire riscaldate con iniezioni di vapore.

Questi metodi sono generalmente sufficienti, ma per climi eccezionalmente freddi può essere molto utile di coprire la costruzione con una tenda e mantenere una temperatura sufficientemente elevata mediante fuochi a coke. Dopo due giorni la costruzione potrà venire scoperta senza danno alcuno.

**(B. S.). Transactions of the international Engineering Congress 1915 S. Francisco.** (*L'Elettrotecnica*, 15 febbraio 1917, pag. 97).

Con il volume dell'indice si è completata la veramente grandiosa pubblicazione degli atti del Congresso di San Francisco.

Come è noto, di tale congresso, di carattere internazionale, nacque l'idea quando si cominciò a parlare dell'esposizione di San Francisco, destinata a celebrare l'apertura del canale di Panama, e del Congresso si fecero promotrici le cinque Associazioni ame-

ricane degli Ingegneri Civili, degli Ingegneri delle Miniere, degli Ingegneri Meccanici, degli Ingegneri Eletttricisti e degli Ingegneri Navali e in esso doveva essere compenetrato anche il III Congresso Internazionale delle applicazioni elettriche, secondo le deliberazioni prese a Torino nel 1911. Scoppiata la guerra europea quando già il lavoro di preparazione era assai avanzato, le Associazioni promotrici, dopo lunga discussione, non credettero di rinunciare all'impresa e solo il Congresso internazionale delle Applicazioni elettriche fu abbandonato.

Il Congresso si svolse a S. Francisco dal 20 al 25 settembre del 1915 e fu preceduto dalle riunioni annuali delle singole Associazioni promotrici. Il carattere internazionale mancò in gran parte: i congressisti stranieri furono solamente 71, di cui 19 europei, 39 degli altri paesi di America e 13 asiatici. Complessivamente gli intervenuti furono 815 su 3670 iscritti.

Il Congresso fu diviso in 11 Sezioni e si ebbero complessivamente una cinquantina di riunioni.

Il lavoro compiuto fu di mole notevolissima e ce lo attestano i volumi che abbiamo sott'occhio. Sono 13 volumi nel formato ordinario delle pubblicazioni scientifiche americane di complessive 7164 pagine, editi in numero variabile da un minimo di 650 ad un massimo di 3725 copie per volume, e riguardano ordinatamente i lavori del canale di Panama (2 volumi) — Vie d'acqua e irrigazione — Lavori pubblici municipali, Ingegneria ferroviaria, Materiali da costruzioni, Ingegneria meccanica, Elettrotecnica ed Impianti idroelettrici, Miniere, Metallurgia, Costruzioni navali e Varie.

Nel 13° volume, oltre i verbali del Congresso ed i dati storici e statistici, è contenuto un breve riassunto di tutte le 240 comunicazioni presentate al Congresso e pubblicate nei 12 volumi precedenti, oltre ad un indice generale sia per autore che per materia.

L'Italia ha figurato al Congresso soltanto per opera dell'ing. Luigi Luiggi che vi presentò alcune memorie sui nostri canali di navigazione e d'irrigazione, sui lavori d'irrigazione compiuti in Libia, sulla pavimentazione stradale, sulle nostre ferrovie, sui *tunnels*, sui bacini di carenaggio di Venezia e di Taranto, ponendo lodevolmente in evidenza tutto quanto si fa nel nostro paese e rimane di solito ignorato dagli stranieri.

#### PUBBLICAZIONI FRANCESI

**(B. S.). Materiale mobile per ferrovie metropolitane.** (*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, n. luglio-settembre 1916, pag. 546).

Le disposizioni delle carrozze per le ferrovie elettriche sotterranee sono state recentemente modificate presso gli Stati Uniti per corrispondere al grande aumento di traffico verificatosi negli ultimi tempi.

Prima si adoperavano automotrici potentissime che rimorchiavano altre carrozze. La tendenza attuale è di sopprimere questi rimorchi e mettere su tutte la carrozze dei motori, ma più leggeri e meno potenti, in maniera da potere impiegare grandi telai senza oltrepassare il carico massimo ammesso per asse.

L'adozione delle porte laterali, invece delle porte poste alle estremità, facilita l'entrata e previene l'ingombro della piattaforma dove i passeggeri si affollano; la costruzione interamente in acciaio riduce i pericoli d'incendio. La New York Municipal Ry. ha ordinato 600 carrozze del modello più recente; ciò che consentirà un aumento del 25 % nel numero dei viaggiatori. Il veicolo di questo nuovo tipo è lungo m. 20,45,

largo m. 3,05 e può contenere 270 viaggiatori. Questo risultato è ottenuto senza caricare eccessivamente gli assi, poichè è impiantato su ciascun carrello un motore di 140 cavalli; e ciò è sufficiente, essendo motrice ogni vettura. Un solo asse di ciascun carrello è motore e, perchè questo asse sopporti la maggior parte del peso, il carico sul carrello riposa eccentricamente.

Si è adottato un interessante dispositivo di sedili trasversali e longitudinali, in maniera da conservare una giusta proporzione tra posti a sedere e posti in piedi e tenendo anche conto della distanza da percorrersi per arrivare alle porte dei posti più lontani. Questi veicoli costituiscono certamente un grande progresso dal punto di vista del peso morto, del lavoro di trazione e della lunghezza dei treni per viaggiatore trasportato.

**(B. S.). Le caldaie delle locomotive americane.** (*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, n. luglio-settembre 1916, pag. 537).

Nelle ferrovie americane si presta attenzione sempre maggiore allo studio delle caldaie, alla loro disposizione d'insieme ed a quella delle parti che le compongono.

L'esame di alcuni modelli di locomotive costruiti negli ultimi due anni e di altri che rimontano a dieci o dodici anni, mostra l'influenza avuta da alcune modificazioni sul consumo di combustibile e sulla produzione di vapore. Della cosa si potrà giudicare dalla seguente tabella.

TIPI DI LOCOMOTIVE	Rapporti tra la superficie di riscaldamento e la superficie della graticola		Rapporti tra la superficie di riscaldamento totale e la superficie del focolaio	
	1913	1903	1913	1903
<b>Carboni grassi.</b>				
4-6-2. . . . .	65,9	70,9	6,4	5,4
4-6-0. . . . .	52,3	62,8	7,8	6,5
2-8-0. . . . .	53,3	60,1	6,7	5,7
0-6-0. . . . .	53,0	71,8	8,3	6,0
Media . . . . .	56,1	66,4	7,3	5,9
Variazione. . . . .	Diminuzione 15,5 %		Aumento 12,5 %	
<b>Antracite.</b>				
4-6-0. . . . .	30,0	34,8	8,0	6,5
2-8-0. . . . .	31,0	37,9	8,3	6,1
Media . . . . .	30,5	36,3	8,1	6,3
Variazione. . . . .	Diminuzione 16,0 %		Aumento 28,5 %	

La riduzione della superficie di riscaldamento totale in rapporto alla superficie di graticola significa che, per produrre una quantità data di vapore, si brucia meno carbone per unità di superficie di graticola, donde un maggiore effetto utile del combustibile e una maggior facilità a forzare la produzione della caldaia se è necessario. Un guadagno positivo nel rendimento del carbone è rappresentato dall'accrescimento del

rapporto della superficie del focolare alla superficie totale, perchè delle prove molto seriamente condotte hanno mostrato che un metro quadrato di superficie diretta di riscaldamento vaporizza quasi il quintuplo dell'acqua vaporizzata da un metro quadro di superficie totale, quando la locomotiva funziona a potenza normale. Questo fatto indica l'importanza delle grandi superfici dirette di riscaldamento dal punto di vista dell'economia del combustibile.

L'aumento del rapporto tra la superficie diretta e la totale è un notevole progresso in questo senso. Il vantaggio delle grandi superfici di riscaldamento e di graticola per la vaporizzazione ottenuta con una quantità data di combustibile in rapporto ad un'altra locomotiva avente questi elementi più ridotti è stata messa in luce con prove di laboratorio e in servizio corrente su macchine 2-8-0 e 2-8-2. Le caldaie di queste ultime hanno, grazie alla presenza dell'asse portante posteriore, superfici di riscaldamento dei forni del 37 a 40 % maggiori e graticole del 19 al 27 % pure maggiori.

Danno un aumento nella produzione del vapore per ora del 10 al 50 %; quest'ultima cifra corrisponde ad una combustione di 4000 kg. di carbone per ora.

**(B. S.). Flessione delle rotaie di tramvie.** (*Le Génie Civil*, 12 agosto 1916, pagina 103).

L'autore studia, secondo i principi della resistenza dei materiali, le condizioni di lavoro alla flessione delle rotaie per tramvie poggiate con tutta la superficie della suola o, in una maniera più generale, il lavoro alla flessione di una trave caricata in un punto e poggiata su un grandissimo numero di appoggi elastici vicinissimi, assimilabile a uno strato di fondazione continuo e compressibile. Egli conclude dal suo studio che saranno migliorate le condizioni di resistenza del binario aumentando la robustezza del profilo della guida e diminuendo la compressibilità della massicciata. Gli effetti di queste variazioni non si fanno però sentire in eguale misura: sono più vantaggiosi se s'aumenta la robustezza della rotaia; ciò che giustifica la pratica di adottare profili sempre più pesanti e rigidi con larga suola.

**(B. S.) Rappresentazione in rilievo dell'energia distribuita.** (*Revue Générale de l'électricité*, 20 gennaio 1917, pag. 98).

La Società d'illuminazione elettrica di Bordeaux e del mezzogiorno della Francia adopera un metodo molto semplice per rappresentare l'energia distribuita dalle sue stazioni centrali. Ogni giorno il disegnatore incaricato dei grafici dell'officina taglia un cartone rettangolare secondo la curva dei kilowatt-ora. I cartoni sono collocati uno dopo l'altro in una scatola, come indica la figura qui riprodotta: essi formano un rilievo che rappresenta in maniera molto espressiva l'energia distribuita.

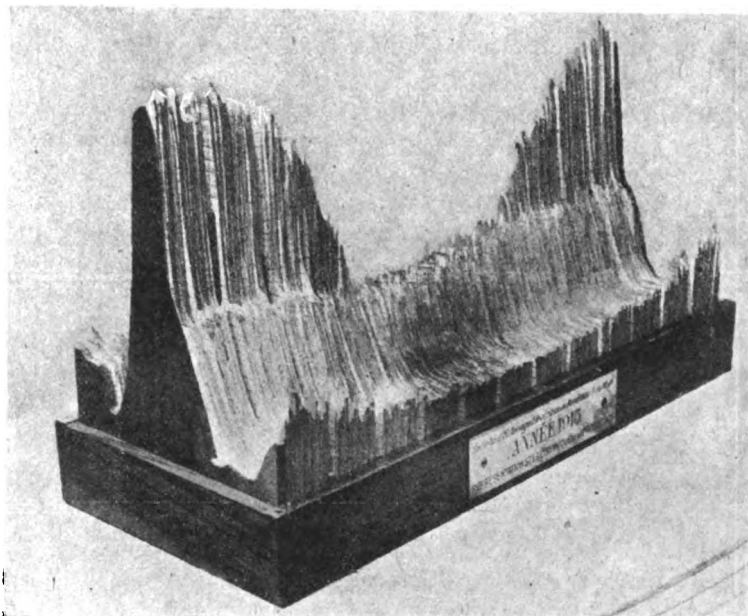
Le schede grafiche hanno le dimensioni di 25 × 18 cm. e la scatola per dodici mesi misura 50 × 20 cm. Vi si scrivono diverse indicazioni: accidenti, interruzioni, singolarità, ecc. Si fanno in cartone, in legno sottile, in gelatina. Costituiscono così degli archivi tecnici poco ingombranti ed utilissimi.

Questa raccolta di schede è consultata per tutti i servizi della stazione. L'ingegnere dell'officina, esaminando la raccolta dell'anno e quella dell'anno precedente, prepara facilmente l'ordine di marcia delle sue macchine. L'ingegnere delle reti nota gli accidenti periodici: tempeste, uragani, sovraccarichi. Il direttore commerciale si rende conto delle condizioni di utilizzazione ed è naturalmente indotto a cercare abbonati per col-

mare le valli del rilievo. I finanzieri, poco al corrente della tecnica dell'elettricità, considerando queste raccolte, colgono le qualità commerciali di un affare e seguono il suo sviluppo nella serie dei rilievi. Simili documenti possono utilmente essere allegati ai bilanci per lo studio di un'impresa di elettricità.

Le schede si prestano allo studio di diversi problemi d'esercizio. Si può, per esempio, pesandole, determinare l'energia distribuita fra due date qualsiasi. Segandole con piani orizzontali, ci si rende conto dei momenti di eguale carico, ecc.

La forma del rilievo caratterizza lo stato commerciale di una distribuzione, ma varia anche con la posizione geografica di una stazione. L'aspetto del rilievo di una



città dell'Equatore, per esempio, sarà ben diverso dal rilievo qui riprodotto, che si riferisce ad un settore di Bordeaux e caratterizza perciò una città dell'ovest della Francia. Sarebbe molto interessante riunire in un'esposizione elettrotecnica i rilievi delle principali città del mondo.

Questo sistema di rappresentazione si applica evidentemente a tutti i fenomeni continui che possono rappresentarsi con una curva quotidiana: distribuzione di gas e d'acqua, pressione barometrica, temperatura, stato igrometrico, regime dei corsi d'acqua. Ed è particolarmente comodo per studiare le condizioni di utilizzazione di una caduta: riunendo le parti residue delle schede, si ha un diagramma solido dell'energia in vendita, che si può frazionare materialmente nelle porzioni da cedere successivamente per forza motrice, elettrochimica, ecc.

#### PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

**(B. S.) La distribuzione mondiale della ricchezza carbonifera.** (*Engineering News*, 19 ottobre 1916, pag. 758).

Secondo le statistiche pubblicate dal Congresso geologico internazionale nell'anno 1913 il totale delle riserve probabili di carbone nel mondo ammonta a 7.397.533.000.000

tonnellate metriche. La distribuzione di questa ricchezza complessiva tra i diversi continenti risulta dalla fig. 1 e quella tra le varie nazioni dalla fig. 2.

Le riserve di carbone nella Gran Bretagna ascendono a un quarantesimo circa, mentre quelle dell'intero impero inglese non ammontano a più di un quarto del quantitativo totale disponibile.

Gli Stati Uniti dell'America del Nord possiedono oltre la metà delle riserve totali di carbone e superano ogni altro paese del mondo per riserve di altri combustibili minerali, come petrolio e gas naturale. È un punto di vista ristretto lo studiare queste statistiche in relazione alla con-

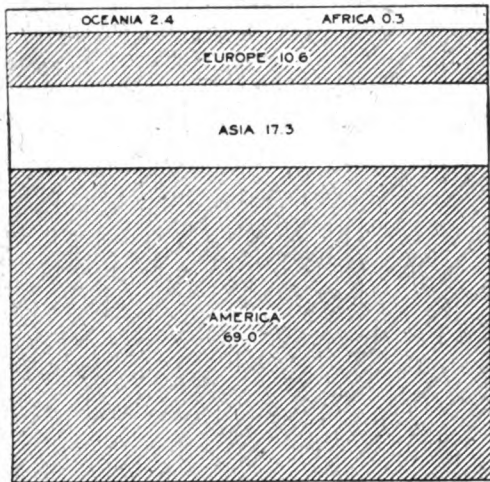


Fig. 1

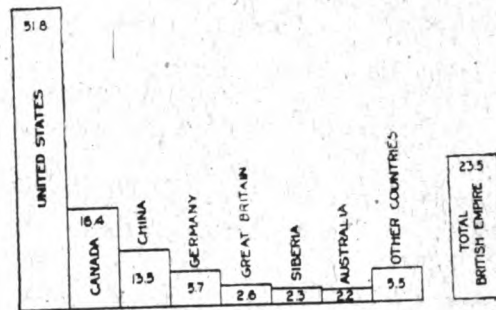
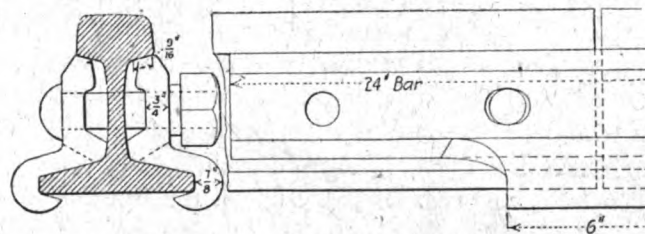


Fig. 2

correnza fra le nazioni. Il Comitato per l'economia del combustibile, formato, in seno all'Associazione inglese per il progresso della scienza, da scienziati ed ingegneri di fama internazionale, si è servito di queste statistiche per far sentire con maggior forza la necessità di una utilizzazione più economica del combustibile per il futuro benessere dell'umanità piuttosto che per la supremazia di razze e nazioni nella lotta mondiale che si va ora svolgendo. Ed ha perciò posto in particolare evidenza lo sperpero derivato dai sistemi finora in uso per l'estrazione e la combustione dei carboni fossili.

**(B. S.) Nuovo tipo di giunzione che abbraccia la rotaia.** (*Engineering News*, 19 ottobre 1916, pag. 735).

La figura rappresenta un tipo di giunzione, annunciato come nuovo, che sarebbe da sei mesi in esperimento con successo sulla linea Chicago and Northwestern Railway.



Esso ha lo scopo di evitare i movimenti relativi degli estremi delle guide contigue, sia verticalmente che orizzontalmente, impedendo il logoramento particolare delle rotaie che si verifica appunto in corrispondenza dei giunti.



**(B. S.) Un nuovo tipo di attacco della rotaia alla traversa.** (*Engineering News*, 19 ottobre 1916, pag. 727).

La piastra, di cui la fig. 1 rappresenta la pianta e le figure 2 e 3 la sezione, è in esperimento su alcune linee a traffico molto intenso della Delaware, Lackawanna and Western Railroad.

Questa piastra, in acciaio colato, porta una nervatura ripiegata, venuta di fusione, entro la quale trova posto uno dei lati della suola della guida per buona parte della

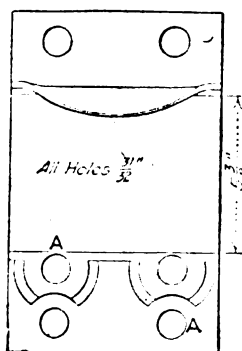


Fig. 1

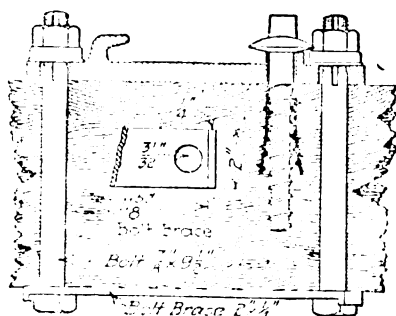


Fig. 2

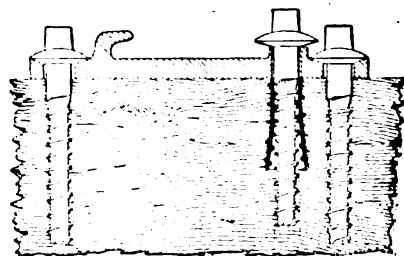


Fig. 3

larghezza della piastra stessa. Dal lato opposto della rotaia la nervatura è sostituita da due risalti, al centro dei quali sono i fori per due caviglie che con le teste fissano l'altro lato della suola della rotaia. Questa si trova così solidamente mantenuta sulla piastra, la quale, giusta la fig. 2, è a sua volta fissata sulla traversa a mezzo di caviglie. Alle caviglie, giusta la fig. 3, possono essere sostituiti bulloni che attraversano tutta la grossezza della traversa e le cui teste sono opportunamente collegate per impedire l'allentamento.

**Le idee di un ingegnere belga sulla trazione elettrica ferroviaria in America.** (*Electric Railway Journal*, n. 23 del 2 dicembre 1916).

Il prof. Carrier, assistente alla cattedra di ferrovie dell'Università di Liegi, espone in un articolo le impressioni riportate in un recente viaggio negli Stati Uniti circa le principali elettrificazioni ivi eseguite. Egli riconosce anzitutto che la trazione elettrica con corrente monofase sui fili di servizio ha fatto in America grandi progressi; fra le innovazioni messe in prova di recente, egli accenna alle locomotive elettriche alimentate con corrente alternata monofase e munite di convertitori a vapore di mercurio e motori a corrente continua, oppure di variatori di fase e di motori trifasi. In tal modo il vantaggio che si è ottenuto da una parte, adottando la corrente monofase per la linea di alimentazione (impiego di tensioni superiori a 5000 volts ed eliminazione delle sottostazioni con trasformatori rotanti), è controbilanciato dalla maggiore complicazione dell'equipaggiamento delle locomotive. D'altra parte non sempre è conveniente far uso di tensioni molte alte, ed il vantaggio di eliminare i trasformatori rotanti si può raggiungere anche impiantando i convertitori a vapore di mercurio nelle sottostazioni anzichè sulle locomotive. In confronto a tali sistemi di trazione, quello a corrente continua ad alto potenziale sembra presentare il vantaggio di un minor consumo di energia, ciò che assume importanza quando il traffico è molto intenso. In tal modo si spiega,

secondo il prof. Carlier, il favore che va incontrando in America la trazione elettrica a corrente continua ad alta tensione, il quale sistema verrebbe ora sostenuto da una Compagnia, come la Westinghouse, che si era specializzata nel sistema monofase.

Concludendo, per quanto riguarda il sistema, il prof. Carlier da parte sua ritiene che la corrente continua sia preferibile per le linee relativamente brevi e a traffico relativamente intenso, mentre per linee molto lunghe con traffico scarso ritiene invece preferibile il sistema monofase ad alta tensione.

Circa le linee di contatto, gli americani preferiscono il sistema a terza rotaia, beninteso per le tensioni relativamente basse. Se col tempo tale sistema diverrà pratico anche per gl'impianti a 2400 e 3000 volts, egli ritiene che sarà economica la sua adozione là dove il traffico è relativamente intenso.

In complesso, il sistema a corrente continua ad alta tensione e quello monofase a 11.000 volts si sono dimostrati entrambi pratici, ma il primo di essi incontra attualmente maggiore favore.

Per la trasmissione del movimento dai motori alle ruote si preferisce in America il sistema con assi ausiliari collegati alle ruote mediante bielle e ai motori mediante bielle oppure mediante ingranaggi.

Sulle locomotive della New-York Central invece i motori sono montati direttamente sugli assi e su quelle della New-York-New Haven i motori sono coassiali colle sale delle ruote, alle quali trasmettono il movimento mediante molle. Tali sistemi sono anch'essi soddisfacenti per quanto riguarda le locomotive, ma hanno il difetto di abbassare molto il centro di gravità delle locomotive stesse e quindi di generare notevoli sforzi laterali contro le rotaie esterne nei tratti in curva.

In complesso, gli Americani per i servizi viaggiatori leggeri o locali danno la preferenza alle automotrici del tipo a comando multiplo; le locomotive sono usate soltanto per i treni merci e per i treni viaggiatori pesanti e a lungo percorso. Sembra però che la Pennsylvania Railroad abbia intenzione di elettrificare un tronco della linea Filadelfia-New-York e di farvi servizio con automotrici alla velocità di 125 km. e più all'ora con percorsi che potranno anche raggiungere la durata di un'ora o due.

Come conclusione, il Carlier osserva che gli Stati Uniti offrono esempi numerosi ed istruttivi di elettrificazioni effettuate con successo; per i paesi europei è interessante studiare tali elettrificazioni, per vedere se sono adattabili i sistemi e i metodi americani alle condizioni europee.

### **(B. S.) Relazione annuale della Interstate Commerce Commission (I. C. C.).**

*(Railway Age Gazette, 8 dicembre 1916).*

Nella sua relazione annuale, dal 1° novembre 1915 al 31 ottobre 1916, la I. C. C. domanda importanti cambiamenti alla legge del commercio tra gli Stati e con l'estero. Le domande sono così riassunte:

« Il Congresso per legge stabilisca che i prezzi di trasporto, le tariffe, le spese, le condizioni, le norme ed i regolamenti in vigore ad una certa data come giusti e ragionevoli pel passato, lo siano così anche per l'avvenire, e che nessun cambiamento vi possa più essere apportato se non dietro ordine della Commissione; con la clausola che tale disposizione non debba applicarsi alle questioni pendenti.

« Gli articoli 15 e 6 della legge sieno modificati in modo da stabilire che una tariffa non possa essere sospesa prima che sia trascorso un anno dalla sua applicazione, e che un preavviso di sessanta giorni sia stabilito prima che i prezzi e le condizioni d'una tariffa possano essere modificate.

« Sanzioni punitive sieno previste contro ogni tentativo d'intimidazione, minaccia, costrizione od altro per influenzare i testimoni citati dalla Commissione, o per impedir loro di deporre; ed eguali sanzioni per mal comportamento davanti alla Commissione o contumacia.

« Alla Commissione sia data la definitiva e specifica autorità di prescrivere a ciascun vettore ferroviario, che ha aderito alle norme per lo scambio del materiale mobile, il termine entro cui i carri devono essere restituiti, le condizioni da osservare per ricaricare i carri per le reti non proprietarie dei medesimi, ed il nolo da pagarsi scambievolmente per l'uso dei carri di proprietà di altra rete. I vettori dovrebbero essere costretti a pubblicare, affiggere e registrare tali prescrizioni e ad osservarle come condizioni di tariffa legalmente pubblicate, affisse e registrate a norma dell'art. 6 della legge.

« Se la facoltà di attribuire compenso per danni rimane fra le competenze della Commissione, in luogo dei tre anni (raccomandati nella relazione passata, da sostituire ai due anni voluti attualmente dalla legge) per imprendere qualunque azione relativa al contratto di trasporto, il Congresso fissi bensì questo periodo a tre anni, ma aggiunga che se entro i due anni e 90 giorni il vettore ha iniziato azione per ricupero di tasse, la parte ha solo altri 90 giorni per citare il vettore per danni, trascorso il quale termine ogni azione non è più ricevibile.

« Senza diminuire l'autorità federale nella regolazione del commercio fra Stati e coll'estero, la I. C. C. sia autorizzata a cooperare con le Commissioni particolari degli Stati che hanno simile istituto, in modo da regolare sugli stessi principi il traffico interno e quello esteriore ».

Le ragioni addotte dalla Commissione per giustificare queste raccomandazioni sono discusse sotto i vari capitoli della relazione. Essa insiste anche su altre raccomandazioni presentate nelle relazioni precedenti; suggerisce essere consigliabile una legge federale contro gli abusi nei trasporti, e domanda ancora al Congresso se alla Commissione è data autorità d'ingerirsi nel controllo assunto da Imprese ferroviarie su linee di navigazione interna, autorità che la Commissione ritiene incerta sotto la presente legge.

Ecco poi alcuni dati statistici più importanti.

Durante l'anno furono registrati 854 reclami formali, ossia 110 in meno che nell'annata precedente; 671 ne sono stati decisi e 135 rigettati: in totale 806 reclami definiti contro 1107 definiti nell'anno scorso. La Commissione ha tenuto 1485 sedute raccogliendo 154.488 pagine di testimonianze, contro 1543 sedute e 200.438 pagine durante il periodo annuale precedente.

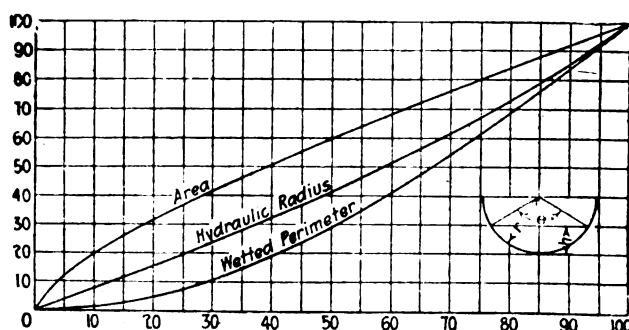
Vi furono 55 collisioni e 30 svii: in totale 85 accidenti di treni, causanti la morte di 209 persone ed il ferimento di 1441. Le collisioni causarono 153 morti e 1121 feriti; i deragliamenti causarono 56 morti e 320 feriti. Delle collisioni 26 ebbero luogo su linee esercitate col blocco (11 col blocco automatico, 15 col blocco manuale), 29 su linee non esercitate col blocco, e 22 su linee esercitate col sistema del dirigente unico. La relazione dice che le investigazioni per gli accidenti sulle linee esercitate col blocco automatico ha dimostrato la necessità di una revisione delle regole ed un cambiamento nella pratica pertinente all'osservanza del segnale di precauzione. Dal punto di vista della sicurezza è assai desiderabile che il segnale d'avviso a via impedita debba prescrivere al macchinista di ridurre subito la velocità, in modo che egli possa fermare prontamente al successivo segnale. Quanto veniva affermato in precedenti relazioni sull'opportunità di adottare qualche dispositivo per l'arresto automatico dei treni, dice la Commissione, ha formato oggetto di considerazione da parte delle Società ferroviarie che

si sono incamminate su questa via. Ne sono stati sperimentati 45 tipi. La Commissione finisce coll'esprimere il parere che è necessario l'aiuto delle leggi per ottenere una certa uniformità nelle regole dell'esercizio.

**(B. S.) Grafico per il progetto di canali a sezione semicircolare.** (*Engineering News*, 14 dicembre 1916, pag. 1142).

Per applicare le formole d'idraulica relative ai canali, occorre conoscere di questi l'area della sezione, il perimetro bagnato e il raggio medio per diverse posizioni del pelo d'acqua.

Ad agevolare il compito dell'ingegnere nel caso della sezione semicircolare, l'Hammond ha costruito il grafico qui riprodotto, che fornisce la percentuale dell'area totale,



del raggio medio e del perimetro bagnato per ogni percentuale della profondità totale dell'acqua.

**(B. S.) Il controllo dello Stato sulle ferrovie irlandesi.** (*Railway Gazette*, 1° gennaio 1917).

Il controllo dello Stato sulle ferrovie irlandesi è cominciato colla data del 1° gennaio 1917 ed il Comitato di esercizio è stato costituito dal sottosegretario di Stato per l'Irlanda, presidente, da quattro funzionari delle principali reti irlandesi e dal capo della Clearing House irlandese quale segretario. Non si sa ancora se il controllo si estenda su tutte le ferrovie dell'isola, o se, come in Inghilterra, qualcuna ne sarà esclusa. Né si conoscono i patti finanziari del controllo, la cui base peraltro si presume identica a quella per le ferrovie inglesi, e cioè la garanzia d'un minimo prodotto netto. Mentre per queste ultime furono fissati i prodotti netti del 1913, anno poco proficuo per molte di esse, per l'Irlanda ora il Governo potrebbe anche scegliere il 1914 o 1915 a termine di confronto, ciò che tornerebbe di danno alle Società.

Vi è da ultimo la quistione se e quale parte del premio di guerra corrisposto al personale dovrà essere sopportato dalle Società. Anche qui le Società irlandesi si trovano in posizione differente da quelle dell'isola maggiore, poichè, non essendosi verificato sulle loro linee lo sciopero dell'agosto 1911, esse non parteciparono al lodo conciliativo che ne derivò. Ma è anche da tenersi presente che il partito labourista fece sì che la legge sul traffico delle ferrovie e sui canali del 1913 fosse estesa all'Irlanda. Di più non erano pendenti in Irlanda, fra Società e personale, le controversie sui salari, come dall'altra parte del mare. Epperò sembra probabile che tutto l'onere del premio di guerra per l'Irlanda sarà sopportato dallo Stato.

**(B. S.) Accordi fra Stato e Società ferroviarie in Inghilterra.** (*Railway Gazette*, 2 marzo 1917).

Tre quistioni riflettenti il controllo dello Stato sulle ferrovie britanniche sono state risolte. Una riguarda il pagamento degli interessi sulle somme spese per impianti in conto aumenti patrimoniali dal momento in cui il controllo governativo entrò in vigore. Si sa che il Governo garantisce alle Società i prodotti netti dell'anno 1913. Sulle somme spese per impianti e materiale mobile, e non comprese fra quelle computate per il calcolo di detti prodotti netti, lo Stato corrisponde il 4 %.

L'altra quistione riguarda le spese per manutenzione e per rinnovamenti. Durante la guerra queste spese sono state erogate in misura inferiore all'ordinario e quindi viene accumulandosi un arretrato, cui dovrà ben provvedersi in seguito quando il controllo sarà cessato. Inoltre mano d'opera e materiali saranno più cari che al tempo in cui i lavori di manutenzione e rinnovamento si sarebbero dovuti eseguire. Intanto il Governo sopporta minori spese. È stata riconosciuta la fondatezza dell'osservazione ed alle Società lo Stato paga mensilmente una somma che rimarrà accantonata e destinata ai lavori arretrati di manutenzione e rinnovamento.

Da ultimo è stato raggiunto un accordo circa le dotazioni di magazzino. Quando il Governo assunse il controllo delle ferrovie, queste ultime avevano considerevoli dotazioni di magazzino e contratti assai favorevoli per i rifornimenti. Tutto ciò è tornato a favore del Governo, che ha accettato ora d'indennizzare le Società alla fine del controllo, reintegrando le scorte di magazzino a base d'inventario o pagandone la differenza di valore alla riconsegna.

**PUBBLICAZIONI TEDESCHE**

**Rappresentazione grafica di  $\pi$ .** (*Schweizerische Elektrotechnique Zeitschrift*, 1° giugno 1916).

L'*Herzka* ha ideato un metodo molto semplice e comodo per rappresentare graficamente il noto rapporto  $\pi$  tra la circonferenza e il diametro.

Per un triangolo rettangolo, se un cateto è doppio dell'altro, il perimetro  $P$  sarà dato dalla relazione:

$$P = \frac{a}{2} (3 + \sqrt{5})$$

in cui  $a$  indica la lunghezza del cateto maggiore.

Ponendo  $a = 1,2$ , risulta  $P = 3,1416408$ . Questo valore non differisce da quello di  $\pi$  che per 0,0000481; e cioè per una frazione assolutamente trascurabile nel calcolo grafico.

---

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.



# TRASPORTI B. B. B.



Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

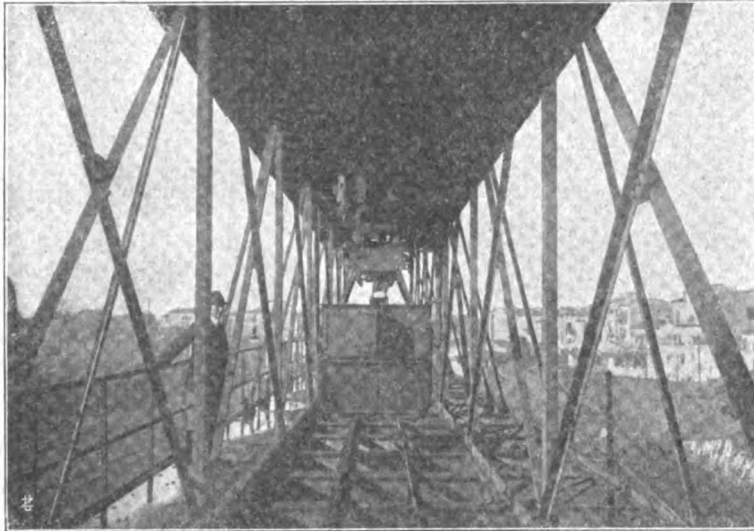
STABILIMENTI :

Castello sopra Lecco

UFFICI

Castello sopra Lecco - Tel. 9

Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico, per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI —  
AEREE

FUNICOLARI —  
A ROTAIE

di ogni sistema  
per persone e per merci

□ □ □ □ □

TIPI SMONTABILI  
MILITARI



Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali



*Prendendo atto del Decreto Luogotenenziale 4 febbraio 1916, n. 93, che vieta l'introduzione nel territorio del Regno e delle sue colonie, per importazione o per transito, delle merci di produzione o di origine dell'Impero Germanico e dell'Austria-Ungheria, viene da oggi soppressa in questa Rivista ogni pubblicità di Ditte delle dette nazionalità o di loro rappresentanti.*

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

# INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

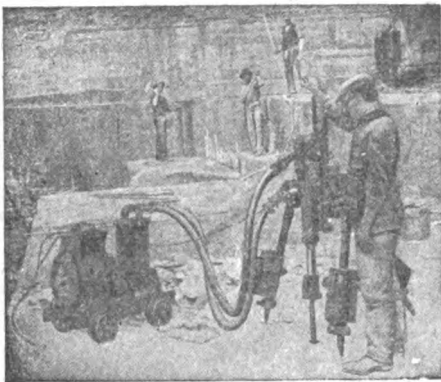
FILIALI } ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16  
 } NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

## Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

**PERFORATRICI** a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

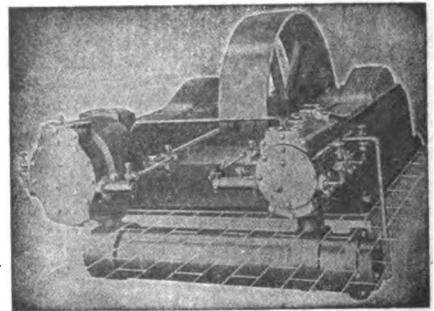
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

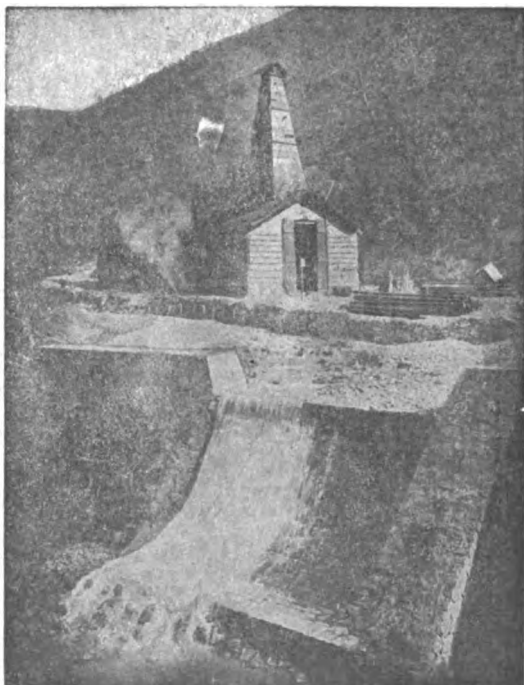


Perforatrice Electro-Pneumatica.

Direttissima  
 Roma-Napoli  
 2000 HP  
 Compressori  
 400 Perforatrici  
 e  
 Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

## Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE

Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

# RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.



Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.  
 Ing. Comm. E. CAIRO.  
 Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.  
 Ing. G. L. CALISSE.  
 Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.  
 Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.  
 Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.  
 Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.  
 Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.  
 Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",  
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

## SOMMARIO

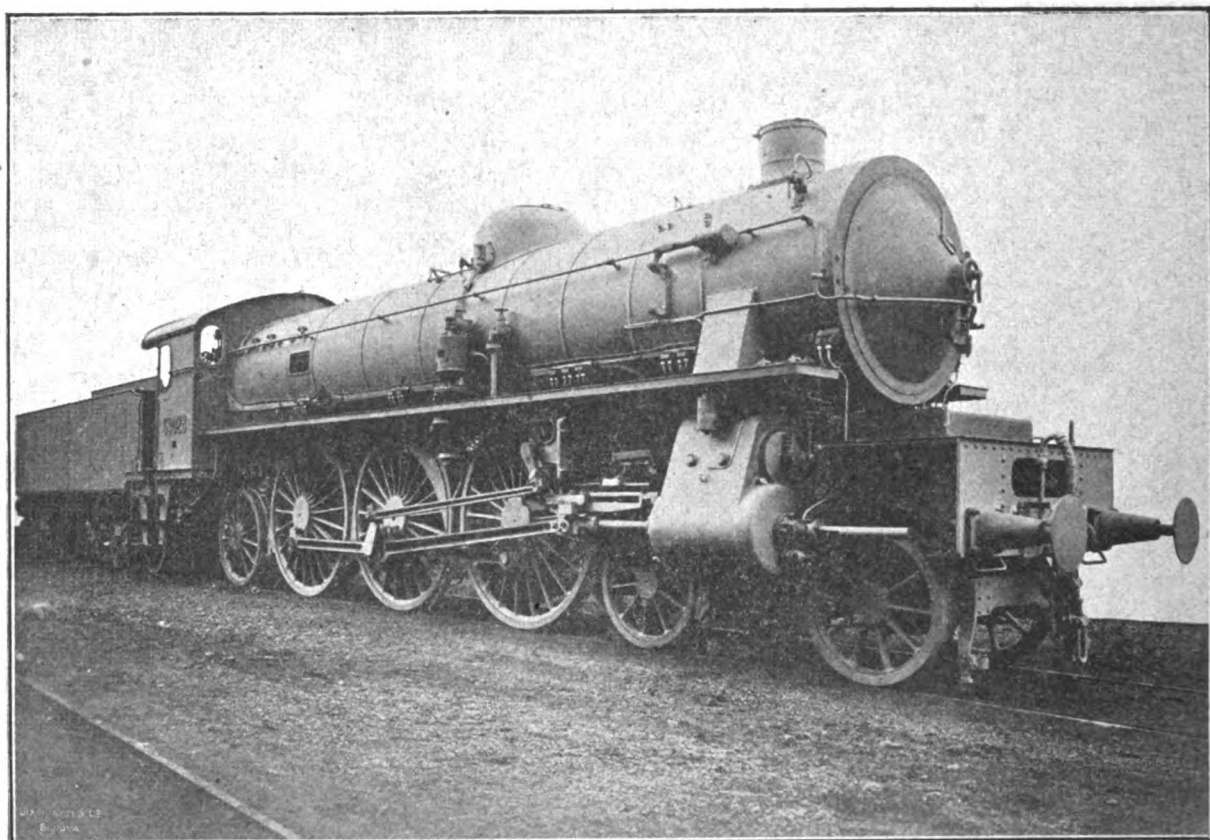
	Pag.
SUL REGIME DEGLI STABILIMENTI RACCORDATI ALLE RETI FERROVIARIE FRANCESI. (Redatto dall'ing. Ludovico Belmonte) . . . . .	201
COMBUSTIBILI NAZIONALI (Note statistiche dell'ing. P. Lanino) . . . . .	210
L'UTILIZZAZIONE DELLA POLVERE DI CAMERA A FUMO NELLE FERROVIE DELLO STATO. (Redatto dall'ingegnere E. Corsi per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato) . . . . .	215
PONTI SUL GARIGLIANO E SUL VOLTURNO DELLA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI. (Redatto dagli ingg. G. Bongiovanni e V. Hannau per incarico del Servizio Costruzioni) . . . . .	222
INNOVAZIONE NELL'ARMAMENTO FERROVIARIO E TRAMVIARIO . . . . .	230
LA STANDARDIZZAZIONE IN INGHILTERRA . . . . .	237
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia . . . . .	242
Per la ferrovia Modena-Lucca — Per le nostre forze idrauliche — Società Romana Tramways-Omnibus — Per il tram Spezia-Lerici — I trams di Genova utilizzati pel trasporto del grano — Il preventivo 1917 del Servizio municipale delle tramvie di Brescia -- Per l'eliminazione dell'umidità delle ligniti — Società estere per la costruzione di ferrovie.	
Estero . . . . .	248
LIBRI E RIVISTE . . . . .	257
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	



# Società Anonima Italiana GIO. ANSALDO & C.

Sede Legale ROMA - Sede Amministrativa e Industriale GENOVA

Capitale L. 45.000.000 interamente versato.



1. Stabilimento meccanico .. .. .	Sampierdarena.
2. Stabilimento per la costruzione di Locomotive .. .. .	Sampierdarena.
3. Stabilimento per la costruzione delle artiglierie .. .. .	Sampierdarena.
4. Stabilimento della Fiumara per munizioni da guerra .. .. .	Sampierdarena.
5. Stabilimento per la costruzione di Motori a scoppio e combustione interna.	S. Martino (Sampierdarena).
6. Stabilimento per la costruzione di Motori di Aviazione .. .. .	S. Martino (Sampierdarena).
7. Fonderie di acciaio .. .. .	Campi (Cornigliano L.).
8. Acciaierie e fabbrica di corazze .. .. .	Campi (Cornigliano L.).
9. Stabilimento elettrotecnico .. .. .	Cornigliano Ligure.
10. Stabilimento metallurgico Delta .. .. .	Cornigliano Ligure.
11. Fonderia di Bronzo .. .. .	Cornigliano Ligure.
12. Stabilimento per la fabbricazione di bossoli d'artiglierie .. .. .	Cornigliano Ligure.
13. Cantieri officine Savola .. .. .	Cornigliano Ligure.
14. Tubificio Ansaldo .. .. .	Fegino (Val Polcevera).
15. Cantiere aeronautico .. .. .	Borzoli.
16. Cantiere navale .. .. .	Sestri Ponente.
17. Proiettificio Ansaldo .. .. .	Sestri Poente.
18. Proiettificio Ansaldo .. .. .	Pegli.
19. Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari .. .. .	Stazzano (Serravalle S.).
20. Officine allestimento navi (Molo Giano) .. .. .	Porto di Genova.
21. Miniere di Cogne (Cogne) .. .. .	Valle d'Aosta.
22. Stabilimenti elettrosiderurgici .. .. .	Aosta.

## STABILIMENTO PER LA COSTRUZIONE DI LOCOMOTIVE DI SAMPIERDARENA

LOCOMOTIVE DI QUALSIASI TIPO, SCARTAMENTO E POTENZA  
 COSTRUZIONE DELLE CALDAIE — COSTRUZIONE DEI TENDERS  
 COSTRUZIONE MECCANICA, MONTAGGIO E AGGIUSTAGGIO

# RIVISTA TECNICA

DELLE

# FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

## Sul regime degli stabilimenti raccordati alle reti ferroviarie francesi<sup>(\*)</sup>

(Redatto dall'Ing. LUDOVICO BELMONTE)

### IV. — Esercizio tecnico.

**BINARI DI PRESA E CONSEGNA.** — Data la natura giuridica del raccordo, coll'esteso potere dell'Amministrazione, col poco o niuno interesse contrario da parte delle società, non si accorda molta importanza all'ubicazione dei binari di presa e consegna, avendosi di mira la speditezza delle manovre per condurre o prendere i carri pertinenti al raccordo, e la sufficienza dei binari interni allo stabilimento; l'uno e l'altro fatto allo scopo d'impedire rigurgiti nelle stazioni chiamate a servire lo stabilimento. All'appartenenza del suolo si bada solo per garantire la proprietà demaniale, e l'atto di autorizzazione d'un raccordo fa sempre obbligo alla società di redigere un piano quotato di delimitazione dei confini ferroviari in prossimità del raccordo, piano che deve essere accettato dallo stabilimento, e verificato dagli ingegneri del controllo governativo, cui ne vanno assegnate due copie. Questo piano segna anche la parte di suolo che viene eventualmente ceduto in affitto allo stabilimento, per cui è pagato un canone che viene contabilizzato a sè come prodotto fuori traffico.

Il numero e la capacità di binari di presa e consegna varia naturalmente coll'entità del traffico dello stabilimento, e coll'organizzazione del servizio particolare. Anche un solo binario è ritenuto sufficiente in condizioni adatte.<sup>1</sup>

(\*) Continuazione e fine, vedi numero precedente.

<sup>1</sup> GALINE, *Exploitation technique des chemins de fer.*

**RACCORDI IN STAZIONE.** — Si preferiscono gli allacciamenti in stazione, ma non vengono ostacolati quelli in piena linea. Nel primo caso il binario dello stabilimento si innesta su d'uno dei binari di scalo, generalmente mediante deviatoio. Quando non è possibile si ricorre all'uso d'una piattaforma, ma al di là dei binari di presa e consegna, in modo da lasciare allo stabilimento le manovre di giro. E quando ciò non torna possibile si suole riscuotere, a titolo di manovra della piattaforma, una tassa di L. 0,50 per carro. Il contratto allora suole anche prevedere il caso di carri carichi, destinati allo stabilimento, di passo superiore al diametro della piattaforma di giunzione. Ordinariamente viene lasciata facoltà al proprietario o di scaricare la merce in stazione, come per un trasporto comune, o di trasbordarla a sue spese in altro carro di passo conveniente, soggetto, in sostituzione dell'altro, al rispetto dei termini di restituzione.

La linea di chiusura della proprietà ferroviaria, dove è attraversata dal binario di raccordo, è munita d'un cancello della luce di m. 4 a 4,50, a due battenti, assicurato a chiave. Al di là del cancello, verso lo stabilimento, s'impianta una staffa fermacarri anch'essa assicurata a chiave, che, come quella precedente, è custodita dalla stazione.

**RACCORDI IN PIENA LINEA.** — Gli allacciamenti in piena linea sono sempre fatti mediante deviatoi, per quanto è possibile disposti in modo da essere impegnati di tallone. Ordinariamente l'innesto è protetto da segnali a distanza, ed un collegamento è stabilito fra deviatoi e segnali.

Sulle linee a doppio binario non sempre l'innesto è fatto per le due direzioni. Quando lo stabilimento è servito solo in una direzione, generalmente è quella dei treni pei quali il deviatoio d'innesto è impegnato di calcio. Questa norma vige anche per le linee a semplice binario.

Il binario di raccordo deve presentare pendenza, verso lo stabilimento, sufficiente ad impedire fughe di carri. Quando un tal requisito non torna facile a conseguire si suole aggiungere un binario di sicurezza con deviatoio assicurato a chiave, oppure, meno frequentemente però, si ricorre a staffe fermacarri. Le chiavi delle staffe, del cancello, dei deviatoi sono custodite dall'agente addetto al servizio dei segnali e collegate all'apparato di centralizzazione, dove esiste.

Generalmente si procura di servire gli stabilimenti allacciati in piena linea coi treni di passaggio, stabiliti con norme fisse di servizio interno. Qualche stabilimento di grande industria è peraltro servito da appositi treni o tradotte, dalla stazione meglio adatta al traffico particolare. In questi casi sovente le manovre all'interno dello stabilimento sono fatte colle locomotive della società. Le necessarie misure naturalmente sono allora prese per la resistenza ed i raggi di curvatura dell'armamento.

A titolo d'esempio ricorderemo che la P. L. M. fissa a m. 200 il raggio minimo di curvatura quando la trazione dei carri è fatta colla locomotiva, ed a m. 100 negli altri casi; al 20‰ la pendenza massima; a m. 3,25 la piattaforma stradale; a m. 2,00 l'interbinario minimo fra due linee parallele; a m. 1,60 la distanza dei piani caricatori dall'asse del binario finitimo.

Del resto è misura d'ordine generale di procedere al collaudo di tutti gli impianti di un raccordo, da parte della società esercente, prima di cominciarne l'esercizio.

**QUOTE D'AMMINISTRAZIONE.** — La spesa incontrata per gli studi, la fornitura e la pcsa del materiale, i movimenti di terra, le strutture murarie, ecc. è rimborsata su fattura presentata dalla società. L'importo è aumentato d'una prima quota del 5 % sulle spese di personale, a titolo di spesa d'assicurazione del medesimo, e d'una seconda quota del 10 % per spese generali d'amministrazione.

**ORGANIZZAZIONE GENERALE DELL'ESERCIZIO TECNICO.** — Le linee ferroviarie francesi delle regioni industriali (ivi comprendendo quelle traversanti plaghe che, nei sistemi intensivi di coltivazione, l'agricoltura loro può essere chiamata industria) linee che sono appunto quelle guernite del maggior numero di raccordi, sono giunte a quei limiti di sviluppo di traffico che non più consentono una economica organizzazione dell'esercizio tecnico colle forme tradizionali. Epperò anche gli oramai vecchi criteri privatisti, cui il regime concessionale delle ferrovie sottopongono gli stabilimenti raccordati, hanno perduto valore. La perenne regolarità dell'esercizio, anche in periodi di massimo traffico, ha acquistato peso maggiore di qualunque risparmio di spesa in conto capitale. I tedeschi hanno fatto esempio anche in questo. Talchè le direttive dell'esercizio tecnico dei raccordi sono state gradualmente mutate, ciascuna società procurando di interessarli ad uniformarsi all'organizzazione tecnica generale dei trasporti che dominano sulla rete.

#### V. — Esercizio commerciale.

**TARIFFA P. V. N. 29. CAP. II.** — Per lo studio dell'esercizio commerciale degli stabilimenti raccordati è sufficiente riportarsi al Cap. II della tariffa P. V. n. 29<sup>1</sup> che, per quanto non identica per tutte le reti, pure non differisce molto da rete a rete, in quanto che si limita o a ripetere le disposizioni dei quaderni d'oneri, chiarite ed amplificate come la pratica è venuta interpretandole, o ad offrire, sulle stesse direttive, condizioni più vantaggiose al traffico.

Benchè sia la più antica, perchè data dal maggio 1898, o forse appunto per questa ragione, la tariffa della rete del Nord è la meglio redatta, ed in un certo senso più si distacca dal quaderno d'oneri, onde la scegliamo ad esempio.

**RETE DEL NORD. DIRITTO DI RACCORDO IN BASE AL PESO.** — La tariffa ha per titolo quello dato dal quaderno d'oneri alla speciale prestazione: « Tasse per la fornitura e l'invio di materiale sui binari di raccordo, e modo di tassazione delle merci che ne provengono o vi sono destinate ».

<sup>1</sup> *Recueil générale des tarifs des chemins de fer.*

I primi cinque articoli, adottando la determinazione del diritto di raccordo in base al peso, seguita dal quaderno, ne riproducono le disposizioni amplificandole qui e là. Così, ad esempio, dispongono che la richiesta dei carri dev'essere soddisfatta entro due giorni, non compresi quello della domanda e quello della reale consegna; ma se il trasporto è effettuato con una tariffa speciale preveniente un termine di resa supplementare, questo può essere aggiunto ai due giorni suddetti.

Circa l'assegnazione, l'utilizzazione e la restituzione dei vagoni viene ribadito che la società non è tenuta alla fornitura di materiale per i trasporti fra due stabilimenti raccordati alla stessa stazione, o fra lo stabilimento e la stazione cui è raccordato, o viceversa. I vagoni non s'intendono restituiti fino a quando lo sieno anche gli attrezzi ed i copertoni che li accompagnavano. Il peso virtuale per considerare il carro quale completo è di 5 tonn., ed all'eccedenza si applica la stessa base tariffaria del quaderno, di 10 in 10 kg. Il ritorno del vagone a vuoto non dà luogo alla riscossione di altri diritti. Ma se è restituito carico si ripete la tassazione. Quando il vagone immesso carico è ritornato carico il termine gratuito di base, per la manipolazione, è raddoppiato a 12 ore. Il termine è calcolato senza tener conto delle ore della notte in cui la stazione è chiusa conformemente ai decreti ministeriali in vigore. Se il termine gratuito è oltrepassato si applica una tassa di sosta eguale a quella di fornitura ed invio, per ogni periodo di sei ore di ritardo, notte compresa. La società è in facoltà di eseguire la tenuta in contraddittorio d'un libro per la registrazione oraria dei carri costituenti il movimento del raccordo.

**DIRITTO DI RACCORDO IN BASE A VAGONE.** — Invece della tassazione in base al peso gli stabilimenti hanno la scelta di domandare l'applicazione d'un diritto fisso di raccordo di fr. 1,00 per carro di qualsiasi portata, purchè accettino le seguenti condizioni:

a) che il termine gratuito per il carico e lo scarico, qualunque sia la lunghezza del raccordo, resti fissato a sei ore;

b) che la tassa di sosta sia calcolata sulle seguenti basi:

Fr. 1,50	per ritardi non eccedenti le	6 ore,	notte compresa
» 3,50	»	»	12 »
» 6,00	»	»	18 »
» 9,00	»	»	24 »

al di là delle 24 ore fr. 3,00 per ogni periodo indivisibile di sei ore, notte compresa.

c) che il materiale inviato carico allo stabilimento debba di norma ritornarsi vuoto, salvo ricarico col consenso della società, nel qual caso il termine gratuito complessivo di scarico e di ricarico è ridotto a 9 ore, rimanendo di fr. 1,00 il diritto di raccordo, come se il vagone fosse restituito vuoto. In ogni caso il permesso di ricarico è subordinato alla condizione che il trasporto sia diretto a stazioni della rete proprietaria del vagone, od a stazioni situate su itinerari attraversanti la rete cui il vagone appartiene, od anche a stazioni interne sull'itinerario di restituzione dei carri;

d) lo stabilimento può far uso di copertoni propri, o noleggiati da imprese private. Se l'impresa è di quelle legate da convenzione colla società, la richiesta dei copertoni può essere fatta anche pel tramite della stazione di raccordo, contemporaneamente alla domanda del vagone, al prezzo fissato dalla convenzione. La società fornisce pure copertoni propri, su domanda, colla tariffa di fr. 0,50 per copertone di mq. 35 di superficie, più mezzo centesimo per km. di percorso a carico, col minimo di fr. 1,00 per copertone, purchè lo stabilimento si obblighi per tutti i suoi trasporti, in partenza ed in arrivo, all'uso dei copertoni della società, e di restituirli piegati, col numero d'identificazione in vista, deposti sul pavimento del carro, o fra le cinghie di supporto quando deve seguirlo.

ALTRE CONDIZIONI DELLA TARIFFA. — La tariffa contiene altre condizioni favorevoli agli stabilimenti raccordati. Così quella che esenta i magazzini generali dal diritto fisso di raccordo di un franco, se optano per la tassa a vagone; e che ne esenta altresì gli stabilimenti facenti uso di vagoni propri o presi a nolo dalla società.

Agli stabilimenti è permesso caricare nello stesso vagone merci di più destinatari, purchè dirette alla stessa stazione; parimenti gli è permesso di ricevere nello stesso vagone merci di più mittenti, purchè provenienti dalla stessa stazione. In questi casi il diritto di raccordo comunque calcolato non dev'essere inferiore a fr. 0,10 per spedizione.

I vagoni diretti in stazione e poi condotti al raccordo per ordine del mittente o del destinatario prima dello scarico, e 24 ore prima dello spirare del termine di resa, oltre che al diritto di raccordo sono sottoposti ad una soprattassa di fr. 0,40 per tonnellata col minimo di fr. 2,00 per vagone. La sovratassa non è applicata se l'ordine d'immissione al raccordo viene dato sei ore prima dell'arrivo, od in modo permanente.

In via eccezionale è concesso, agli stabilimenti raccordati in stazione, l'uso di vagoni della società pel trasporto dalla stazione allo stabilimento, e viceversa, di spedizioni in collettame aventi origine o termine di trasporto in stazione. Il servizio è tassato a fr. 0,25 per tonn. col minimo di fr. 1,50 per vagone, ed il carico e lo scarico sono a cura e spese dello stabilimento. E se lo stabilimento avrà avuto cura di caricare nello stesso vagone spedizioni dirette alla stessa stazione, e pesanti complessivamente non meno di kg. 1500, dal prezzo di trasporto vero e proprio, al di là della stazione d'innesto, viene diffalcata la quota di carico. Simile agevolazione è concessa in arrivo.

È ovvio che il diritto di raccordo viene percepito anche quando il vagone non è stato utilizzato.

DETERMINAZIONE DELLA TASSA DI TRASPORTO. — La determinazione della tassa di trasporto vero e proprio, pel percorso sulla rete, naturalmente viene fatta in modo indipendente dalle tasse afferenti al raccordo, e secondo le norme ed i prezzi portati dalla tariffa applicata. Al carico ed allo scarico provvedendo lo stabilimento, se la tariffa applicata comporta prezzi fatti conglobanti le

quote di manipolazione, dalla tassa di trasporto si detraggono fr. 0,30 per tonn. e per operazione.

I vagoni chiusi o dotati di copertone devono essere piombati dallo stabilimento.

Se lo stabilimento è raccordato in stazione, i trasporti, agli effetti della distanza tassabile, si considerano come se effettuati da o per la stazione. Per quelli raccordati in piena linea la distanza tassabile è quella reale che si ottiene aggiungendo alla distanza per una delle due stazioni limitrofe quella fra lo stabilimento e la corrispondente stazione limitrofa.

**TARIFFA DELLA P. L. M.** — Ecco invece le condizioni di tariffa che la P. L. M. offre, in sostituzione di quelle del quaderno d'oneri, ai propri raccordi che ne facciano domanda per lettera in modo permanente e per tutti i trasporti.

La presa e consegna è constatata ad ore determinate, ed una sola volta nelle 24 ore; il tempo trascorso fra due constatazioni successive si considera per 24 ore.

Qualunque sia la lunghezza del raccordo il termine gratuito di permanenza dei carri a disposizione dello stabilimento è di 24 ore se entrano od escono a vuoto, e di 48 ore se a carico all'entrata ed all'uscita. Oltrepassato questo termine senza che la società sia tenuta ad uno speciale avviso, la sesta è di fr. 2,40 per vagone e per periodo di 24 ore senza deduzioni per domeniche o giorni festivi.

Se un raccordo non è in grado di ricevere i suoi carri, la società, dopo che gli ha notificato il fatto, considera i vagoni giacenti in stazione come effettivamente consegnati, ed applica la tassa come di conseguenza.

La determinazione della tassa di trasporto, alle merci degli stabilimenti allacciati in piena linea, la tariffa permette di farlo in doppio modo, e dà facoltà di optare pel più conveniente. Nel primo modo prendendo per distanza tassabile della tariffa applicata quella fino alla stazione seguente il raccordo, e per i trasporti in arrivo, e computandola a partire dalla stazione precedente per i trasporti in partenza. Nel secondo modo tassando il trasporto pel percorso reale fra il punto d'innesto e la stazione finitima a fr. 0,08 per tonn. e km. ed aggiungendo questa tassa a quella risultante dalla tariffa applicata fino alla suddetta stazione.

Benchè non sia esplicitamente espresso nel testo della tariffa, nelle norme per l'applicazione della medesima vengono ammesse le spedizioni locali fra stazioni e stabilimenti ad essa raccordati, e fra stabilimenti raccordati alla stessa stazione, colla corresponsione dei diritti di raccordo aggiunti alla tassa determinata in base alla tariffa applicabile e per la distanza di sei chilometri.

**TARIFFE DELLE ALTRE RETI.** — Anche le tariffe delle altre reti hanno qualche clausola particolare, specialmente destinata a stimolare il buon impiego del materiale rotabile.

La rete di Orléans applica la tassa di fornitura e d'invio dei carri in ragione della loro portata, fino a quella di 10 tonn. e per portate superiori in ragione del carico effettivo. La stessa società e la rete di Stato (ex Ouest) esentano dal diritto di raccordo gli stabilimenti che utilizzano, per la restituzione dei carri, le ore notturne, le domeniche ed i giorni festivi.

La detta rete di Stato, a domanda, si riserva di effettuare colle proprie locomotive le tradotte di carri degli stabilimenti, e le manovre interne di cui essi bisognano, a rischio e pericolo del proprietario e colle seguenti tasse:

*Tradotta:* Per raccordi della lunghezza di un km. o meno fr. 0,10 per tonn.; fr. 0,05 per tonn. per ogni chilometro o frazione di km. in più.

*Manovre:* fr. 4,00 per mezz'ora di locomotiva di manovra, a contare dal momento in cui la locomotiva si presenta all'innesto del raccordo fino al ritorno allo stesso punto; per ogni 5 minuti di manovra fr. 0,75 col minimo di fr. 4,00.

**PUBBLICAZIONI DI SERVIZIO.** — L'esercizio commerciale degli stabilimenti raccordati, organizzato così come è stato detto, richiede che le stazioni sieno a conoscenza almeno di quelli allacciati in piena linea, che difatti sono designati in allegato alla rispettiva tariffa. Le Amministrazioni ferroviarie peraltro hanno delle pubblicazioni di servizio<sup>1</sup> apposite, periodicamente aggiornate.

## VI. — Conclusioni.

**CARATTERE FONDAMENTALE DELL'AMMINISTRAZIONE FRANCESE.** — Abbiamo già fatto cenno delle ragioni dimostranti che non per un semplice accidente storico la Francia iniziò con ritardo il suo sistema ferroviario. Poichè nessun paese era meglio preparato a causa della sua situazione politica, della sua organizzazione amministrativa, dei suoi progressi scientifici.

Dagli sforzi di Luigi XI per la creazione dei capisaldi d'un potere nazionale, all'impulso dato da Colbert alla creazione di strade e di canali, alle illuminate vedute del Trudaine, che consigliava a Luigi XV l'istituzione della scuola di ponti e strade, a Napoleone che migliorò l'organismo tecnico amministrativo delle vie di comunicazione, tutto concorre a far credere che questa fu la branca, più sana e più efficace dell'Amministrazione francese.

La centralizzazione amministrativa, che non è intesa come accentramento<sup>2</sup> (e gli scrittori francesi di scienze amministrative rimproverano alla loro Accademia di non avere ben distinti i due concetti) segue quella politica e giudiziaria. L'Amministrazione, conscia dei nuovi bisogni del secolo dell'Enciclopedia, seppe crearsi gli strumenti per soddisfarli. Attraverso una repubblica od una monarchia è rimasta sempre in piedi una burocrazia, un governo di funzionari illuminati, probi, capaci, guidati da una tradizione secolare, governo che ha permesso sì, e spesso secondato, le rivoluzioni politiche, ma che è stato sempre conservatore in amministrazione.

Grazie poi alle alte qualità tecniche ed amministrative dei suoi ingegneri che nelle scuole superiori, disciplinate militarmente, avevano ricevuta educa-

<sup>1</sup> *État général des embranchements particuliers à l'usage des gares pour servir à l'application du Tarifs special (P. V.) n. 29 (chapitre II). P. L. M.*

<sup>2</sup> *AUCOC, Conférences sur l'administration et le droit administratif: «Centraliser ne veut pas dire concentrer dans les mêmes mains, sur le même point, mais rattacher, relier à un centre, ce qui est très différent».*



zione scientifica ed amministrativa insieme, completata da vasta esperienza accumulata nella esecuzione di canali, dighe, porti, strade, fu possibile stabilire il disegno generale della rete ferroviaria, ed intraprenderne la gestione quale sistema complesso e disciplinato.

Questa breve digressione dispensa dallo spiegare oltre perchè le norme per la creazione e l'esercizio degli stabilimenti raccordati, già complete nei quaderni d'onori del 1859, non hanno avuto d'uopo di modificazioni ulteriori. Anteriormente il difetto di precise norme aveva indotto gl'industriali (come dipoi s'è anche presso di noi verificato) a riserbarsi il diritto di raccordo in occasione della cessione di terreni per la costruzione delle ferrovie. Il pericolo fu compreso ed allontanato, ma insieme si tennero nel dovuto conto le esigenze dell'industria e del commercio. E fin da allora si ebbe vista acuta al punto che raramente è stato necessario ricorrere a quelle misure discrezionali che l'Amministrazione volle riservarsi nel generale interesse, pur lasciando la regolazione dei rimanenti negozi all'iniziativa delle società ferroviarie e degl'industriali, cui aprì la via delle giurisdizioni ordinarie.

VIA SEGUITA DALLE SOCIETÀ. — L'allacciamento, alla rete in esercizio è un diritto degli industriali, e le disposizioni embrionali dei quaderni, sufficienti peraltro a garantire la parità di trattamento, sono state tarifficate ed hanno ricevuto disciplina uniforme sin dove ciò è stato possibile. Ma le società hanno potuto adattare ciascuna ai caratteri del proprio traffico, ed all'organizzazione del proprio servizio. Abbiamo visto quale sostanziale differenza passa fra le clausole facoltative della P. L. M. e quelle della rete del Nord. Quest'ultima specialmente ha saputo trarre buon partito dai suoi 1300 raccordi circa, di cui un decimo in piena linea. Le necessità della concorrenza colle vie acquee, una certa uniforme alta densità di traffico, con percorrenze relativamente non estese ha indotto questa società ad organizzare i trasporti all'inglese, con treni notturni e rapidi, che assorbono il 90 % del traffico generale, ed a vedere con simpatia gli stabilimenti raccordati. Ne ha facilitato considerevolmente l'impianto, spesso anticipando i capitali agl'industriali, inducendoli poi ad adattarsi alla tecnica del suo servizio mediante condizioni di esercizio favorevoli. Nei sobborghi delle città industriali la società ha istituiti propri binari principali di raccolta e di distribuzione sul genere della nostra ferrovia a cavalli di San Pier Darena, e da cui diramano decine di raccordi privati spingenti le rotaie nelle più recondite officine, secondo vantaggio negato alle vie navigabili.

La P. L. M. invece con grande traffico solo nelle direzioni meridiane che sono anche le vie di concentrazione del materiale, e quelle cui sono allacciati più stabilimenti, ad organizzazione di trasporti meno progredita favorisce i suoi 700 raccordi (di cui 80 in piena linea) con accordare loro più lungo termine di sosta gratuita, ed anche dando valore di consegna e riconsegna effettiva alla semplice constatazione.

STABILIMENTI RACCORDATI ED ORGANIZZAZIONE DEI TRASPORTI. — Un fatto comune a tutte le reti francesi, peraltro, è da notare; e cioè che pur trattandosi

di private imprese, anche là dove sono state assillate dalle necessità dell'esercizio, hanno procurato di trarre vantaggio dai raccordi solo nella direzione del buon impiego del loro materiale da trasporto, e non nel risparmio di spese per aumenti di impianti fissi e mobili. Ciò trova spiegazione non solo nei patti convenzionali con lo Stato, patti che fanno larga considerazione ai lavori per aumenti patrimoniali, ma anche nelle sagaci vedute dell'Amministrazione e delle società, che le ha indotte a mutare ed adattare l'organizzazione dei trasporti alle nuove esigenze del traffico e della vita sociale, piuttosto che costringere queste esigenze nelle forme di organizzazione tradizionali.

Al di là d'una certa densità di traffico le maree dei trasporti hanno periodi più brevi e massimi e minimi molto marcati, fenomeni cui non è possibile far fronte se non momentaneamente, e non senza gravi conseguenze finanziarie, con i metodi empirici della tradizione. Solo una rapidissima manipolazione dei carichi può supplire un'organizzazione tecnica dei trasporti che assuma per motto l'aforisma inglese: *keep everithing moving*. Ed in tal caso gli stabilimenti ricordati, retti da opportuni vantaggi tariffari, sono di valido aiuto. Su questa via si sono messe, chi più chi meno, le reti francesi, e qualcuna, come s'è visto, è bene innanzi.

## COMBUSTIBILI NAZIONALI.

(Note statistiche dell'ing. P. LANINO).

Nel 1905 la nostra produzione di combustibili fossili, nazionali, era di 413 mila tonnellate circa; oltre a 17.823 tonnellate di torba.

Nel 1913 la prima salì a poco oltre 701 mila tonnellate di combustibili fra cui 697.319 tonnellate di ligniti ed a 23.710 tonnellate salirono le torbe.

Nel 1914, la produzione delle ligniti già raggiungeva, sotto la pressione della deficienza dei combustibili, conseguente dopo l'agosto dall'intervenuto stato di guerra, a 778.308 tonnellate e complessivamente dai nostri giacimenti si estracevano in detto anno 781.338 tonnellate di combustibili fossili, e dalle torbiere 33.305 tonnellate di torbe.

Il 1915 segna una ulteriore progressione in questa attività, naturale colla progressiva crisi di carbone, conseguente alla insufficiente nostra politica marinara. I dati di produzione del triennio 1914-1916 possono riassumersi nelle cifre seguenti:

	1914 tonn.	1915 tonn.	1916 tonn.
Antracite . . . . .	1.440	9.314	14.954
Scisti bituminosi . . . . .	1.590	4.741	7.916
Ligniti . . . . .	778.308	939.027	1.268.246
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Totale . . . . .	781.338	953.082	1.291.116
Torbe . . . . .	33.305	50.190	66.932

La produzione delle antraciti, non ostante il suo notevole aumento, rimane sempre localizzata alla Sardegna (Iglesias) ed al Piemonte (Valle d'Aosta). Nel 1914 la debole produzione di 1440 tonnellate di questo combustibile si ripartiva, per quantità non molto dissimili, fra questi due centri di produzione: Sardegna 819 tonnellate, Piemonte 621 tonnellate.

Nel 1915 sono i giacimenti sardi che quasi esclusivamente determinano la maggiore produzione d'antracite, che globalmente pel Regno sale da 1440 a 9314 tonnellate. Il distretto di Iglesias produce, infatti, in detto anno oltre 8000 tonnellate di antracite, il Piemonte 1000 soltanto.

Nel 1916 pure il Piemonte accenna ad una maggiore attività, portandosi a 3573 tonnellate; la Sardegna sale in pari tempo ad 11.381 tonnellate. Non bisogna d'altra parte dimenticare che in genere le antraciti piemontesi si trovano per lo stato sconvolto dei terreni di loro formazione, in genere, in condizioni poco favorevoli di estrazione; ciò indipendentemente dalle difficoltà locali di trasporto.

Inoltre altre antraciti, ad esempio quelle di Val di Tanaro hanno trovato impedimenti, nel loro sfruttamento, dai soliti diritti di priorità di concessionari.

Gli scisti-bituminosi restano specialmente localizzati al Veneto, e più precisamente alle provincie di Udine e Vicenza. Le produzioni, minime di qualche decina di tonnellate, che si hanno in provincia di Ancona (Sassoferrato) e nel Salernitano (Giffoni, Valle Plana), non indicano altro, per ora, che ricerche.

La provincia di Udine, e più precisamente il comune di Resiutta, non ha prodotto nel 1916 che 500 tonnellate delle 7831 tonnellate di scisti bituminosi, che in detto anno ha dato il Veneto. Le rimanenti 7331 tonnellate spettano alla provincia di Vicenza.

L'antica miniera di Pulli, in comune di Valdagno, ha dati nel 1916 4700 tonnellate dei suoi scisti. Di fronte alle 500, che si era ridotta a dare nel 1915, questa produzione è una buona promessa; siamo però ancora ben discosti dalle 20.000 tonn. che la miniera stessa produceva nel periodo di sua larga attività. La contrazione attuale di produzione è anche in parte naturale conseguenza del passato sfruttamento, intensivo di questi importanti giacimenti.

Il Veneto possiede tuttavia innegabili ricchezze a questo riguardo; specialmente nelle zone di Monteviale, Altissimo, Cornedo, oltre che nel Friuli. Gli scisti bituminosi hanno particolarissima importanza nella serie dei fossili, in riguardo alla nostra organizzazione industriale, anche, e specialmente, per la loro attitudine a dare oli di distillazione e altri sottoprodotti affini.

La quota predominante, risolutiva, nella nostra produzione lignitifera spetta sempre alla Toscana.

Circa gli otto decimi delle ligniti ricavate dai giacimenti nazionali, nel 1916, vale a dire circa 1.005.000 tonn. su 1.268.000 tonn., sono relative alla Toscana. L'Umbria viene seconda, a grande distanza, con 152.000 tonnellate; terza la Sardegna con 67.000 tonnellate.

Il massimo centro della produzione toscana, ed anche nazionale, rimane sempre S. Giovanni in Valdarno con 736.530 tonnellate, cui sarebbero pure da aggiungersi industrialmente le 64.000 tonnellate delle miniere di Gaville, Piombico, Terroni e S. Donato, in comune di Figline, esercite pure esse, assieme a quelle della zona nel territorio del comune di Cavriglia, in provincia d'Arezzo, e di Barberino nel Mugello, dalla Società Mineraria ed Elettrica di Valdarno, che, con dette produzioni, e con quella di undicimila tonnellate della miniera di Sala di Bossi, in provincia di Siena, con oltre 811.000 tonnellate complessive, viene così a coprire oltre l'80 per cento della produzione toscana e da sola quasi il 65 per cento di tutta la stessa nostra produzione nazionale.

Al gruppo delle miniere di Cavriglia, esercite dalla Società di Val d'Arno, si aggiunge in provincia d'Arezzo, pure quello, secondario, ma non trascurabile per questo, di Ponte a Buriano e Quarata, per 34.000 tonn. circa. L'assieme dei giacimenti aretini e del Mugello ha così raggiunto nel 1916 una produzione di 770.000 tonnellate, in confronto a 673.000 tonn. prodotte nel 1915.

La Maremma, provincie di Grosseto e Pisa (Volterra), che nel 1915 aveva date 61.600 tonn. di ligniti, nel 1916 ne ha prodotte quasi 80.000. Le ligniti di

questa zona sono picee, fra le migliori d'Italia, certamente le migliori dell'Italia peninsulare, e la loro prossimità al mare, e ad una zona litoranea di favorevole approdo, specialmente verso Porto S. Stefano e Santa Liberata, nell'Argentario, dovrebbero essere condizioni validamente efficienti per una ben maggiore, per quanto oramai fondatamente sperabile, loro utilizzazione.

Pure la produzione del Senese accenna a confortante sviluppo. Sessantamila tonnellate circa, nel 1916, in confronto alle 37.000 tonnellate del 1915. Particolare attività nel Senese rappresentano le miniere del territorio di Pienza, con circa 20.000 tonnellate, e quella in comune di Castelnuovo di Bossi con oltre 11.000 tonnellate.

La produzione umbra, notevole, anzi seconda, come già avvertito, dopo quella di Toscana, nella nostra attività lignitifera nazionale, spetta per oltre l'80 per cento, con oltre 128.000 tonnellate su 152.000 circa, alla zona di Spoleto. La particolare attività di questa va posta in diretto rapporto, di effetto a causa, alla prossimità delle produzioni e delle lavorazioni siderurgiche di Terni. Le due forti miniere di Morgnano (77.700 tonn. nel 1916) e di Sant'Angelo (50.890 tonn. nel 1916), che coprono da sole tutta la produzione spoletina, sono infatti esercite, e da tempo, dalla Società Alti Forni, Fonderie ed Acciaierie di Terni.

Nel 1915 la produzione di ligniti di Spoleto fu di 130.000; ebbe quindi nel 1916 lieve diminuzione, praticamente stazionarietà. Così dicasi della produzione di Gubbio, sempre in Umbria, che essendo riescita di 25.000 tonnellate nel 1915, ricompare con 24.000 tonnellate nel 1916.

Le ligniti di Sardegna dalle 42.000 tonnellate del 1915 salgono nel 1916 ad oltre 67.000 tonnellate. La Società delle Miniere di Monteponi, a produzione già organizzata da tempo per i suoi servizi metallurgici e ferroviari, appare in questa cifra per 15.000 tonnellate. L'aumento è particolarmente dato dalle miniere condotte, e poste in reale efficienza per effetto della guerra, dalla Società Carbonifera Bacu-Abis, la quale esercisce, oltre che la miniera di Bacu-Abis, ed altre minori, quella particolarmente importante (21.826 tonn.) di Caput Aquas. La detta Società ha prodotte nel 1916, complessivamente, con destinazione specialmente al continente, circa 40.000 tonnellate di ligniti, le quali hanno, tutte, particolare carattere antracitoso.

Contro una libera utilizzazione, fuori isola, di queste ottime ligniti, si propone però, grave ed avversa, la questione dei trasporti locali, che, per la Sardegna o per l'attuale pericolo di guerra, si rende ancor più difficile e complesso per le deficienze di materiale ferroviario per il carico, e per il concentrarsi dei traffici marittimi nei soli porti principali. Valgono oggi intanto efficacemente dette ligniti, per l'alimentazione della potente centrale termoelettrica del Tirso, di 3000 K.W., che provvede d'energia le miniere dell'Inglesiente; ciò oltre ad aiutare in parte l'intensificato servizio ferroviario dell'Isola il quale però non manca di avvantaggiarsi, e per alcune linee, ad esempio per le Secondarie Sarde, anche con maggior profitto che delle ligniti, del legno, del rovere specialmente, in quanto di questo dispone con l'arghezza l'Isola.

Complessivamente le regioni indicate: Toscana, Umbria e Sardegna coprono oltre il 96 per cento di tutta la nostra produzione lignitifera. La residua produzione

del 1916 interessa per circa 11.000 tonnellate il Veneto, la provincia di Vicenza specialmente, come complemento a quella già accennata degli scisti-bituminosi.

La miniera di Val Gandino in provincia di Bergamo, esercita dalla Société Générale des Lignites d'Italie, ha nel 1916 prodotte tonn. 24.500. Gli impianti, notevoli, per lo sfruttamento di questa miniera, anche sussidiati da opportuni meccanismi per la formazione di agglomerati, e proporzionati per una estrazione di 70.000 tonnellate all'anno, furono iniziati nel 1913. Rimasero tuttora inattivi nel 1914, anche per acque incontrate. incominciarono a produrre nel 1915 con 12.000 tonn., e questa produzione si è nel 1916 più che raddoppiata. Non può dirsi tuttavia che le ligniti di Val Gandino possiedano tutte le attitudini di quelle toscane e sarde; e ciò specialmente, ad esempio, di applicazioni che richiedono fiamma lunga per vaporizzazioni rapide, quali necessarie per servizi ferroviari pesanti.

Tutte le altre produzioni sparse per l'Italia possono considerarsi più che altro indice di ricerche o di iniziali organizzazioni. In quest'ultimo senso vanno intese ad esempio le attività della zona lignitifera del Montefeltro, ove appaiono in modo particolare le miniere del territorio di Sogliano al Rubicone per circa 3500 tonnellate. Così dicasi della cava di Piano di Castelnuovo di Magra, condotta dalla Società idro-elettrica ligure con 2400 tonnellate prodotte nel 1916, e le incipienti produzioni della Garfagnana, della località di Urni (Messina), di Monte San Giovanni Campano, in provincia di Roma, ecc.

L'impiego delle ligniti nelle ferrovie incontra innegabili difficoltà, specialmente per le limitate dimensioni dei focolari, ed il potere calorifero spesso non proporzionato alle particolari esigenze di attività della vaporizzazione richiesta dal servizio ferroviario. Esso ha assunto particolare, per quanto non facile sviluppo fino ad ora, nelle zone più caratteristicamente lignifere d'Italia: la Toscana, l'Umbria e la Sardegna.

Difficoltà ed impedimenti gravi al riguardo sono derivati: dallo stato di eccessiva umidità al quale le ligniti vengono poste in commercio, e dalla produzione spesso irregolare delle miniere locali, che hanno così tolto il beneficio della vicinanza del centro di produzione dalle linee da servire. Ciò indipendentemente dall'eccessivo elevarsi del prezzo di detti combustibili; regolandosi, nel fatto, il prezzo di questi, su quello dei carboni; e anche non a svantaggio certo delle ligniti, a parità effettiva di rendimento calorifico. Ciò a tutto beneficio della speculazione; e non certo utilmente per un sano consolidarsi di dette produzioni, anche nell'avvenire.

Si è così dato il caso, istruttivo e significativo, che malgrado tutto il buon volere posto dagli esercenti delle linee umbre della Arezzo-Fossato e della Centrale Umbra ad esempio; e l'evidente ubicazione particolarmente favorevole di dette linee, poste nel cuore di una delle nostre massime zone lignifere; per tutto il complesso delle sovraesposte ragioni, dette ferrovie hanno fruito per tutto lo stesso anno 1916, per ritrovare più efficace e sicuro surrogato al carbone fossile, per l'alimentazione dei focolari delle loro locomotive, della legna comune da ardere, che non le ligniti. Adoperando esse, sia queste, che quella, come complemento al carbone, formante sempre lo strato di letto del focolare; e ciò eliminando sia per l'una via, che per l'altra, un 40 per cento di carbone, dal consumo globale.

Attualmente la Società Mediterranea, esercente dette linee, sta provvedendo all'attivazione, in proprio, d'una miniera di lignite, contigua alle proprie linee della Centrale umbra a Deruta.

L'impiego dei combustibili vegetali ha valso, e vale, efficacemente di aiuto, in questa carestia e caro prezzo di carbone fossile, non soltanto alle ferrovie umbre, ma a molte nostre industrie, anche della Italia settentrionale. Ciò del resto si verifica pure in Francia, in Svezia, e anche in parte in Austria e Germania.

Si sono notevolmente attivati i tagli in Sila, nel Gargano e nell'Appennino Centrale. Si procede ora pure al censimento dei tagli.

Convieni però avvertire che si verificano così trasporti notevoli, su enormi distanze, di legna da ardere, per ferrovia: come ad esempio dall'Italia Meridionale all'Alta Italia; ovvero esportazioni da una provincia, la quale a sua volta riceve da altre. D'altra parte il materiale ferroviario difetta, e tutti ne sappiamo le ragioni in parte legittime, per tali trasporti ingombranti. Ciò diminuisce anche la stessa efficacia del provvedimento, e la diminuisce per regioni, prossime relativamente ai centri di rifornimento, e che quindi sarebbe più razionale servire in precedenza di ogni altra.

Si corre così, in taluni casi, il rischio di consumare più calorie nel litantrace nec scario pel trasporto della legna, che non siano le calorie che da questa si possono ritrarre. Ciò può anche avvenire per le stesse ligniti; specialmente in quanto queste sono eccessivamente umide; nè si impone una preventiva loro, giusta essiccazione.

D'altra parte il problema ferroviario del trasporto di questi combustibili poveri, ligniti e legna, va pure considerato nei riguardi dell'ingombro, che a parità di calorie si dà ai veicoli.

Deriva logica dalle considerazioni esposte la necessità di una disciplina territoriale di consumo di combustibili. Nell'attuale deficienza di mezzi di trasporto: da mare dei carboni, di terra per lo smistamento degli stessi e dei combustibili nazionali è necessario ridurre al minimo i trasporti inutili. I combustibili nazionali, ligniti e legna, poveri per natura loro, debbono essere riservati alle zone in immediato contatto ai centri di produzione. Il carbone fossile deve essere riservato per le zone eccentriche e per le industrie, di guerra od affini, che per le loro specifiche esigenze di produzione richiedono combustibile ad alto potere calorifero.

Necessita quindi stabilire intimo collegamento in tutta la disciplina della distribuzione e del consumo dei combustibili, di qualsiasi natura essi si siano, da qualsiasi fonte essi si vengano; coordinandoli nel tempo stesso ai fattori loro dinamici, i trasporti, siano essi marittimi, dall'esterno; ferroviari per l'interno. Organicità e coordinamento di risoluzioni e d'azione; se veramente non si vuole dare a tutto questo complesso assieme di attività, decisive per la difesa militare e la resistenza civile del Paese, una unità individuale di direzione. Oggi abbiamo invece che i carboni fossili dipendono dal Commissariato Generale dei carboni; le ligniti dal Comitato dei Combustibili Nazionali; i combustibili vegetali dal Ministero dell'Agricoltura; ed i trasporti dal Ministero dei Trasporti o da quello dei LL. PP. a seconda che si tratta di trasporti marittimi e FF. SS. ovvero di trasporti per via d'acqua interna e per ferrovie private.

## L'utilizzazione della polvere di camera a fumo nelle Ferrovie dello Stato

(Redatto dall'Ing. E. CORSI per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).

Le particelle di carbone che non completamente bruciate nel forno di una locomotiva vengono trascinate, per causa del forte tiraggio, alla base del fumaio e che numerose sono raccolte nella camera a fumo, costituiscono quella parte di residuo della combustione del carbone che chiamasi comunemente *polvere di camera a fumo*. Tali particelle, pur avendo in parte ceduto qualcosa del loro valore, quale combustibile nel tempo in cui hanno dovuto attraversare il forno della locomotiva ed il percorso dei gas caldi, conservano ancora una notevole quantità di calorie e non poche materie volatili, tali da consigliare l'ulteriore loro utilizzazione.

Fino a pochi anni or sono il residuo di cui sopra, dato il costo del carbone relativamente basso (30 a 35 lire alla tonnellata), non veniva utilizzato quale combustibile presso le Ferrovie dello Stato, ma in molti depositi locomotive della rete veniva venduto a privati; in alcuni posti secondari, a servizi limitati e produzione quindi scarsa, non trovandosi acquirenti, veniva gettato o mescolato alla terra per riempimento.

In seguito alle speciali condizioni del mercato mondiale create dalla guerra europea i prezzi dei carboni ebbero ad aumentare con una rapidità vertiginosa, per cui anche le materie combustibili di qualità inferiore vennero ad assumere notevole valore ed in special modo la polvere di camera a fumo proveniente dalla imperfetta combustione del carbone medesimo acquistato ad alti prezzi.

Era noto che la polvere di camera a fumo conserva un potere calorifero non disprezzabile; in varie pubblicazioni fu indicato quello di 4000 a 5000 calorie per chilogrammo, talora anche di più. Il valore può evidentemente variare assai secondo la natura del combustibile impiegato nelle locomotive da cui la polvere proviene, secondo il tipo di esse e la natura del servizio. Così pure era noto che la detta polvere di camera a fumo aveva già trovato un utile impiego in un tipo speciale di gazogeno della Società L. Pintsch di Berlino per la produzione del gas all'acqua destinato a far funzionare motori a gas in uso presso le ferrovie prussiane.<sup>1</sup> Non si avevano dati sulle polveri prodotte nei depositi e nelle rimesse

<sup>1</sup> Vedi *L'utilizzazione della polvere di camera a fumo delle locomotive per la produzione di forza motrice presso le ferrovie prussiane dello Stato*, dell'ing. A. SCHUBERT, pag. 383, Vol. II, 1912, di questa Rivista.



delle nostre ferrovie. Si procedette perciò a prove analitiche, che vennero eseguite presso l'Istituto Sperimentale di Roma Trastevere. Da dette prove si poté appunto rilevare che il valore della polvere stessa, come d'altra parte era facilmente comprensibile, variava a seconda che veniva raccolta dopo che la locomotiva aveva effettuati servizi forzati o leggeri, e ciò in causa della diversa azione dello scappamento, che nel primo caso aveva determinato un tiraggio più energico che nel secondo, e quindi richiamato con maggiore velocità le particelle di carbone costituenti la polvere di camera a fumo, che in tal modo erano state minor tempo a contatto dei gas caldi in fornello.

Così pure si notò che coll'uso del carbone americano, che è più minuto, la polvere di camera a fumo si raccoglieva in quantità più abbondante che utilizzando in forno l'ordinario litantrace inglese, specie poi se il detto carbone americano veniva usato in forno di locomotive aventi tubi bollitori corti.

Le prime prove di laboratorio eseguite al principio del 1915 diedero dunque i seguenti risultati:

Polvere di camera a fumo	Potere calorifico Calorie Mahler per Kg. di comb.	Zolfo	Ceneri	Materie volatili	Carbonio fisso (per differenza)
Da locomotive del gr. 690, dopo viaggio Bologna-Firenze (treni direttissimi) . . . . .	6102	0,74	22,97	1,14	75,89
Da locomotive del gr. 625, dopo viaggio Livorno-Firenze (treni accelerati) . . . . .	4178	0,77	42,40	2,58	55,02

Da questi dati e da altri che si ebbero in quel tempo si vide subito che la polvere di camera a fumo doveva considerarsi un combustibile molto ricco di ceneri e scarso di materie volatili, tuttavia tale da utilizzarsi convenientemente ancora in locomotiva, misto al litantrace, purchè in quantità da non dar luogo ad un eccesso di materie incombustibili (ceneri) in fornello, le quali evidentemente avrebbero determinato ostacolo alla buona condotta del fuoco.

L'utilizzazione diretta della polvere di camera a fumo nel suo stato naturale fu non solo tentata, ma introdotta nella pratica corrente anche da noi, per qualche caldaia fissa, con impiego di adatte griglie speciali. Citasi la caldaia per riscaldamento centrale degli ambienti nel deposito locomotive di Roma S. Lorenzo, dove oggi si brucia la polvere di camera a fumo su griglia soffiata tipo *Vogesia*, della ditta ing. Picard. Ma pochissime potevano essere le applicazioni del genere, dato che per forza motrice utilizziamo essenzialmente energia elettrica e secondariamente motori a combustione diretta.

L'uso della polvere di camera a fumo non poteva invero avere una pratica applicazione nelle nostre locomotive, se non sotto forma di agglomerato: e si pensò di provvedere alla confezione di mattonelle, che fu iniziata da prima presso la carbonifera di Novi Ligure, impiegando carbone americano (minuto per sua

natura e con bassa percentuale di ceneri), polvere di camera a fumo, e, come agglomerante, la pece. Non venne praticata modificazione alcuna nell'esistente impianto per la confezione di mattonelle di solo carbone, nel quale furono confezionate queste mattonelle miste.

Le partite di prova furono 3; la prima data da  $\frac{1}{2}$  di carbone americano e  $\frac{1}{2}$  polvere di camera a fumo, la seconda da due terzi di carbone americano ed un terzo di polvere del fumo, ed infine la terza con tre quarti di carbone americano e un quarto di detta polvere (rapporti in peso), e ciò per poter vedere in quale misura era conveniente mettere la polvere di camera fumo rispetto al carbone americano, allo scopo di ottenere una mattonella suscettibile di distribuzione alle locomotive non subordinata a speciali restrizioni.

Si ebbero i seguenti risultati dalle prove di laboratorio fatte dall'Istituto Sperimentale di Roma delle Ferrovie dello Stato:

Mattonelle di prova		Dati relativi ai componenti					Dati relativi alle mattonelle					
Caratteristiche	Calorie Mahler per Kg. di combustib.	Zolfo	Ceneri	Materie volatili	Carb. no fisso	Calorie Mahler per Kg. di combustib.	Zolfo	Ceneri	Materie volatili	Carb. no fisso	Peso medio	Resist. allo schiacciain. Kg. per cm. <sup>2</sup>
		%	%	%	%		%	%	%	%	Kg.	
Mattonelle miste 1:1	Carbone americano 0.442	7800	< 1	7,8	18 —	6710	0,59	20,36	18,90	60,74	9,50	22,4
	Polvere cam. fumo 0.442	—	—	33 —	—							
	Pece <sup>1</sup> 0.116	8850	0,58	1,20	59,02							
Mattonelle miste 2:3	Carbone americano 0.600	7800	< 1	7,8	18 —	7130	0,60	14,19	23,58	62,28	10,50	29,5
	Polvere cam. fumo 0.300	—	—	36,2	—							
	Pece 0.100	8850	0,58	1,20	59,02							
Mattonelle miste 3:4	Carbone americano 0.675	7800	< 1	7,8	18 —	7692	0,50	11,96	24,45	63,60	10,15	—
	Polvere cam. fumo 0.225	—	—	36,7	—							
	Pece 0.100	8850	0,58	1,20	59,02							

<sup>1</sup> Punto di rammollimento c. 80.  
» » fusione c. 90.

Le prove pratiche durante il periodo di esperimento furono tutte eseguite nel tratto di linea in salita Novi-Busalla servendosi sempre del medesimo treno, della stessa locomotiva del gruppo 750 e del medesimo personale di macchina, allo scopo di avere facili confronti fra i diversi risultati ottenuti dalle prove medesime.

Con le mattonelle confezionate con  $\frac{1}{2}$  di polvere di camera a fumo e  $\frac{1}{2}$  carbone americano, dato l'alto tenore delle ceneri, ed il conseguente basso potere calorifico, data la difficoltà di avere una buona combustione delle mattonelle, e dato il notevole sforzo richiesto alla locomotiva mantenendo il carico normale

assegnato sulla salita predetta, fu necessario mescolare alle mattonelle stesse del carbone americano. Invece si riconobbe possibile il servizio bruciando le mattonelle senza alcuna mescolanza con litantrace naturale, nelle successive prove nelle quali si adoperarono le mattonelle confezionate con una minor quantità in peso di polvere di camera a fumo.

Si riassumono i risultati delle prove pratiche nel seguente quadro, nel quale vengono pure segnate alcune prove comparative fatte bruciando esclusivamente carbone americano, della qualità usata nella confezione delle mattonelle miste predette.

Freno P. M. 4187 Locom. 7528	Mattonelle usate		Carbone americano usato Peso kg.	Acqua vaporizzata Litri	Tonnelate-km. virtuali locomotiva compressa <sup>1</sup>	Acqua vaporizzata per ogni kg. di combustibile usato	Carbone consumato per tonnelate-km. virtuale	Ceneri	Scorie	Polvere di camera a fumo
	Qualità	Peso kg.								
1 <sup>a</sup> prova	1/2 comb. amer.	960	380	8950	48500	6,67	27,63	90	85	20
	1/2 polv. di c. f.	1340								
2 <sup>a</sup> prova	1/2 comb. amer.	900	350	9070	47912	7,2	26,08	98	65	20
	1/2 polv. di c. f.	1250								
3 <sup>a</sup> prova	2/3 comb. amer.	1125	200	8350	48272	6,4	27,42	90	86	24
	1/3 polv. di c. f.	1325								
4 <sup>a</sup> prova	2/3 comb. amer.	1295	—	8600	46040	6,6	28,09	100	120	20
	1/3 polv. di c. f.									
5 <sup>a</sup> prova	3/4 comb. amer.	1400	—	9950	48920	7,1	28 —	110	75	30
	1/4 polv. di c. f.									
6 <sup>a</sup> prova	3/4 comb. amer.	1350	—	9500	48920	7 —	27 —	96	80	25
	1/4 polv. di c. f.									
7 <sup>a</sup> prova	Carbone amer.	—	1250	9550	49136	7,6	25 —	65	20	30
8 <sup>a</sup> prova	Carbone amer.	—	1200	9100	48200	7,7	24 —	50	45	18
								4,2%	3,6%	1,5%

<sup>1</sup> La formula per il calcolo del lavoro complessivo compreso quello assorbito dalla locomotiva e tender usate nella prova, è stata citata a pag. 291 della *Rivista Tecnica delle ferrovie italiane*, n. 6, 15 dicembre 1916.

Dai dati analitici e pratici più sopra riportati si comprende facilmente come non era conveniente adottare il primo tipo di mattonelle di prova confezionate con 1/2 di carbone minuto americano e 1/2 di polvere di camera a fumo (rapporti in peso), a meno che non si fossero ridotti i carichi che sono attualmente assegnati ai diversi gruppi delle locomotive in uso presso le ferrovie dello Stato, dimi-

nuendosi in tal modo il loro razionale sfruttamento, o non si fosse stabilito di utilizzare tali mattonelle con molte restrizioni, che avrebbero certo dato luogo a qualche difficoltà nella rifornimento carbone alle predette locomotive nei depositi combustibili della rete ferroviaria.

I due altri tipi costituiti da due terzi di carbone americano minuto ed un terzo di polvere di camera a fumo, e da tre quarti di detto carbone e un quarto di polvere di camera a fumo possono essere entrambi convenientemente adottati nella pratica, ma si è ritenuto opportuno dare la preferenza a quest'ultimo tipo, perchè si possono in tal modo avere mattonelle quasi uguali a quelle che si ottengono normalmente dalle fabbriche nazionali di agglomerati utilizzando il carbone inglese di sfrido di miniera, e quindi di poterle mettere in distribuzione senza restrizione alcuna per tutte le locomotive in servizio sulle linee ferrate italiane. Ma più di tutto perchè, data la quantità relativamente limitata di polvere di camera a fumo che si può complessivamente raccogliere presso i depositi locomotive e rimesse, la polvere stessa può essere sempre e completamente agglomerata, senza bisogno di mescolarla in proporzione superiore a quella sopra indicata e senza che rimanga presso i depositi stessi inutilizzata.

Inoltre si è avuto occasione di notare che se in luogo del carbone americano minuto che è, come sopra si è detto, povero di materie incombustibili, si impieghesse il carbone inglese di sfrido di miniera, necessariamente più ricco di ceneri, pur mantenendo la proporzione di tre quarti di carbone e un quarto (in peso) di polvere di camera a fumo si avrebbe un prodotto che, pur essendo inferiore a quello più sopra considerato, sarebbe ancora convenientemente utilizzabile nelle nostre locomotive.

Di modo che si può dire che è stato completamente risolto dal punto di vista tecnico l'utilizzazione, a mezzo dell'agglomerazione, della polvere di camera a fumo mista con carbone con evidente notevole vantaggio sulla spesa che la nostra Amministrazione deve annualmente sostenere per l'acquisto del carbone all'estero.

La produzione media di polvere di camera a fumo che può raccogliersi presso i depositi locomotive delle ferrovie dello Stato, esclusi quelli aventi in corso impegni contrattuali a convenienti condizioni, per vendita ai terzi, od in cui la raccolta della polvere di camera a fumo, data la esigua produzione, avrebbe obbligato la permanenza per qualche giorno di un carro su cui caricarla, ed infine esclusi quelli in cui anche la raccolta medesima avrebbe potuto procurare difficoltà nel disimpegno degli altri servizi di deposito, si aggira intorno alle 1700 tonn. mensili. E tale quantità potrà anche in seguito notevolmente aumentare, sia in causa di più accurata e migliore cernita della camera a fumo stessa dagli altri residui della combustione, sia quando l'Amministrazione si sarà svincolata dagli obblighi fino ad ora esistenti di cessione ai terzi.

Nel conto suesposto si è esclusa la produzione della polvere di camera a fumo dei Compartimenti di Reggio Calabria e di Palermo, perchè troppo distanti dai centri di confezione.

Per dimostrare la costanza delle caratteristiche delle mattonelle di polvere di camera a fumo e carbone americano (nei rapporti in peso di un quarto e tre quarti) si raccolgono nel seguente prospetto i risultati minimi e massimi delle prove di

laboratorio riguardanti le partite fino ad ora avute, cioè durante oltre un anno; esse mattonelle sono state, con esito soddisfacente, utilizzate nei forni delle nostre locomotive in sostituzione delle mattonelle di solo carbone.

Mattonelle confezionate nelle fabbriche di	Calorie Mahler per kg. di combustibile	Ceneri %	Materie rotabili %	Carbonio fisso %	Zolfo %
Novi	da 7092 a 7642	da 11,96 a 12,17	da 18,14 a 24,44	da 63,60 a 69,69	< 1
Mestre	da 7202 a 7834	da 10,75 a 13,05	da 15,18 a 28,78	da 63,25 a 70,83	< 1
Falconara	da 7202 a 7287	da 13,00 a 13,40	da 17,68 a 20,70	da 65,90 a 69,01	< 1
Torre Annunziata	da 7367 a 7669	da 11,20 a 13,02	da 16,00 a 20,70	da 66,28 a 73,02	< 1
Spezia	da 7200 a 7862	da 11,69 a 14,36	da 18,14 a 23,46	da 65,85 a 68,86	< 1
Civitavecchia (1)	7532	12,50	22,06	65,44	< 1
Brindisi	da 7200 a 7642	da 13,01 a 14,90	da 19,12 a 20,30	da 66,53 a 70,98	< 1

NOTA. — I dati raccolti nel presente quadro ci danno valori delle caratteristiche delle mattonelle a volta migliori di quelle che si avrebbero tenendo conto delle diverse caratteristiche dei singoli componenti delle mattonelle stesse. Al riguardo è necessario tener presente che i singoli componenti al momento delle agglomerazioni sono umidi (il carbone con 2 a 4 % di umidità; la polvere di camera a fumo a volte fino ed oltre al 30 %), mentre le prove di laboratorio, da cui si sono rilevati i dati di cui sopra, si riferiscono a campioni prelevati su mattonelle stagionate. La qual cosa ci indica che i rapporti di 0,075 di carbone, 0,205 di camera a fumo e 0,100 di pece, vengono, nelle mattonelle stagionate, ad essere modificanti appunto per la minore quantità di acqua in esse esistente rispetto a quella che i componenti, specie la polvere di camera a fumo, contenevano precedentemente.

(1) Unica partita.

Le prove analitiche trovarono sempre la loro conferma nelle prove pratiche che vennero metodicamente effettuate dagli incaricati alla sorveglianza dei carboni presso le singole Divisioni Trazione.

Il quantitativo delle mattonelle miste di polvere di camera a fumo e carbone americano sino ad ora confezionate, escluse le partite di prova, dal febbraio 1916 a tutto il dicembre s. a. fu, netto da calo, cioè tenuto conto della percentuale media di umidità, di tonn. 39.124, di cui 7846 tonn. sono date dalla polvere di camera a fumo, la quale rappresenta in tal modo una parte in peso di carbone che non è stato utilizzato nelle locomotive e che è stato sostituito da tale combustibile. Per l'agglomerazione di tali mattonelle si impiegarono, ben inteso, tonn. 3912 di pece (pari al 10 %).

La cosa è piccola, ma degna di nota, perchè rappresenta, oltre che un notevole vantaggio per l'impiego conveniente di un materiale che ora ha commercialmente un valore abbastanza elevato e potrà averlo anche in seguito e che altrimenti non potrebbe essere utilizzato nelle nostre locomotive, e solo in minima parte negli impianti di caldaie fisse, anche una non lieve economia, data dalla diminuzione, sia pure lieve, della quantità di carbone che si è costretti ad importare dall'estero, o che importato può essere riservato ad aumentare le scorte.

Evidentemente la polvere di camera a fumo deve essere raccolta nelle località di produzione, caricata su carri e trasportata presso le carbonifere, dove deve essere agglomerata mista a carbone per costituire le mattonelle.

Sorge naturale la domanda, sino a qual distanza si deve trasportare detta polvere, perchè possa convenire l'utilizzarla per lo scopo di cui sopra, od in altre parole sino a quale spesa di trasporto, carico e scarico, si può caricare il valore intrinseco della polvere stessa perchè il suo impiego sia utile.

Tale quesito non può risolversi una volta tanto, ma varia la soluzione di esso a seconda del costo del carbone, del prezzo di confezione delle mattonelle concordato con le Ditte proprietarie delle fabbriche di mattonelle, col costo della pece, non senza tener conto del valore della mano d'opera che non è costante, dove la raccolta della polvere di camera a fumo viene fatta da Ditte private, ed in ultimo del valore della durata dell'impegno dei carri necessari per il trasporto; valore che può variare col variare dell'intensità del traffico ferroviario.

Presentemente, date le attuali condizioni, sia del mercato, sia del traffico ferroviario, è possibile stabilire come percorso medio a cui si può convenientemente assoggettare la polvere in questione, quello di non oltre i 150 km.; è su tale base che sono stati disposti gli invii della polvere stessa alle Carbonifere italiane.

È in corso di studio il quesito di far confezionare mattonelle miste di polvere di camera a fumo e carbone presso i principali depositi, dove la raccolta della polvere sia considerevole, e risolto tale quesito si vedrà in seguito se converrà portare la polvere di camera a fumo raccolta nelle località secondarie ai depositi principali di cui sopra, o se sarà più opportuno utilizzare un macchinario facilmente trasportabile su apposito carro.

## Ponti sul Garigliano e sul Volturno della direttissima Roma-Napoli

(Redatto dagli Ingegneri V. HANNAU e G. BONGIOVANNI  
per incarico del Servizio Costruzioni)

(Vedi Tavole da XXII a XXV fuori testo).

La linea direttissima Roma-Napoli attraversa il fiume Garigliano a circa tre chilometri dalla foce, poco a monte delle rovine dell'antica città romana di Minturno, con un ponte a travata metallica in una sola luce di m. 70 e, dopo circa 28 chilometri verso Napoli, il fiume Volturno, con un ponte, pure a travate metalliche, in 3 luci, di cui la centrale di m. 38,544 e le due laterali di m. 37,778 ciascuna.

Quest'ultimo attraversamento avviene a circa 10 chilometri dalla foce del fiume, immediatamente a valle delle borgate di Canello ed Arnone.

I lavori per la costruzione dei detti ponti, di cui si riportano qui appresso alcuni dati di progetto e di esecuzione, vennero affidati in appalto alla Società Nazionale delle Officine di Savigliano, che li ha in questi giorni regolarmente ultimati.

### Ponte sul Garigliano.

**OPERE MURARIE - SCAVI DI FONDAZIONE.** — Ogni spalla venne fondata a mezzo dell'aria compressa, impiegando tre cassoni metallici, uno pel corpo centrale, lungo m. 13,10 e largo m. 6,35 e due, più piccoli, pei muri d'ala.

Le profondità raggiunte con gli scavi sotto il pelo d'acqua del fiume, che si trovava a m. 0,20 sopra il livello del mare, furono: alla spalla Roma, di metri 15,97 per la parte centrale, e di m. 13,60 e 12,29 pei muri d'ala; alla spalla Napoli, di m. 20,31 pel cassone centrale e di m. 13,70 e 12,90 pei cassoni laterali.

La spalla Napoli venne fondata sopra un banco di tufo vulcanico e la spalla Roma su terreno argilloso imbevuto d'acqua, ma sufficientemente resistente.

Il peso complessivo dei cassoni, non comprese le caminate, le camere d'equilibrio e le lamiere di rivestimento delle murature sopra il cielo dei cassoni, risultò di kg. 78086, corrispondente a kg. 278 per ogni metro quadrato della superficie di base.

Gli scavi pneumatici vennero iniziati il 5 maggio 1914 ed ultimati il 6 novembre dello stesso anno. Tenendo conto della complessiva profondità degli scavi

eseguiti con tutti i cassoni, che è di m. 81,57, si ottiene l'affondamento medio giornaliero di m. 0,44.

Il volume complessivo degli scavi eseguiti col sussidio dell'aria compressa fu di mc. 4050, ed il loro costo medio risultò di L. 28,60 al metro cubo.

Il costo complessivo di tutte le opere murarie in fondazione ed in elevazione, compresi gli scavi, fu di L. 300.000 circa.

Nell'eseguire gli scavi di sbancamento per l'appoggio dei cassoni della spalla destra si rinvennero le fondazioni di un'antica casa romana, molte anfore, alcune

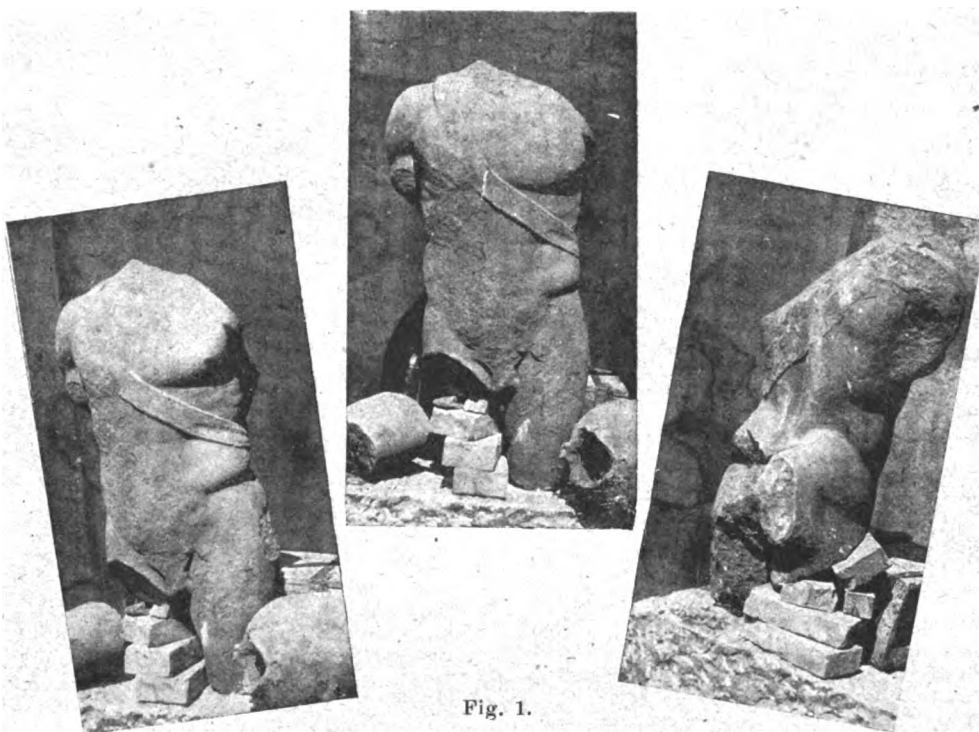


Fig. 1.

tombe ed un interessante frammento di statua, che probabilmente rappresentava un giovane e vigoroso efebo greco, e che fu consegnato al Museo Nazionale di Napoli (V. fig. 1).

### Ponte sul Volturno.

Anche per questo ponte si eseguirono le fondazioni a mezzo dell'aria compressa, impiegando tre cassoni indipendenti per ogni spalla ed uno per ciascuna pila.

Le profondità raggiunte col coltello dei cassoni delle pile e della parte centrale delle spalle variano da m. 14,60 a m. 15,60 sotto la risega di fondazione posta alla quota + 3,60 e corrispondente all'altezza delle magre del fiume, mentre i piccoli cassoni dei muri frontali, vennero fondati a m. 11,60 dalla detta risega.

Tutti i cassoni principali raggiunsero e si incastrarono in un banco di lava vulcanica il quale, con andamento pressochè orizzontale, alla profondità di circa 12 metri sotto il livello del mare, si estende per tutta la larghezza del fiume e,



probabilmente, per una estensione molto maggiore nella circostante pianura. La presenza di un così notevole banco di lava a così grande distanza dai vulcani conosciuti (circa 25 km. dal vulcano spento di Roccamonfina e dai Campi Flegrei e 35 dal Vesuvio) fu oggetto di studio da parte del chiarissimo professore Ugo Panichi, attualmente incaricato dell'insegnamento della mineralogia all'Università di Siena, il quale ebbe a dichiarare importantissima la constatazione fatta per la storia geologica della pianura Campana.

Essa proverebbe infatti la esistenza nella pianura stessa di altri vulcani più antichi, probabilmente sprofondati e scomparsi sotto depositi alluvionali.

Il peso complessivo dei cassoni impiegati nelle fondazioni anzidette fu di chilogrammi 95590, ed essendo di mq. 365,20 la superficie complessiva delle loro basi, risulta un peso unitario di kg. 261,72 di ferro per la costruzione dei cassoni, escluse le soprastrutture, per ogni metro quadrato di base delle fondazioni eseguite.

Gli scavi pneumatici, iniziati il 26 maggio 1914, furono ultimati il 24 novembre dello stesso anno, ed essendo stata di m. l. 102,81 la profondità complessiva degli scavi eseguiti per i vari cassoni, risultò un affondamento medio giornaliero di m. l. 0,577.

Il volume complessivo di tutti gli scavi di fondazione eseguiti ad aria compressa fu di mc. 4923 ed il loro costo medio risultò di L. 28,67 al metro cubo.

Il costo complessivo di tutte le opere murarie in fondazione ed in elevazione fu di circa L. 380.000.

### Opere metalliche.

PONTE SUL GARIGLIANO (v. Tav. XXII e XXIII). — La travata, ad una luce, di m. 72 fra i centri degli appoggi, fu progettata con struttura analoga a quella del viadotto studiato ed eseguito da questo stesso Servizio per l'attraversamento della stazione di Rivarolo Ligure e del T. Polcevera nel tronco che allaccia il parco vagoni del Campasso alla linea succursale dei Giovi.

Come per quel manufatto, a tre luci di m. 90 la centrale e m. 75 le laterali, si adottò una travata unica per i due binari, alta m. 11,400 fra le faccie interne delle piattabande dei travi principali.

Questi sono a parete verticale doppia ed hanno l'interasse di m. 8,800; sono divisi da montanti verticali, che portano i travi trasversali posti alla distanza costante di m. 9.000.

In ogni scomparto, limitato da due montanti, il traliccio è costituito da una semplice croce di S. Andrea a diagonali rigide di cui la interna compressa e la esterna tesa.

L'armamento della via è posato su 4 longaroni di rovere portati a loro volta da travi longitudinali.

I travi trasversali sono alti m. 2,100; hanno parete piena nelle tratte laterali e sono a traliccio nelle tre tratte centrali.

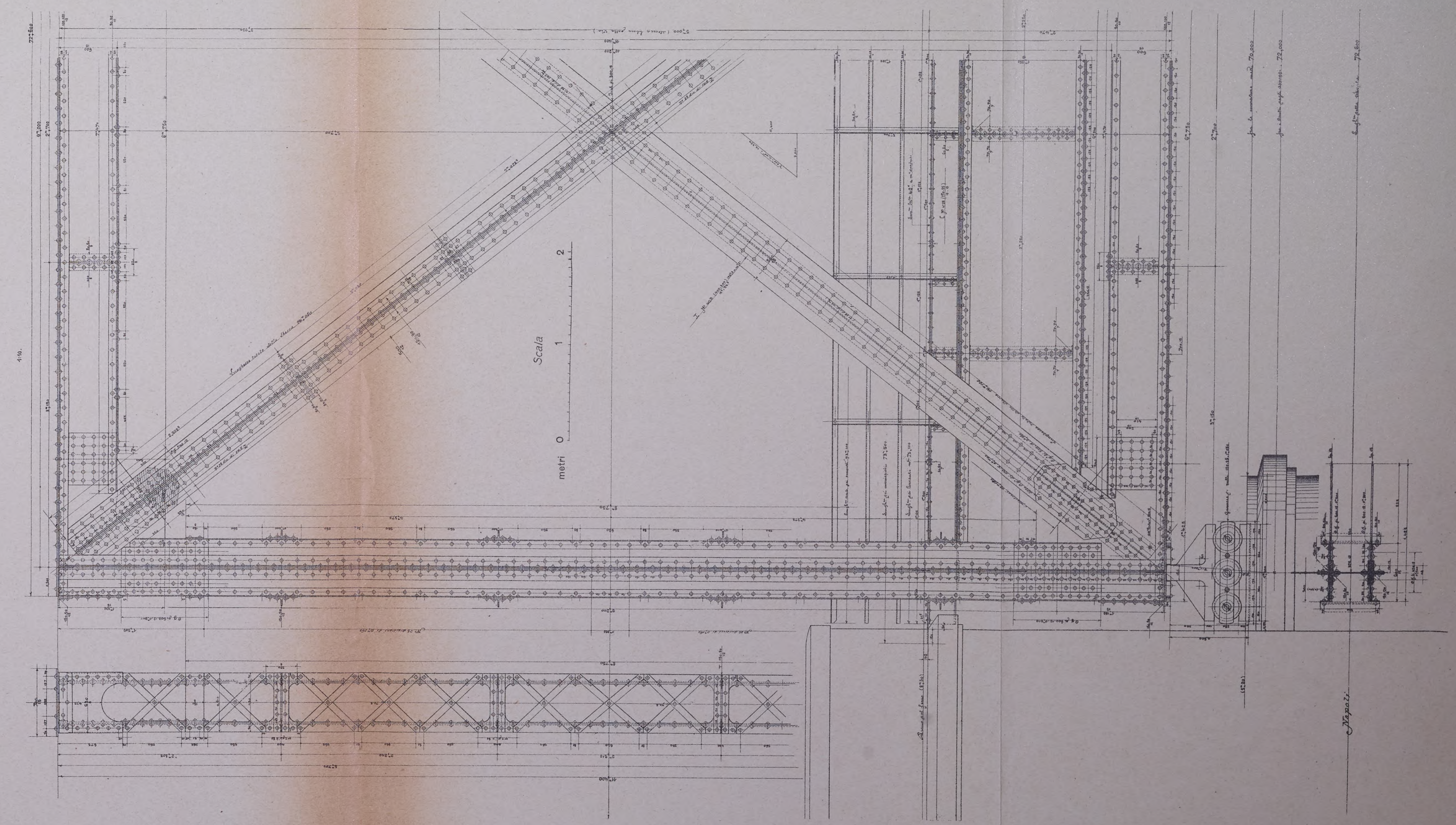
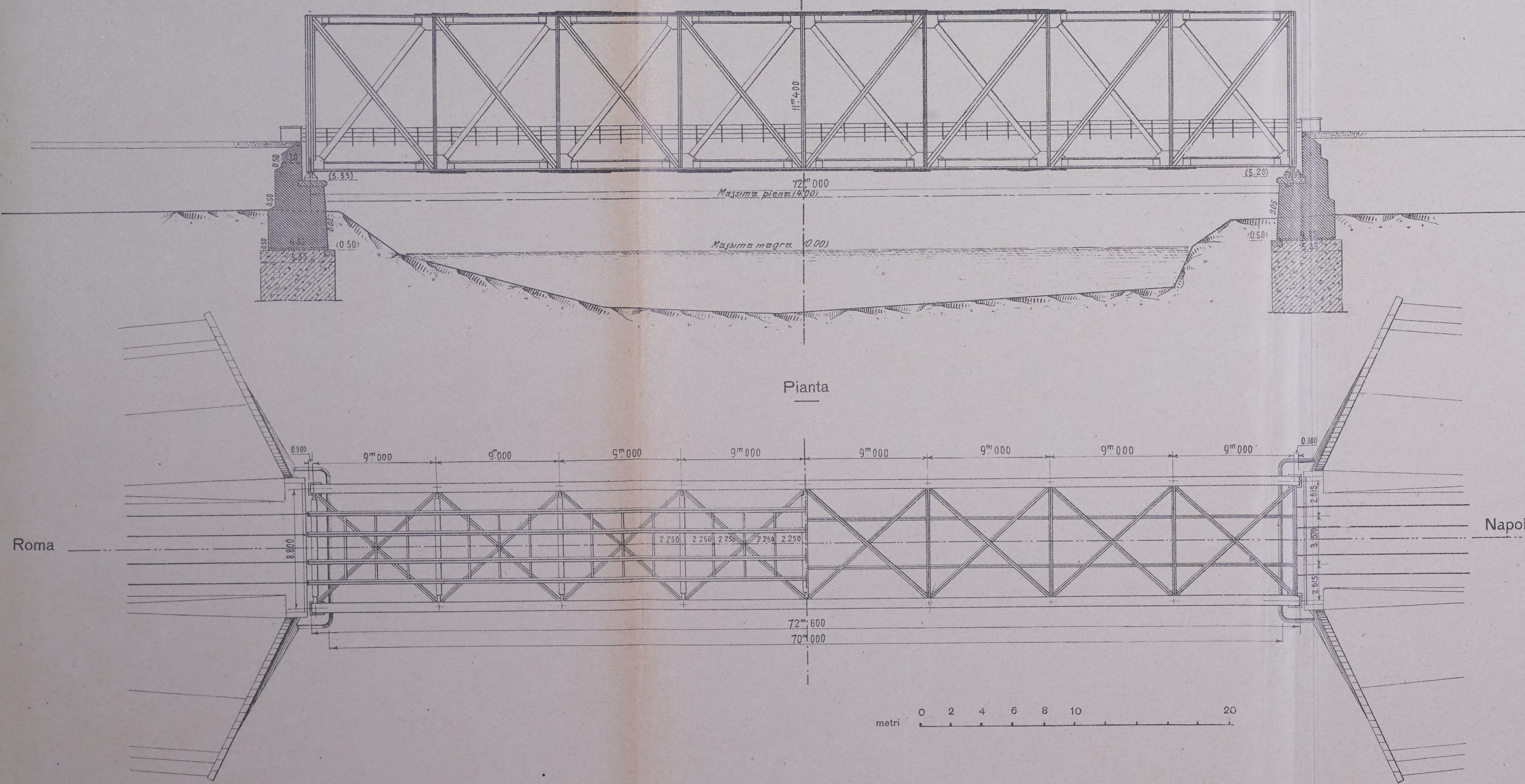
I travi longitudinali alti m. 1,250 a parete piena sono collegati fra loro nel senso longitudinale da una lamiera che ristabilisce la continuità delle nervature superiori interrotte dagli attacchi ai travi trasversali.

# PONTE SUL FIUME GARIGLIANO DELLA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI

Prospetto sulla spalla

Elevazione

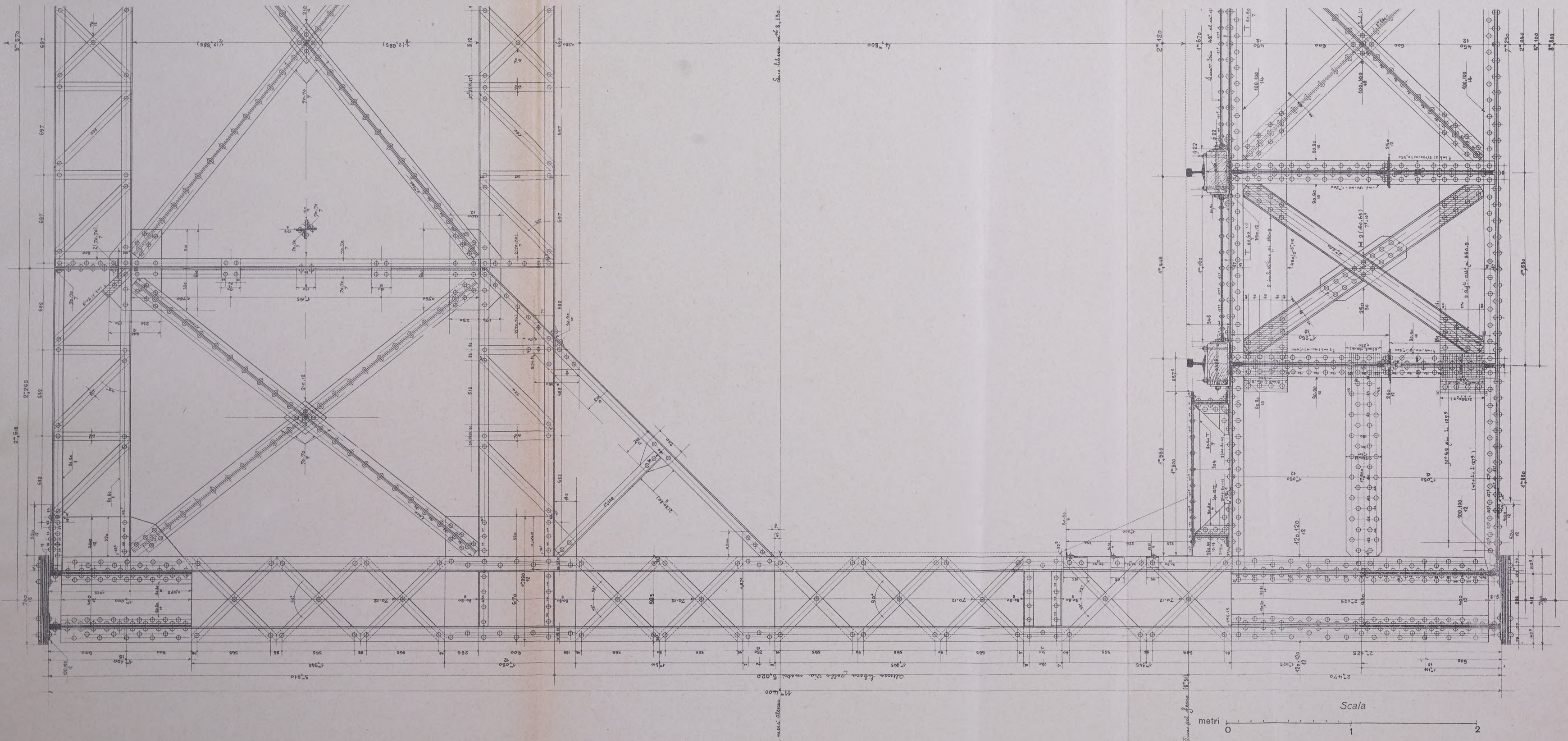
Pianta





# PONTE SUL FIUME GARIGLIANO DELLA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI

Sezione trasversale

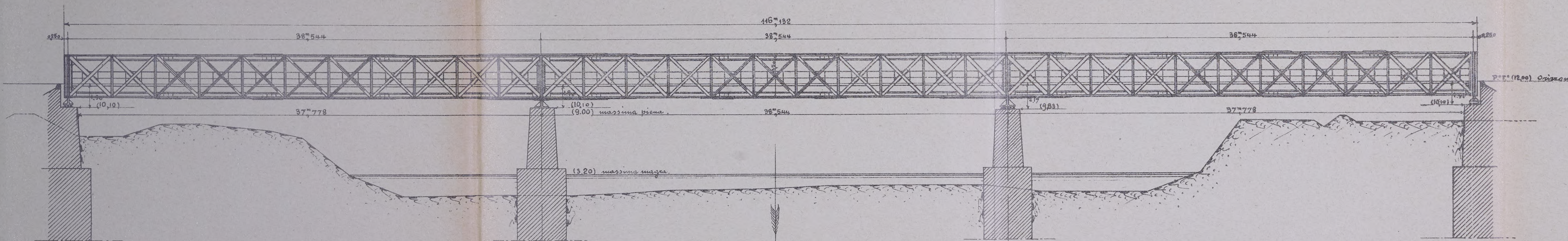




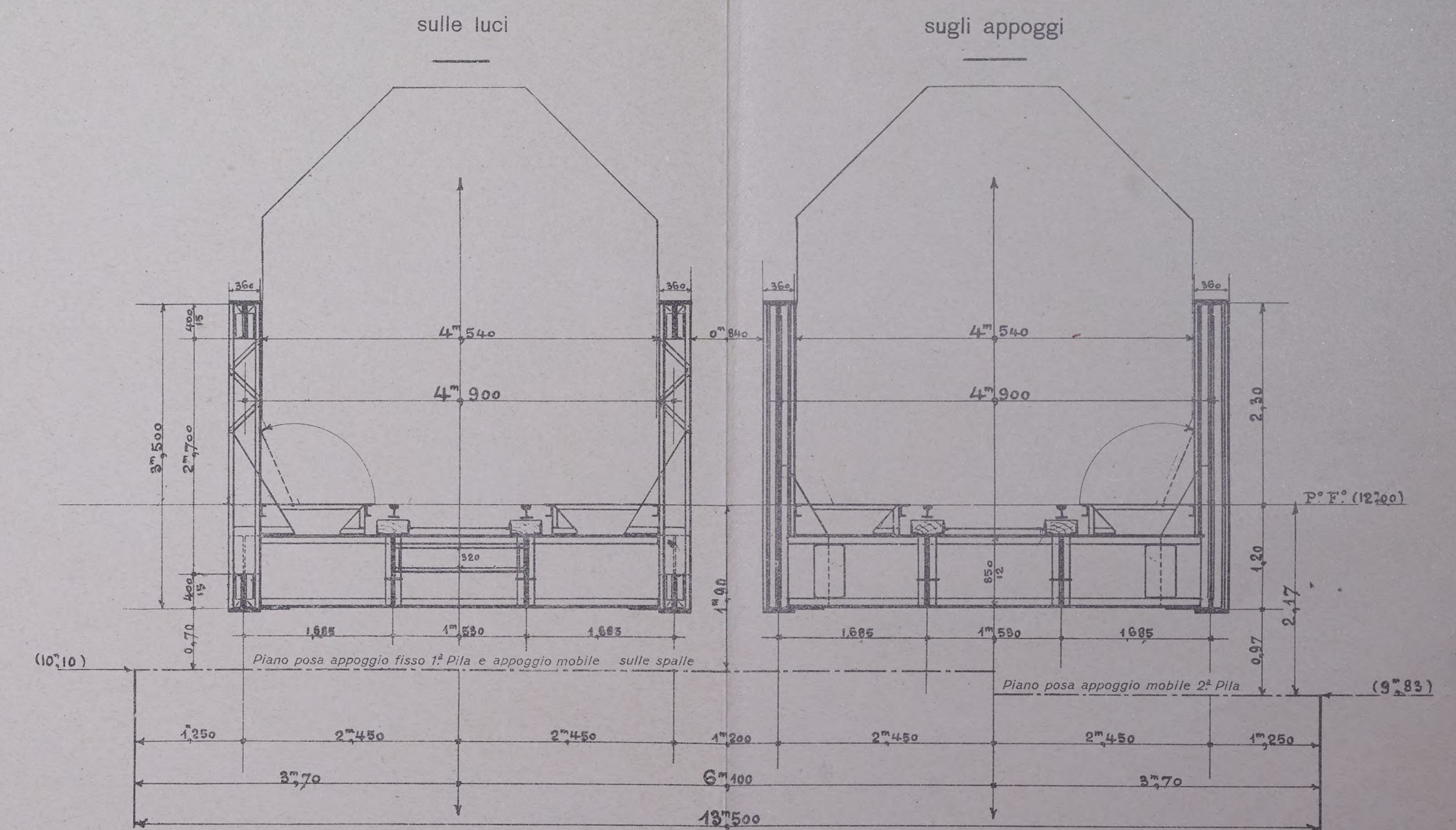
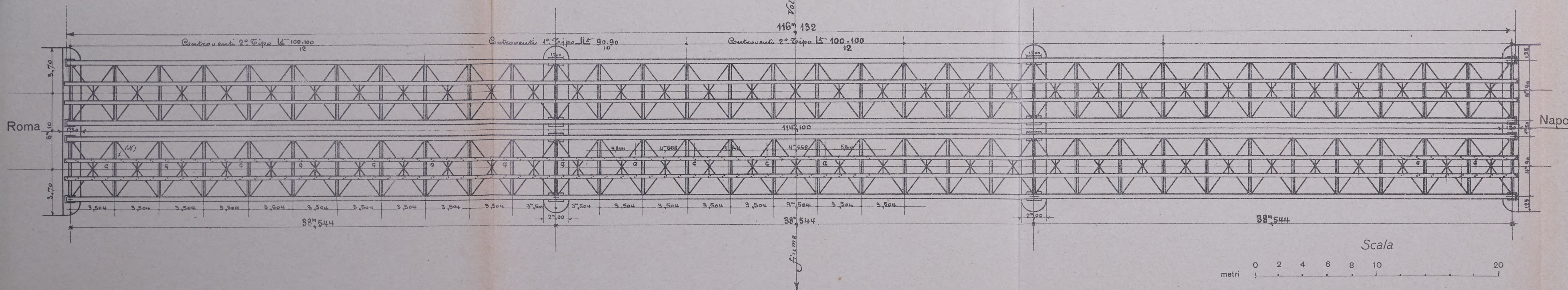
# PONTE SUL FIUME VOLTURNO DELLA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI

Elevazione

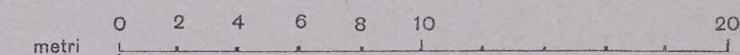
Sezione trasversale



Pianta



Scala











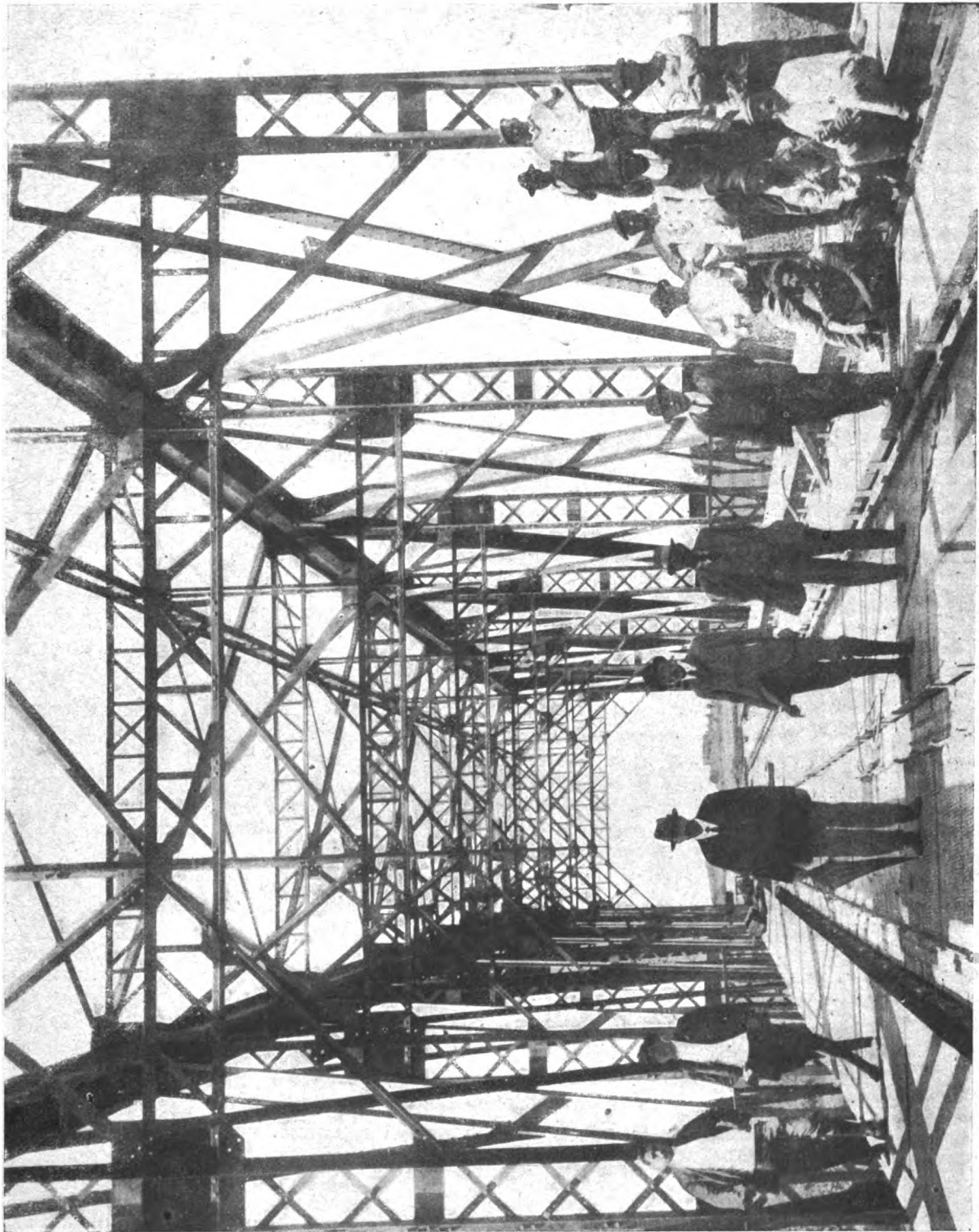


Fig. 2. — Travata sul Garigliano.

Agli sforzi prodotti dal vento e dalle oscillazioni si ritenne dovessero resistere i soli controventi della parte inferiore della struttura, disposti secondo un doppio sistema di diagonali, restando affidata alla controventatura superiore la sola funzione di collegamento delle pareti.

In relazione alle forti sollecitazioni di tensione e di pressione delle sbarre dei controventi inferiori alla loro grande lunghezza ed al loro peso rilevante, si adottarono per esse sezioni alte mm. 500 a due nervature collegate fra loro da tralicci, e sospese alle nervature inferiori dei travi longitudinali.

I marciapiedi in lamiera striata presentano lateralmente otto botole che facilitano l'accesso per la visita e le riparazioni della parte inferiore della struttura.

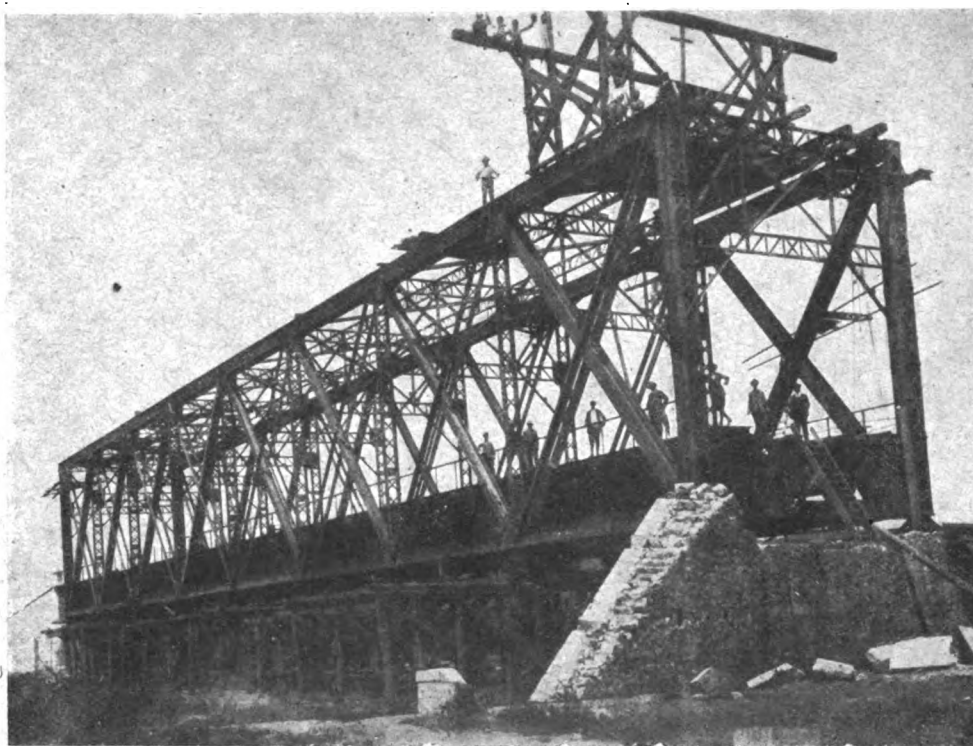


Fig. 3.

La travata posa su apparecchi a bilancere, di cui due fissi alle murature e due mobili ciascuno su 3 rulli del diametro di mm. 250.

Il peso totale della travata, tutta in ferro omogeneo, risultò di tonn. 499,920 che corrisponde a tonn. 6,94 a metro lineare della luce di m. 72 fra i centri appoggi cioè a sole tonn. 3,47 per ciascun binario; l'economia di materiale realizzata, è dovuta evidentemente alla disposizione a grandi maglie che tende a ridurre il numero delle membrature non cooperanti alla resistenza, come montanti verticali delle pareti dei travi principali ed attaches in genere di membrature secondarie.

Gli apparecchi di appoggio sono tutti gettati in acciaio semiduro e pesano complessivamente tonn. 11,185.

La montatura della travata fu eseguita su un ponte di servizio in legname, portato da pali battuti. Sul ponte stesso scorreva una grù pure in legname che si vede rappresentata nella figura 3.

Nessun inconveniente si riscontrò durante i lavori, benchè questi esigessero la manovra di pezzi che arrivarono, nei tronchi centrali delle briglie, alla lunghezza di m. 16,425 ed al peso di tonn. 9,150.

Per la montatura e per la ribaditura di circa 38.500 chiodi di cui la metà circa di  $\frac{m}{m}$ . 23 di diametro, si impiegarono otto mesi circa.

PONTE SUL VOLTURNO (v. Tav. XXIV e XXV). — Per l'attraversamento del Volturno si adottarono due travate separate, una per binario, continue su tre luci, ciascuna di m. 38,544 fra i centri degli appoggi.

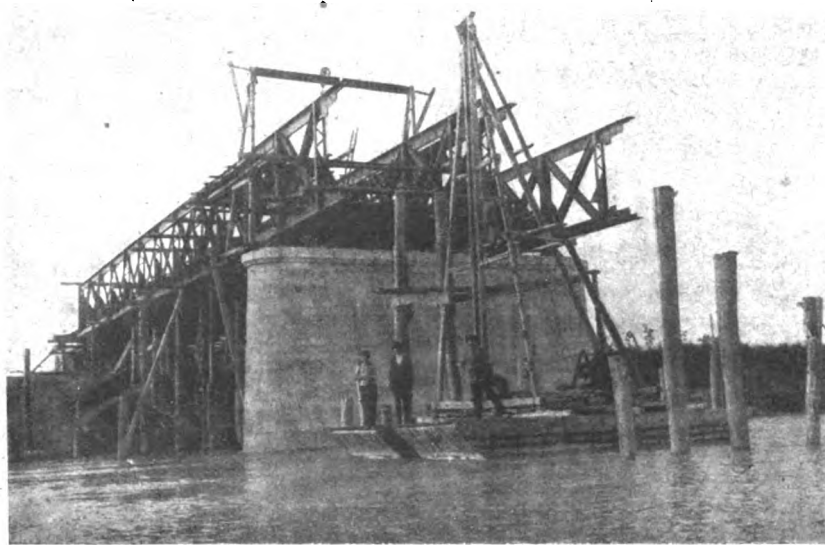


Fig. 4.

I due travi principali di ciascuna travata hanno l'interasse di m. 4,900, l'altezza di m. 3500 fra le facce interne delle piattabande e sono divisi dai montanti in 33 scomparti lunghi m. 3,504 con due diagonali di traliccio formanti semplici croci di S. Andrea.

Le diagonali sono costituite da due ferri che abbracciano l'anima delle nervature: le sbarre compresse sono continue; quelle tese, interrotte nei punti di incrocio dove la loro sezione è sostituita da larghi piatti passanti nel vano compreso fra i due ferri delle sbarre compresse. Tale disposizione rese facile la distribuzione dei chiodi d'attacco che lavorano tutti con doppia sezione.

Negli scomparti centrali dove avviene l'inversione degli sforzi e dove questi hanno minore intensità, le diagonali sono costituite da soli ferri a T composti.

Le membrature secondarie non presentano disposizioni che meritino speciale menzione.

La quantità di ferro omogeneo occorsa per la doppia travata, ammonta a tonn. 571.146 pari a tonn. 2,47 a m. l. di binario.

Per gli apparecchi di appoggio, tutti a bilancere, fissi sulla pila Roma e mobili gli altri su rulli di mm. 180 di diametro, si impiegarono tonn. 27.442 di acciaio semiduro fuso.

La montatura della travata a monte e quella delle due campate della travata a valle fu eseguita con ponti di servizio in legname su pali battuti e coll'aiuto di gru scorrevoli in legname (v. fig. 4) e non diede luogo ad alcun incidente.

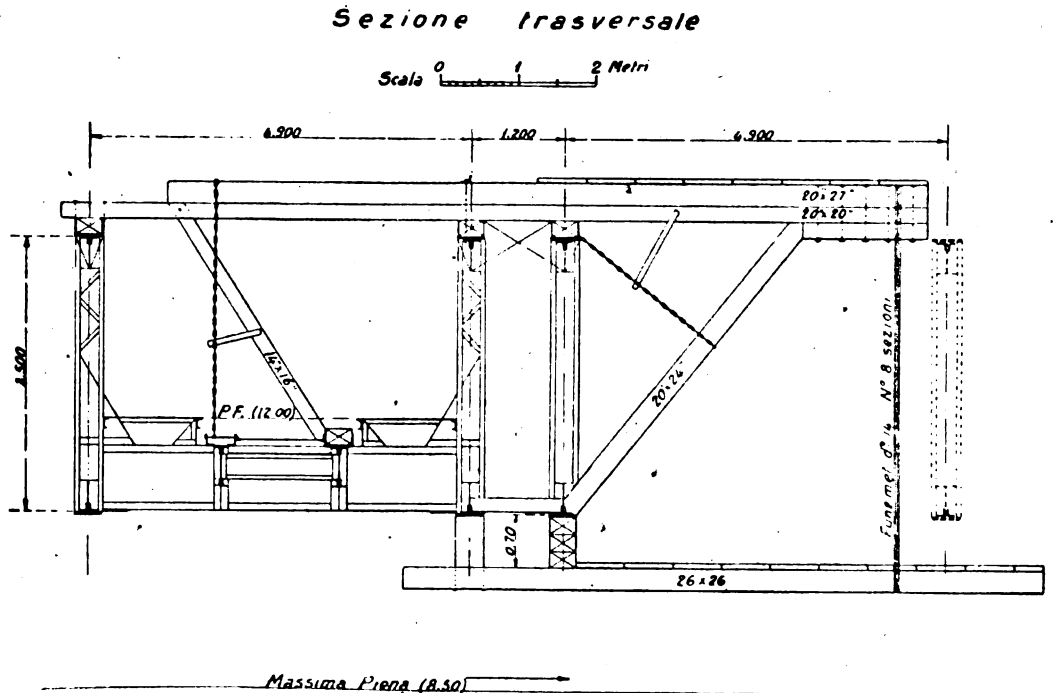


Fig. 5.

Invece ripetute piene del fiume ostacolarono gravemente la montatura della campata centrale a valle ed asportarono e danneggiarono oltre al ponte di servizio anche parti della travata.

La prima piena, avvenuta nell'Ottobre 1915, arrivò alla quota 8,50 sul mare e fece crollare il ponte di servizio e cadere nel fiume la travata centrale quando ad assicurarla non mancava che la sola posa di alcune briglie superiori; insieme alle parti della travata caddero gli apparecchi di appoggio mobili della pila Napoli.

Parte delle membrature cadute e gli apparecchi di acciaio furono recuperati con un lavoro lungo e faticoso che richiese la costruzione di apposite strutture in legname nell'alveo e l'opera del palombaro. Si dovettero riordinare agli stabilimenti siderurgici i materiali per la ricostruzione delle parti non recuperate o danneggiate e nel novembre 1916 si riprese la montatura della campata sul nuovo ponte di servizio su pali battuti.

Anche questo fu asportato da una nuova piena che, però, grazie alle disposizioni prese, non danneggiò affatto le parti metalliche che si andavano montando assicurate alle parti sporgenti delle due campate laterali.

Dato il continuo pericolo che presentava la stagione piovosa, si stabilì allora di completare il trave principale prossimo alla travata a monte su una armatura in legname sospesa alla parte inferiore della travata stessa. Il lavoro riuscito perfettamente, consigliò ad adottare un provvedimento analogo, per quanto più difficile, anche per il trave principale a valle più distante di m. 4,90, tanto più che ogni tentativo di ricostruzione del ponte di servizio veniva impedito dal fiume continuamente in piena.

La disposizione adottata dall'Impresa assuntrice dei lavori per la montatura dell'ultimo trave è indicata dalla fig. 5 che rappresenta una delle 6 strutture a mensola eseguite allo scopo; esse avevano l'interasse di m. 3,50 e distavano ciascuna di m. 0,60 dal prossimo montante verticale della travata.

Con tale espediente il lavoro poté essere compiuto rapidamente nel mese di Febbraio di quest'anno senza alcun incidente.

Le maggiori membrature portate in posto sul ponte a sbalzo, tronchi di briglia della lunghezza di m. 10,512, arrivavano al peso di tonn. 2 circa.

## Innovazione nell'armamento ferroviario e tramviario

Un nuovo sistema brevettato per la costruzione dei binari di tramvie e ferrovie è predisposto con una serie di blocchi in cemento armato, concatenati fra di loro, e posti in senso assiale sotto ognuna delle rotaie del binario, come vedesi schematicamente nella fig. 1.

La caratteristica principale di detti blocchi consiste nel fatto che ognuno di essi poggia a bilico sopra un apposito blocco di fondazione pure di cemento

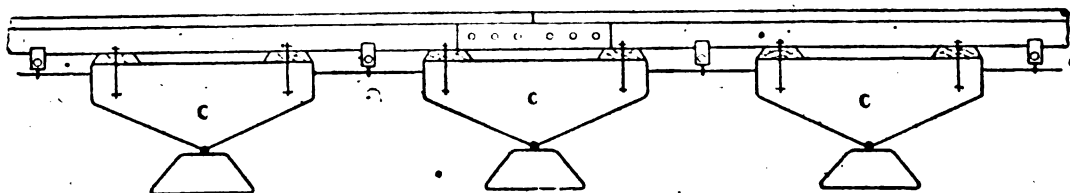


Fig. 1.

armato, e dal possibile loro movimento di beccheggio sotto la pressione della ruota in movimento, deriva una elasticità agli appoggi dalla rotaia. Per tale fatto quei blocchi furono specificati sotto il nome di *longarine oscillanti*.

Fra la longarina e la guida sono inseriti dei tasselli di legno, i quali costituiscono i veri e propri sopporti della rotaia, disposti ad una distanza fra di loro all'incirca eguale a quella delle attuali traversine. Altri urti dinamici in senso laterale saranno sopportati *solo* dalla longarina.

L'esperimento pratico già da mesi iniziato sta compendosi sulla linea secondaria Asti-Altavilla della Società Astese Monferrina di Tranvie e Ferrovie, sedente in Asti.

Le figg. 2, 3, 4, mostrano il dettaglio della costruzione: R.R. rappresenta la rotaia; C.C. la longarina in cemento armato sia in planimetria, sia nelle sue viste laterali e di testata, sia in sezione; Q. rappresenta il tassello di legno interposto fra longarina e rotaia; G. il bollone per l'ancoraggio della rotaia alla longarina; L. il collegamento delle longarine fra di loro; R.B. la base in calcestruzzo per ogni longarina.

Lo scartamento è mantenuto a mezzo della serie di tiranti T. di cui ognuno corrisponde in via normale ad una coppia di longarine poste simmetricamente sotto il binario. All'attacco di detti tiranti colle rotaie si provvede a mezzo di staffe speciali le quali, stringendo come in una morsa le suola delle rotaie, permettono

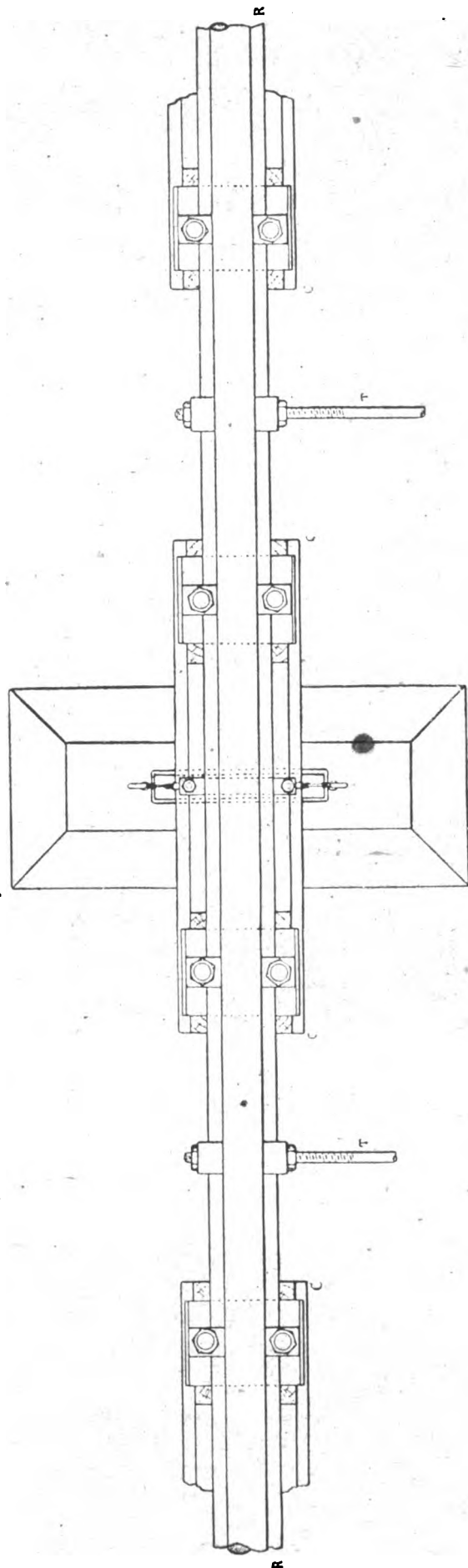


Fig. 2.



al tirante la sua funzione senza il bisogno di praticare nelle rotaie alcuna nuova foratura.

L'esperimento finora eseguito ha dovuto limitarsi ad una linea secondaria, dove, pur transitando carichi di oltre 13 tonn. per asse, mancarono però le velo-

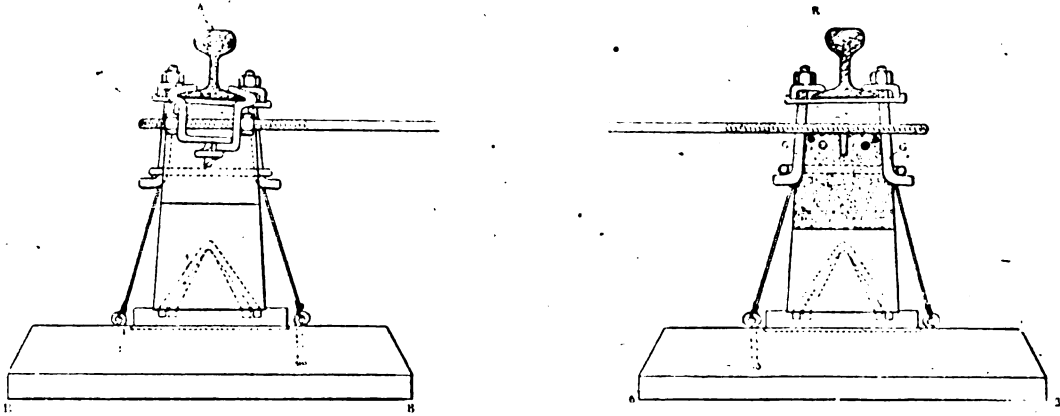


Fig. 3.

cià superiori, e quindi i conseguenti effetti dinamici. Per contro detta linea è armata con rotaie da kg. 23, ciò che dal punto di vista della compressione rap-

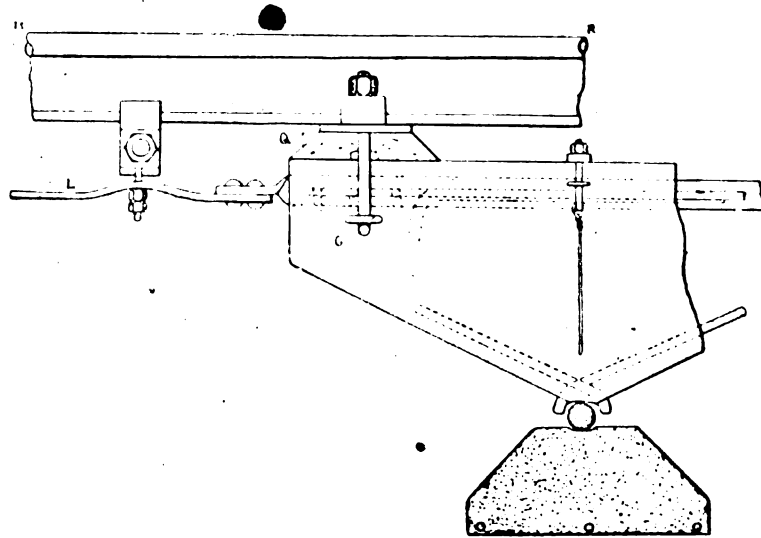


Fig. 4.

presenta certamente, per le longarine, delle condizioni più svantaggiose in confronto delle linee armate con rotaie da kg. 30, kg. 36 e kg. 46.

La fig. 5 rappresenta una longarina sulla sua centrobases, e montata come in opera, tranne lievi differenze in qualche particolare modificato nei disegni più recenti qui riportati.

Due longarine così costruite, dopo circa quattro mesi di stagionatura, furono provate sotto la compressione di una pressa idraulica del Laboratorio per la Prova di Resistenza dei Materiali del Regio Politecnico di Torino. Ne risultò che le prime

scerepolature si manifestarono quando la pressione aveva raggiunto kg. 12.000 circa, mentre la rottura della longarina avvenne ad una pressione di kg. 18.000 cioè con kg. 9000 circa sopra ognuno dei due sopporti.

Da uno sguardo anche sommario ai disegni qui riportati è facile arguire che una longarina sola, sotto l'azione della pressa idraulica, viene a trovarsi in condizioni molto più svantaggiose che non sotto la compressione della ruota dei veicoli una volta posta definitivamente in opera sotto la rotaia, ancorata alla medesima, ed incastrata con tutti le altre longarine.

Difatti la rotaia rappresenta nel caso nostro una trave continua semiincastrata, o se vogliamo solo non completamente libera. La longarina inoltre reagisce

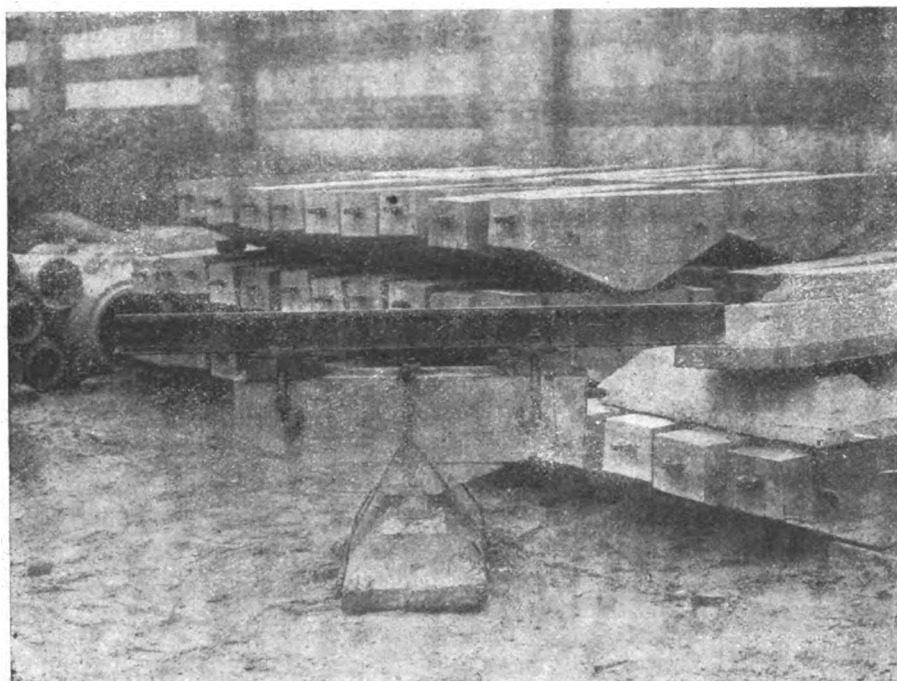


Fig. 5.

agli urti dinamici sia col movimento di beccheggio, sia con il collegamento alle due longarine attigue, sia con la reazione naturale del terreno; non potrà perciò sembrare affatto arrischiato l'asserire che lo sforzo massimo a cui la longarina dovrà resistere al passaggio di un treno sul binario, corrisponderà, poco più poco meno, al peso normale caricato sopra una ruota che è di tonn. 7 circa.

Agli effetti della rottura della longarina detta pressione avrà la sua efficacia massima quando la ruota poggerà sulla rotaia nel punto corrispondente al centro della longarina, quando avremo cioè tonn. 3,5 sopra ognuno dei due sopporti.

Abbiamo detto più innanzi che la rottura è avvenuta con una pressione di tonn. 9 per ogni sopporto ciò che non può non costituire una sicurezza sufficiente. Qualora così non fosse il materiale supplementare necessario ad aumentare un siffatto grado di sicurezza sarebbe del tutto lieve, bastando solo un aumento relativo dell'altezza della longarina mediante aggiunta di conglomerato.

Il livello del binario, col sistema attuale delle traversine, siano esse di legno, di cemento armato, o di ferro, poggianti sopra la massiciata di ghiaia, è difficile a conseguirsi nel caso di nuovo impianto, data la imperfetta sede su cui esse debbono poggiare, ed ancora più difficile a mantenersi per gli urti dinamici e per le sollecitazioni normali del treno in movimento.

Le sollecitazioni e gli urti che le traversine in tal modo ricevono sono vari ed alternantisi fra di loro al passaggio di ogni convoglio. Difatti è ben facile osservare che la traversina si solleva prima un poco coll'approssimarsi del treno; viene poscia compressa ed urtata lateralmente in ambedue i sensi.

È naturale che le imperfezioni di livello primitive nella sede della traversina, sotto l'azione delle varie sollecitazioni ed urti dinamici non può non alterarsi continuamente, e se ciò non avviene esattamente nei riguardi particolari di una unica traversina, l'alterazione più grave di livello avviene nel confronto fra le varie traversine di tutta una sezione di binario. E tale constatazione è tanto esatta che nella lunga pratica ferroviaria o tramviaria si è dovuto sempre provvedere, a periodi quasi fissi e più o meno lunghi, per il rifacimento del livello della linea, con una spesa media annuale tutt'altro che indifferente per le risultanze economiche dei vari esercizi. Con i nostri longaroni invece il livello della rotaia rimarrebbe affidato *esclusivamente* alla controbasse la quale è sollecitata *solo* alla compressione. La superficie di appoggio di tale controbasse sul terreno fu mantenuta per ora all'incirca eguale alla superficie della metà di una traversina usuale, ma occorrendo detta superficie può essere aumentata con un supplemento di spesa molto lieve, in modo da costituire per il longarone una regolare e razionale fondazione.

È chiaro che l'assestamento delle controbasse sul proprio terreno, potrà ottenersi in modo anche del tutto definitivo, già durante la costruzione della linea, con opportune compressioni dirette sopra ognuna di essa. In ogni caso le corse di assestamento degli stessi treni faranno sì che la sede della controbasse divenga pure, prima o dopo, definitiva.

La controbasse rimarrà sollecitata sempre *solo* alla compressione, mentre gli altri urti dinamici in senso laterale saranno sopportati *solo* dalla longarina.

Opportuni adattamenti dei tasselli di legno sotto le rotaie permettono di conseguire un livello del binario perfettissimo fin dalla prima costruzione, e tale livello per le ragioni predette si manterrà stabilmente.

Tutto il materiale di riporto che sovrasta la sottobasse fino alla rotaia, e che non occorre sia costituito da ghiaia vagliata, concorre esso pure a reagire agli urti dinamici del treno in movimento, e certamente sempre in modo più efficace e più sicuro di quello che non avvenga attualmente con il ballast ordinario e colle traverse.

Sempre nei riguardi del livello sia detto ancora che nel caso di correzioni durante l'esercizio, non occorre smuovere nè la sottobasse nè il longarone, potendosi a ciò provvedere correggendo in un modo qualsiasi l'altezza del tassello di legno fra la longarina e la rotaia.

Dette longarine permettono inoltre che le condizioni dei giunti, siano di molto migliorate, in quanto rimane di molto alleggerito il lavoro delle stecche, e ciò risulta colla massima evidenza nell'esperimento in corso.

Lo scartamento è affidato ai tiranti che in via normale distano fra di loro al massimo m. 1,30. Volendo, e specialmente nelle curve, potranno essere facilmente raddoppiati di numero. Il sistema delle due morse con cui il tirante tiene le rotaie permette che anche nello scartamento possa conseguirsi la massima precisione, e che eventuali alterazioni siano anche da escludersi per il sistema del dado e contro-dado ad ognuna delle testate del tirante.

Contro il rovesciamento della rotaia provvedono i bulloni di ancoraggio della rotaia ai longaroni ed i tiranti medesimi sia di per se stessi sia per effetto del collegamento di essi alle due testate dei longaroni contigui.

Il rovesciamento di tutto il sistema è da escludersi, occorrendo a ciò uno sforzo



Fig. 6. — Impianto della linea secondaria di Asti.

di gran lunga superiore alla stessa resistenza della rotaia o dei suoi bulloni di ancoraggio. Nelle curve la rotaia esterna sopraelevata riceve la sua inclinazione verso l'interno mediante l'inclinazione dello stesso senso del longarone e della sua sottobase.

Lo scorrimento delle rotaie in senso assiale dipende principalmente dalla sinusoide che la rotaia forma sotto l'azione delle ruote di un convoglio in movimento. Tale sinusoide è certamente molto più regolare con i nostri longaroni che con le traversine, appunto per la maggiore stabilità anzidetta della controbasi, e la poca rotazione del longarone attorno al suo punto di appoggio farà sì che le ordinate della sinusoide siano pure più ristrette.

Un calcolo esatto di detta rotazione non è possibile; ma per i collegamenti esistenti, per la resistenza dei bulloni di ancoraggio ai longaroni, per il maggior peso di tutto il nostro sistema di sottostruttura, è facile poter dimostrare che

detto sistema darà ancora un minore scorrimento rispetto al sistema delle traversine.

Il materiale occorrente per la costruzione con le longarine fin qui descritte di un metro di binario di ferrovia consiste in mc. 0,125 di conglomerato ordinario di cemento e kg. 47 di ferro.

Non occorrerebbe più la massiciata di ghiaia vagliata, perchè si ritiene sufficiente l'ordinario terreno di riporto.

In tempi normali il ferro necessario, preparato con i dovuti mezzi ed in grandissima quantità, essendo esso nella sua più gran parte di facile e limitata lavorazione, sarebbe costato in media non più di cent. 32 al kg.; la betonata non più di L. 24 al mc. posta in cantiere e naturalmente per una fabbricazione intensiva.

In tal modo il necessario per un metro di binario sarebbe costato L. 18.

Ing. OLINDO VALERI.

## La standardizzazione in Inghilterra

Il 6 settembre u. s. fu aperta a Newcastle la sessione della *British Association for the advancement of Science*. Tra le memorie di interesse generale presentate è degna di particolare rilievo quella che il segretario dell'*Engineering Standards Committee* aveva inviata sull'importante quistione della *standardisation*.<sup>1</sup>

Questo termine, come non ha un corrispondente in francese,<sup>2</sup> non ne ha uno in italiano. Per sostituire la parola *standard* bisognerebbe adoperare una diecina di espressioni più o meno complicate, quali: titolo legale per le monete, soluzioni normali in chimica, profili tipi per ferri laminati, sistema internazionale parlando di passo di viti, ecc. La parola « standard » ha in sè maggiore precisione e maggiore generalità.

Non tanto per l'importanza che andrà sempre più assumendo la quistione presso di noi col progredire delle industrie, quanto per l'interesse che essa presenta nei vari rami della tecnica dei trasporti e delle forniture di Stato, sembra opportuno citare della memoria qualche considerazione generale, riassumerne la parte storica e riportare infine le indicazioni sui lavori più importanti intrapresi o già compiuti dal Comitato, accennando a quanto fu detto per le rotaie nel Congresso ferroviario di Berna 1910.

« Sembra appena necessario — dice l'A. — insistere oggi sull'importanza di prim'ordine che ha la standardizzazione come mezzo di economia nella produzione; ma la cosa non era egualmente chiara sedici anni or sono, data della creazione del *British Engineering Standards Committee*.

« Tuttavia la concorrenza straniera, le rivendicazioni operaie e la ricerca di profitti commerciali sufficienti per remunerare gli sforzi dei capitalisti, hanno agito come altrettanti stimoli per l'industria, l'hanno spinta ad organizzarsi in una maniera moderna, con ordine e metodo, e a sostituire dovunque i sistemi individualisti già in onore con uno sforzo collettivo e coordinato.

« Per standardizzazione bisogna intendere, in effetti, tutte le misure da uniformare, unificare, coordinare, armonizzare e il raggruppare gli elementi innumerevoli tra i quali si disseminano gli sforzi di progressi scientifici e di realizzazioni industriali.

<sup>1</sup> *The Mechanical Engineer*, 1916, vol. XXXVIII, pag. 206.

<sup>2</sup> *Le Génie Civil*, 9 dicembre 1916, p. 389.

« Se lo sforzo collettivo di standardizzazione fa, per esempio, penetrare nell'attrezzatura dei singoli fabbricanti maggiori uniformità e semplicità, conduce all'uso di pezzi sostituibili fra di loro: ne risulta un'accelerazione nella produzione e nella consegna, una riduzione delle scorte in magazzino; ciò che costituisce l'interesse dell'industriale e insieme del consumatore.

Già nell'anno 1897 Lord Salisbury aveva indicato, a una importante delegazione di scienziati, quanto fosse desiderabile di fissare le costanti fisiche e i campioni di misure; e poco dopo la creazione del *National Physical Laboratory* dava corpo a questo progetto fornendo i mezzi necessari.

Nel 1901 Sir John Wolfe Barry ideò la fondazione del *Committee of Standards* per sistemare lo studio e la costruzione dei pezzi meccanici. E subito propose al Consiglio dell'*Institution of Civil Engineers* la nomina di un Comitato destinato ad uniformare i diversi tipi e profili dei ferri e degli acciai. Nello stesso tempo furono riunite in una stretta collaborazione le seguenti istituzioni, che godono in Inghilterra di una meritata autorità:

Institution of Civil Engineers,  
Institution of Mechanical Engineers,  
Institution of Naval Architects,  
Iron and Steel Institute,  
Institution of Electrical Engineers.

E questa larga collaborazione permise una estensione rapida del programma primitivo dei lavori.

Dal primo Comitato, formato di sette soli membri e intento a studiare i vantaggi conseguibili uniformando i profili delle rotaie e delle *poutrelles*, si è giunti all'organizzazione attuale, che conta 64 comitati, sezioni e sotto-comitati ed ha uffici con più di 500 membri competenti in tutti i rami della pratica industriale.

Ora si ha un Comitato superiore, formato di diciannove rappresentanti ufficiali delle cinque istituzioni citate, che ha l'alta direzione amministrativa ed il controllo supremo dei lavori presentati da sotto-comitati e sezioni, di cui approva le proposte prima di renderle pubbliche. Regola il programma e la composizione dei sotto-comitati, in cui figurano i rappresentanti delle diverse amministrazioni governative, degli ingegneri consulenti, dei fabbricanti, degli imprenditori come anche dei rappresentanti autorizzati dei consumatori, delle società tecniche e delle associazioni commerciali. Prende l'iniziativa dei lavori solo quando ne fa domanda un industriale od un ingegnere.

Le ricerche sperimentali richieste dallo studio delle varie quistioni vengono eseguite dal *National Physical Laboratory*, i cui membri sono consiglieri autorizzati per molte decisioni che interessano le prove meccaniche ed elettriche.

Ad eliminare il pericolo di un'eccessiva uniformità, che condurrebbe a cristallizzare la produzione, interviene l'esame che una volta all'anno ciascun sotto-comitato compie delle decisioni già prese per modificarle o completarle secondo i risultati dell'esperienza. E appunto la cura posta nella revisione di tutti i lavori anteriori, in base ai nuovi progressi ed invenzioni, dà un valore pratico incontestabile alle proposte del Comitato.

La migliore prova di autorità per l'istituzione è nel felice privilegio di *far ammettere le proprie norme dagli interessati liberamente, senza imporle*. Questa disciplina fatta di libertà rende uniforme la pratica industriale, riduce le perdite, le misure restrittive, le spese di fabbricazione; ma crea soprattutto nell'ordine morale una fiducia mutua tra industriale e consumatore.

Ed infatti diviene sempre più generale l'adozione delle *British Standards Specifications*: norme speciali fissano le condizioni dei capitolati, sostituendosi con vantaggio a tutti i disciplinari governativi o municipali preesistenti.

Il primo lavoro intrapreso dallo *Standard Committee* fu la standardizzazione dei profilati in ferro e in acciaio sia per le rotaie di ferrovie e tramvie, sia per le costruzioni navali e metalliche in genere. Si trattava di semplificare i profili dei laminatoi, riducendo un'estesa varietà a un piccolo numero di tipi correnti, in modo da rendere possibile produrre economicamente grandi scorte in tempi di morta stagione.

Dei settanta tipi già esistenti in Inghilterra per rotaie di tramvie, oggi se ne hanno soltanto cinque. E per mostrare che questi bastano ai bisogni industriali nella più larga misura, la memoria del Comitato segnala che essi soli rappresentavano, nel 1905, i tre quarti del peso totale delle guide tramviarie prodotte dai laminatoi del Regno Unito: è la migliore prova che essi bastano a tutti i bisogni correnti. Le altre sezioni si adoperano per alcune applicazioni particolari, specialmente all'estero e nelle colonie.

Pure la fabbricazione delle rotaie per ferrovie è stata regolata; e con norme desiderate dalle stesse compagnie ferroviarie, che sovvenzionano e seguono con interesse i lavori dell'istituzione.

Al Congresso ferroviario tenutosi a Berna nel 1910 il *Jacomb-Hood*<sup>1</sup> pose in particolare evidenza la necessità di accordi tra produttori e consumatori per fissare le sezioni delle guide, notando che la quistione del profilo vien presentata sotto due aspetti dall' esercente della ferrovia e dal fabbricante, dei quali ciascuno vanta un'esperienza speciale che nega al suo avversario. Il consumatore richiede una rotaia robusta quanto lo consente la distribuzione del metallo nel profilo e una maggior percentuale di massa nel fungo, per ottenere una maggior capacità di consumo; richiede pure in tutta la rotaia una qualità d'acciaio che sarà difficile, se non impossibile, al fabbricante di fornire. Il fabbricante, a sua volta, può essere indotto a domandare certe modificazioni di profilo oltre i limiti estremi imposti dal consumatore, per dare alla rotaia la necessaria omogeneità per un servizio di lunga durata. In Inghilterra fra tali opposti interessi si è stabilito un compromesso appunto con l'adozione del *British Standard Section and Specification of Composition*.

Anche il cemento Portland è standardizzato: nel 1913 la produzione totale inglese era di 3 milioni di tonnellate e il 95% del prodotto rispondeva alle norme del Comitato.

Anche il materiale mobile ha formato oggetto di prescrizioni riuscite efficaci.

<sup>1</sup> Vedi *Compte Rendu Général, II Quésition*, pag. 335 e *Bulletin de la Commission du Congrès des Chemins de fer*, marzo 1910, pag. 1083.



Infatti il 60 % del materiale ora costruito è conforme alle prescrizioni del *British Standard Railway rolling stock*.

L'Ammiragliato ha adottato le prescrizioni dell'istituto per tutto quanto riguarda la qualità e le prove degli acciai impiegati sia per le caldaie a vapore delle navi, sia per la costruzione delle navi stesse. La Marina e la Guerra hanno del pari adottate le flettature proposte dal Comitato: il Ministero della guerra ne ha accettato le norme che si riferiscono ai diametri dei cerchi per ruote piene. Alle regole citate hanno pure aderito il *London County Council*, il *Board of Trade*, il *Lloyd's Register*, la *British Corporation for the Survey and Registry of Shipping* e il *Bureau Veritas*.

Le prescrizioni successive, e specialmente quelle riguardanti il materiale elettrico, hanno avuto eguale successo presso le grandi Amministrazioni e le più importanti Società d'elettricità del Regno Unito.

Da due anni il lavoro è stato intrapreso frazionato, nell'ordine in cui le domande ed i bisogni ne imponevano lo studio: i costruttori del Regno Unito vi hanno apportato caloroso incoraggiamento ed attivo concorso, le società d'elettrotecnici degli altri paesi non hanno cessato d'essere in rapporto con il sotto-comitato incaricato del coordinamento del lavoro e con la *British Institute of Electrical Engineers*; la collaborazione straniera è stata particolarmente attiva con l'*American Institute of Electrical Engineers* e con il *Bureau of Standards* degli Stati Uniti. La memoria che si riassume pone così in luce le differenze tra le condizioni esistenti negli Stati Uniti e in Inghilterra per il problema di unificazione da risolvere.

« Negli Stati Uniti due grandi corporazioni trattano praticamente quasi tutti gli affari, mentre in Inghilterra si hanno da 40 a 50 compagnie più o meno concorrenti.

« Tuttavia delle conferenze tenute a Londra e a New York, dallo *Standard Committee* e dall'*American Institute of Electrical Engineers*, hanno avuto per risultato di fissare una base di confronto interamente pratica per le proposte e i mercati riguardanti il materiale elettrico e, vengano dall'Inghilterra o dagli Stati Uniti, le regole in vigore nei due paesi sono ora d'accordo su tutti i punti essenziali ».

Le *Electrical Specifications* si estendono non solo alle macchine propriamente dette, ma anche agli accessori di montaggio ed agli apparecchi d'illuminazione, alla prese di corrente speciali per accumulatori, ai contatori d'elettricità e persino ai simboli convenzionali che si adoperano per i diversi apparecchi nei disegni schematici di impianti elettrici. Il materiale elettrico è di una grande complessità, e, per rendere paragonabili tra loro le macchine costruite da diverse fabbriche secondo principi più o meno differenti, bisognerebbe realizzare un grado d'uniformità che sarebbe già difficile raggiungere in un'industria nazionale e *a fortiori* in diverse industrie in concorrenza internazionale.

Ed infine il Segretario del Comitato prevede per l'industria inglese i buoni frutti della standardizzazione nelle lotte economiche del dopo-guerra:

« Si vedono dovunque i segni di un'energica preparazione in vista delle condizioni che si imporranno dopo la guerra; la scienza e l'industria si avvicinano; gli elementi commerciali e tecnici, che sono inseparabilmente legati gli uni agli altri,

si organizzano fra loro in una maniera più efficace; sforzi coordinati preparano le ricerche che devono aiutare i fabbricanti nei loro compiti; la finanza si organizza; lo stesso avviene delle organizzazioni commerciali e degli accordi fra loro; in definitiva si vede fare tutto quanto occorre e tutto quanto è possibile per consolidare la posizione industriale della Gran Bretagna.

« La Lega tedesca delle Associazioni economiche, di recente creata con la fusione delle sei grandi associazioni degli ingegneri tedeschi, conta 60.000 membri: in ciò si ha una chiara indicazione di quanto bisogna attendere da essa. Occorre dunque fare tutti gli sforzi perchè le *prescrizioni standardizzate* siano accessibili agli acquirenti stranieri così come alla clientela del Regno Unito ».

N. G.

## INFORMAZIONI E NOTIZIE

### ITALIA.

#### **Per la ferrovia Modena-Lucca.**

Allo scopo di promuovere la costruzione dell'auspicata ferrovia Modena-Lucca, che congiunga direttamente il Porto di Livorno col valico del Brennero, le rappresentanze politiche, amministrative e commerciali delle Provincie di Ferrara, Livorno, Lucca, Mantova, Modena e Pisa, riunite il 22 febbraio u. s. presso Amministrazione provinciale di Modena, deliberarono la costituzione di un Consorzio, affidando intanto ad una Commissione esecutiva l'incarico di esperire le pratiche relative alla legale costituzione del Consorzio stesso, di interessare in favore della linea i Ministri competenti, di provvedere i fondi necessari per piani e studi e di far preparare, entro breve termine, un progetto tecnico di massima.

#### **Per le nostre forze idrauliche.**

Sull'argomento il Consiglio della Camera di Commercio di Modena ha approvato il seguente Ordine del giorno:

La Camera di Commercio e Industria di Modena,

avuta notizia del proposito dell'on. Amministrazione provinciale di Modena di provocare la concessione per la utilizzazione delle forze idrauliche nel territorio della Provincia e del desiderio che a facilitare il raggiungimento dello scopo si associno ad essa i Comuni e gli altri Enti pubblici;

mentre plaude alla provvida iniziativa della Provincia di Modena, afferma la imprescindibile necessità che gli Enti pubblici, Provincie e Comuni, debbano essere i primi a godere i benefici delle acque che scorrono nei loro territori, coll'unico intento di riversarne i vantaggi a favore dei comunisti;

ritenuto che tali benefici non si potrebbero raggiungere affidando le concessioni a privati industriali ed è invece consigliabile l'esercizio diretto delle concessioni stesse:

Esprime voto

che l'Amministrazione provinciale faccia conoscere con tutta sollecitudine i dettagli relativi alla concessione di cui ha preso la iniziativa, allo scopo di poter valutare l'onere finanziario ed i vantaggi che se ne possono ottenere, specialmente per quanto riguarda l'ammontare della energia disponibile e il prezzo a cui potrà essere ceduta agli industriali e agli utenti in genere;

che l'Amministrazione provinciale, provocando con tutta sollecitudine la concessione, eviti qualunque accordo con terzi, che, pur potendo procurare immediati vantaggi all'Amministrazione stessa, farebbero cessare le ragioni di pubblica utilità per le quali soltanto può ritenersi opportuna la concessione e giustificato l'intervento degli Enti pubblici per facilitarla.

### Società Romana Tramways-Omnibus.

*Relazione tecnica sulla proposta modificazione interna a vetture di tipo approvato per ridurle ad accogliere soli viaggiatori in piedi.*

Per sopperire agli affollamenti di pubblico in certe ore del giorno e in alcune linee ove non è consentito l'uso dei rimorchi, nonché per aumentare la capacità dei treni con rimorchio in alcune linee in cui ad ore fisse si ha una grande affluenza di militari uscenti dalle caserme e dagli opifici, si propone di togliere i sedili in alcune vetture di tipo a torpediniera già approvato dal R. Ispettorato Generale

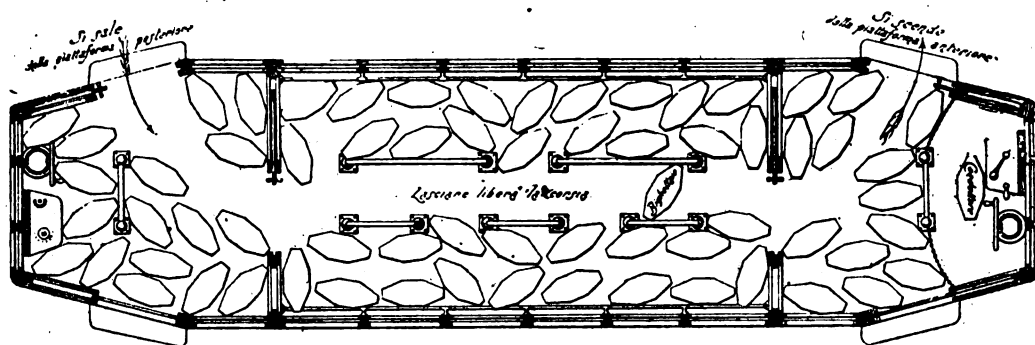


Fig. 1.

delle SS. FF. e fra quelle in ordinario servizio sulle nostre linee, per destinarle a soli posti in piedi.

La trasformazione consiste in due distinti ordini di provvedimenti:

1° Rinforzo delle molle di sospensione, in modo che possa con sicurezza essere portato il maggior carico dovuto a 16 viaggiatori in più. Detto maggior carico di  $kg. 16 \times 65 = 1040$  va ripartito su 4 molle, onde ciascuna di esse deve reggere un maggior peso di  $kg. 260$ . Le prove eseguite alla pressa hanno dimostrato che le molle rinforzate sopportano prima di deformarsi permanentemente un carico assai maggiore di  $kg. 260$  rispetto a quello di deformazione della molla primitiva.

2° Abolizione dei sedili e impianto di due file discontinue di corrimani longitudinali, ad altezza di 1 metro circa dal pavimento delle vetture e assicurati a basi di ghisa con colonnine costituite dalla ripiegatura a squadra dei corrimani stessi, disposti in modo da creare tre corridoi longitudinali, atti a regolare l'accesso, la disposizione, lo smistamento e l'uscita dei viaggiatori, nonché il servizio del fattorino. Il corridoio centrale serve allo smistamento del pubblico e al servizio del fattorino: i laterali accolgono il pubblico in due file ciascuno. Le discontinuità dei corrimani longitudinali sono sfalsate nelle due file in modo da evitare confusione e ingombro fra i viaggiatori che contemporaneamente volessero portarsi dalle file laterali nel corridoio centrale per avviarsi all'uscita.

I corrimani longitudinali servono di appoggio oltre che di guida al pubblico: per le due file, una per parte, dei viaggiatori che vengono a disporsi appoggiati alle

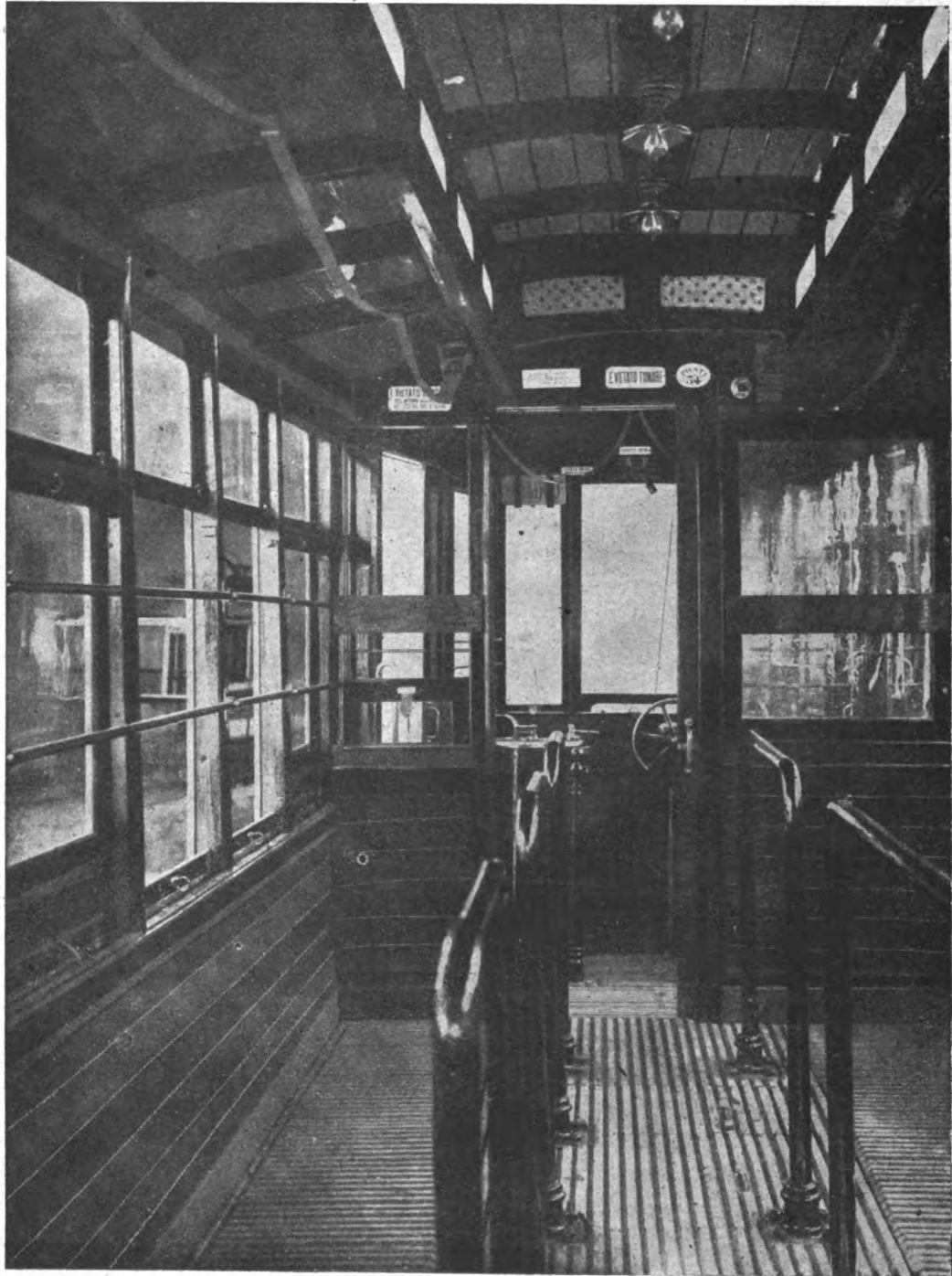


Fig. 2.

pareti longitudinali delle vetture sono stati disposti due ordini di corrimani in corrispondenza dei finestrini in modo che si abbia anche per questi viaggiatori

un appoggio e una difesa contro gli urti nei vetri quando i telarini dei finestrini sono alzati.

A completare l'arredamento interno della vettura, alla cinghia unica centrale del campanello a tiro è stato sostituito un doppio ordine di cinghie in modo che esse risultino nell'asse di ogni doppia fila di viaggiatori e ognuno possa servirsene comodamente per domandare l'arresto della vettura.

Le botole per l'ispezione dei motori nel pavimento sono state modificate in modo che, pur continuando a servire allo scopo, consentano però l'impianto di solide traverse di ferro atte a ricevere imbullonate le basi di ghisa di supporto delle colonnine dei corrimani.

Il pavimento è costituito tutto da regoletti di legno ondulati in modo che la pulizia della vettura riesca facile ed efficace.

Sono inoltre stati aboliti i corrimani longitudinali esterni che servivano esclusivamente in estate e a finestrini calati, all'appoggio del gomito del viaggiatore seduto.

Per i passeggeri che viaggiano in piedi questi divenivano inutili, essendo sostituiti da quelli interni: la loro soppressione toglie invece una agevolezza a coloro che per farsi trasportare abusivamente quando la vettura è completa, avevano adottato il malvezzo di appendersi all'esterno.

Le vetture portano nel grembiale anteriore e nel posteriore tabelle con la scritta « Soli posti in piedi » in modo che il pubblico sappia il genere della vettura sulla quale monta.

Le modalità dell'esperimento, concordate con il concessionario della rete urbana, l'on. Comune di Roma, sarebbero le seguenti:

1° Le vetture trasformate per soli posti in piedi non potranno essere poste contemporaneamente in circolazione in numero maggiore di sei automotrici e di due rimorchi; questi ultimi sulla sola linea della via Flaminia (n. 15); dette vetture avranno orario di sussidio e non sostituiranno mai vetture a dotazione normale di ciascuna linea.

2° L'esperimento durerà sei mesi, durante questo periodo la S. R. T. O. darà continuamente notizia delle linee su cui circolano le vetture in parola, dei reclami o dei sinistri che riguardano le medesime all'Ufficio Tecnologico Municipale.

3° Qualora durante l'esperimento si rilevassero gravi inconvenienti, sarà in facoltà sia del Comune, sia della Società, di far cessare la circolazione delle vetture trasformate, che la Società dovrà immediatamente rimettere in pristino.

4° Qualora l'esperimento abbia sortito esito favorevole, l'autorizzazione definitiva alla circolazione delle vetture trasformate e l'eventuale estensione dei limiti dell'autorizzazione dovrà formare oggetto di opportuni accordi fra Comune e Società.

#### **Per il tram Spezia-Lerici.**

Il Consiglio comunale di Lerici ha approvato all'unanimità il progetto del tronco stradale Muggiano-Pozzuolo, in deviazione di quello militare ora esistente, che non permetterebbe un servizio tranviario operaio completo, ma semplicemente un servizio per passeggeri a causa della sua forte pendenza.

Il progetto dovrà seguire, come è naturale, il suo corso burocratico, passando all'esame dei diversi Uffici competenti.

### **I trams di Genova utilizzati pel trasporto del grano.**

Data la deficienza dei carri ferroviari occorre utilizzare nel miglior modo tutti i mezzi di trasporto a nostra disposizione.

Pertanto l'on. Canepa, commissario generale per i consumi, ha suggerito di utilizzare, durante le ore della notte, i trams di Genova per il trasporto del grano dal Porto ai mulini dei dintorni della città.

Finora molti carri ferroviari restano impegnati interi giorni per il trasporto del grano a pochi chilometri di distanza.

Notevole vantaggio, che inoltre si realizza col trasportare il grano con i trams, è il risparmio del carbone, perchè viene utilizzata la corrente idroelettrica, che nella notte è esuberante e si lascia normalmente disperdere.

Il trasporto del grano su vetture tramviarie, opportunamente adattate a ciò, è stato sperimentato con ottimo esito di notte sul percorso di via Carlo Alberto ai Mulini della Certosa, presenti il prefetto comm. Rebucci, l'ispettore compartimentale per i consumi cav. Rossi, il colonnello Ricci, il presidente del Consorzio granario assessore Massone, il segretario generale del Commissariato dei consumi cav. avv. Canestro e l'ing. Ballarelli per la Società dei trams.

### **Il preventivo 1917 del Servizio municipale delle tramvie di Brescia.**

Il Consiglio comunale di Brescia ha votato in questi giorni il Bilancio preventivo 1917 dell'Azienda dei Servizi municipalizzati di Brescia.

La relazione presentata dalla Commissione dell'Azienda al Consiglio si occupa delle tre Sezioni: Ghiaccio e Frigorifero, Tramvie, Energia elettrica.

Riassumiamo quanto si riferisce alla Sezione Tramvie.

« Gli oneri imposti a questa Sezione dai richiami degli agenti e dalla assunzione del personale straordinario, non potranno segnare aumenti assai notevoli su quelli che si affrontano nel secondo semestre del 1916, in quanto ormai tutto il vecchio personale atto al servizio militare è stato richiamato. Aumenteranno invece ancora in confronto al corrente esercizio le spese di manutenzione, sia per l'enorme sovraccarico degli impianti, sia pel continuo rincaro di tutti i materiali. Sarebbe per contro imprudente basare la previsione delle rendite sugli incassi dell'anno corrente. Per quanto la Commissione e la Direzione dell'Azienda abbiano fatto, facciano, e si propongano di fare ancora tutti i possibili sforzi per migliorare gli impianti, mantenere in buone condizioni il materiale mobile e supplire alle deficienze del personale, è necessario in questa sede tener conto della eventualità di una dolorosa ma ineluttabile riduzione dei servizi. A questo han dovuto venire assai prima d'ora quasi tutte le Aziende tramviarie d'Italia: la mancanza di materiale mobile di riserva, in dipendenza delle difficoltà delle riparazioni, gli inconvenienti inevitabili di un servizio affidato tutto a personale avventizio, per quanto dili-

gentemente sorvegliato e continuamente epurato, le difficoltà degli arruolamenti anche femminili, potrebbero condurci a doverci piegare a questa necessità ».

Le risultanze per il bilancio delle tramvie sono le seguenti:

« Rendite per vendita biglietti lire 513.400; rimborsi per liberi percorsi lire 2000 patrimoniali lire 7000; varie lire 5000. Spese per corrente elettrica lire 23.800; per stipendi lire 17.140 (un aumento in più di lire 5800 in confronto del 1916); per salari lire 170.000 (un aumento in più id. id. di lire 47.528); personale officina elettrica lire 9500; personale deposito lire 35.671,25; per portiere, fattorino, facchino di magazzino lire 2828,75; spesa di manutenzione e riparazione lire 76.000; spese generali lire 52.000; oneri patrimoniali lire 50.163,65; fondo di deperimento lire 75.000; totale spese lire 512.193,65. — Utile netto presunto lire 15.896,35 ».

### Per l'eliminazione dell'umidità delle ligniti.

Il Comitato Scientifico Tecnico (presso il R. Istituto Tecnico Superiore di Milano) richiama l'attenzione dei produttori e dei commercianti sopra una circostanza spesso trascurata riguardo alle *ligniti*, che si trovano ora sul nostro mercato in quantità notevoli, dato l'attuale periodo critico del carbone, cioè sopra il loro contenuto in *umidità*.

Nel laboratorio diretto dal prof. Menozzi furono recentemente esaminati molti campioni di ligniti: tranne alcuni, secchi con 10-14 per cento di umidità, la maggior parte conteneva 40, 50 e anche 60 per cento di umidità.

Con ciò si sostiene una *spesa di trasporto* doppia o quasi di quella necessaria; inoltre il *rendimento di calore* riesce molto minore: riducendosi l'umidità a circa il 10 per cento, il potere calorifico supera le 5000 calorie, mentre non è che di circa 1500 col 60 per cento di umidità.

### Società estere per la costruzione di ferrovie.

Una questione nuova importante è stata decisa dalla Corte Suprema, che può interessare le Società estere operanti in Italia.

Quando si trattò di costruire la ferrovia Bari-Locorotondo, si costituì a Parigi una Società anonima, sotto la denominazione di « Société Civile » allo scopo di raccogliere il capitale necessario alla costruzione della linea, il quale si sarebbe restituito insieme agli interessi, colla cessione, a beneficio dei capitalisti francesi, delle sovvenzioni annue che il Governo italiano si era impegnato di dare.

I fondi furono raccolti e versati nella cifra di oltre cinque milioni e mezzo e la cessione dei sussidi ebbe luogo.

L'amministrazione finanziaria credette poter assoggettare la « Société Civile » alla tassa di circolazione, cui devono sottostare le Società straniere che comunque facciano operazioni in Italia.

La « Société Civile » dapprima pagò, ma poi insorse contro l'applicazione di quella tassa e il Tribunale, la Corte d'Appello di Roma ed ora la Suprema Corte hanno accolte le sue ragioni sostenute dagli avvocati F. Furano e on. Scialoia, ecc.

Una tassa (ha detto tra l'altro la Corte Suprema) non può colpire due volte lo stesso cespite; poichè la Società esercente la linea Bari-Locorotondo paga già la tassa



di circolazione su quel capitale raccolto a Parigi ed operante in Italia, non si può imporre sullo stesso capitale a carico della « Société Civile » la medesima tassa a meno di non commettere una duplicazione.

La Finanza è stata condannata a restituire le tasse pagate.

## ESTERO.

### Ordinazioni francesi di carri ferroviari in America.

Il Governo francese ha ordinato, con la mediazione della Banca Morgan, 5000 carri merci agli Stati Uniti e affiderà probabilmente la costruzione di altri 35.000 carri a stabilimenti del Canada, ai quali le officine americane fornirebbero l'acciaio necessario.

### Guida industriale del Delfinato.

La Camera di Commercio di Grenoble, preoccupata di favorire, in una misura conciliabile con gli interessi regionali di cui ha cura particolare, la riorganizzazione economica della Francia, ha presa l'iniziativa di compilare un quadro esatto e metodico di tutte le risorse industriali e commerciali del Delfinato.

La « Guida industriale del Delfinato », che ha ora pubblicato, costituisce l'esposizione più precisa delle risorse economiche della regione. Comprende i capitoli seguenti: 1° Carbone bianco, sua abbondanza, sue applicazioni, suoi vantaggi; officine idro-elettriche che producono e distribuiscono luce e forza motrice; 2° Miniere e cave; materiali di costruzione; mano d'opera; trasporti; 3° Terreni industriali; scuole ed istituti d'insegnamento industriale e commerciale; 4° Industrie esistenti; industrie da crearsi.

Allegata a questa interessante pubblicazione vi è una lista dei principali stabilimenti industriali del Delfinato, che fornisce tutte le informazioni relative all'esercizio di essi.

### L'industria elettrica francese nell'Africa del Sud.

Un rappresentante di un sindacato di case francesi di elettricità e di meccanica ha recentemente visitato l'Africa del Sud allo scopo di stabilire, dopo la guerra, relazioni commerciali tra l'Africa del Sud e la Francia. Lo scopo del Sindacato non è di soppiantare le Case inglesi in quel paese, ma di fornire alcune merci che le industrie britanniche non possono produrre e di cui finora il monopolio era riservato ai tedeschi. Il Sindacato ha l'intenzione di stabilire molte succursali nell'Africa del Sud e di costituirvi depositi di mercanzie. Inoltre si vorrebbe stabilire una linea di navigazione diretta tra la Francia e l'Africa del Sud per sostituire il servizio marittimo tedesco e infine procedere a un'esposizione di prodotti francesi subito dopo la fine delle ostilità.

### Ferrovieri del Sud-Africa in Francia.

Il Governo del Sud-Africa ha formato una compagnia di 3 ufficiali e 286 uomini con ferrovieri di tutti i gradi, da capostazione a fuochista, per inviarla sulle ferrovie francesi.

### La crisi dei trasporti in Francia e l'indietreggiamento tedesco sul fronte occidentale.

Giorgio Parville alla fine del marzo scorso formulava qualche ipotesi sugli scopi che poteva avere l'arretramento del fronte tedesco, accennando alle conseguenze che ne sarebbero derivate alle condizioni, già gravi, dei trasporti ferroviari in Francia. Le considerazioni del Parville, con le proposte, che egli suggeriva, di ulteriori restrizioni dei servizi ordinari, meritano di essere qui ricordate, anche perchè investono di nuova luce un pensiero di Joffre, di una mente armonica di ingegnere e stratega: « Questa è una guerra di ferrovie ».

« Una delle ragioni che hanno decisa la ritirata tedesca non è forse la crisi dei trasporti? Per diminuirla in Germania ed accrescerla presso di noi, i *Boches* hanno indietreggiato. Per mettere in pristino le linee distrutte e approvvigionare la nuova fronte, sono necessari carri e locomotive.

« In Francia non ve ne erano ad esuberanza. La liberazione dei paesi invasi ne esigerà molti. La crisi dei trasporti si estenderà sempre più. Il nemico ha intensificato la guerra sottomarina. E completa la sua opera, accrescendo il malessere delle nostre ferrovie. Questa conseguenza è importante.

« Tuttavia potremmo avere un materiale sufficiente, se sapessimo utilizzarlo. Le ferrovie costituiscono un organismo mirabile, minuzioso e forte; ma guadagnerebbero a essere semplificate e adattate alla guerra. Si è diminuito il numero dei treni-viaggiatori; ma occorrerebbe compiere uno sforzo parallelo per i treni-merci, e ciò moltiplicando i treni completi che diminuirebbero la congestione degli scali di smistamento.

« Questi treni completi dovrebbero essere composti in partenza, sia domandando la vigilia ai servizi dell'armata, agli industriali e commercianti i carri di cui essi hanno bisogno; sia con una redistribuzione delle stazioni di testa, che potrebbero essere più strettamente specializzate.

« Bisognerebbe sopprimere alcune spedizioni per ferrovia, come quelle delle materie fecali della regione parigina, che potrebbero essere allontanate su strada ordinaria, restituendo all'esercizio ferroviario da cinque a seicento carri-merci ed alcune locomotive.

« Bisognerebbe soprattutto disboscare i carri che dormono sulle rotaie, senza utilità. Perciò, più particolarmente, sarebbero necessari degli ispettori.

« Occorrerebbe pure diminuire il numero dei raccordi privati che non sono strettamente indispensabili.

« Il Desplas, nostro nuovo ministro dei trasporti non l'otterrà certo con delle circolari. Carlo Magno inviava i *missi dominici* per farsi ubbidire. Questo esempio deve essere utilmente meditato oggi, quando un ordine è distrutto da un contro-ordine a maggior profitto del disordine.

« Per risolvere la crisi dei trasporti occorrono soprattutto buona volontà ed ingenuità. E si tratterebbe di agire presto. Forse saranno subito liberate altre regioni, francesi e belghe. Bisogna prepararsi a tutto, *anche alle vittorie* ».

Il Parville è stato buon profeta; e non deve essere mancato, a giudicare dai successi, l'adattamento delle ferrovie francesi alle nuove richieste dell'esercito operante per la vittoria.

### Scienza e industria in Inghilterra.

Le ricerche sperimentali richieste in Inghilterra per gli studi della standardizzazione sono eseguite dal Laboratorio Nazionale di Fisica. Ma, a dargli i mezzi necessari

per organizzare metodicamente le ricerche scientifiche a scopo industriale, si sono di recente avute dal Governo generose efficaci provvidenze.

L'iniziativa emana dal Consiglio privato della Corona, sotto la forma già proposta dal Ministro dell'Istruzione Henderson con un progetto, di cui qualche punto è di particolare interesse:

« Si è interamente d'accordo, tra le persone che si occupano di scienza e d'industria, per pensare che è oggi in particolare necessario di creare nuovi organi e d'accrescere l'aiuto dello Stato, allo scopo di aumentare ed organizzare la ricerca scientifica in vista specialmente della sua applicazione al commercio e all'industria. È certo che molte delle nostre industrie si sono trovate in sofferenza dal principio della guerra, in seguito alla nostra impotenza a produrre alcuni articoli o materie, di cui la fabbricazione era emigrata all'estero e particolarmente in Germania, perchè colà la scienza era stata più interamente e realmente applicata alla soluzione di problemi riguardanti il commercio e l'industria e alla elaborazione dei processi di fabbricazione perfezionati.

« Ci è impossibile di considerare senza una grandissima apprensione la situazione che sorgerà alla fine della guerra se non abbiamo, *in anticipo*, sviluppato ed organizzato le nostre risorse scientifiche per rimediarvi. Apparece innegabile che se vogliamo far progredire, od anche semplicemente mantenere, la nostra posizione industriale, ci bisogna, in quanto nazione, cercar di sviluppare la ricerca scientifica e industriale allo scopo di arrivare a lottare con successo contro avversari potentissimamente organizzati. Vi sono difficoltà evidenti a seguire questo programma durante la guerra e non ce lo dissimuliamo; ma d'altra parte non possiamo sperare di improvvisare un sistema efficace al momento in cui le ostilità cesseranno. Se per allora non avremo già realizzato un progresso notevole, ci sarà certamente impossibile di fare il necessario nel periodo di ricostruzione che seguirà la guerra ».

Con questa chiara motivazione sono creati:

1° Un Comitato del Consiglio privato, responsabile dei fondi votati dal Parlamento per le ricerche scientifiche e industriali;

2° Un Ente consultivo, responsabile verso il Comitato, poco numeroso e composto principalmente di uomini di scienza eminenti e di persone occupate nelle industrie.

L'Ente deve pronunziarsi sull'istituzione di ricerche speciali, sulla creazione di nuovi istituti o sullo sviluppo di quelli esistenti, sull'attribuzione di borse e posti per ricerche.

Il Parlamento ha votato due sussidi, di 25.000 e 40.000 sterline.

Per decreto reale il Comitato si è trasformato in « Associazione imperiale per lo incoraggiamento di ricerche scientifiche e industriali ». Il Cancelliere dello Scacchiere domanderà alla Camera crediti annui considerevoli per assicurare il funzionamento dell'istituto e, quello che più conta, domanderà, in deroga al principio generale dell'approvazione annuale dei crediti da parte del Parlamento, che questo accordi i crediti stessi per i prossimi cinque anni.

Non potrebbe essere più ampio il riconoscimento delle necessità cardinali per istituti di ricerche scientifiche e industriali: continuità di indirizzo, larghezza di mezzi e libertà nel deciderne l'uso.

#### **Disposizioni inglesi per diminuire le soste dei carri.**

Il *Board of Trade* ha emesse norme tassative sulle giacenze dei carri ferroviari per lo scarico dei privati.

A partire dal 1° aprile cadono sotto le comminatorie del regime generale della *Defence and the Realm Regulations*, tutti i ritardati scarichi dei privati; il che implica una responsabilità penale da parte di questi.

I termini di tempo concessi sono in genere di un giorno per il carico e due giorni per lo scarico.

Per gli scarichi portuali per rispedizione dai porti sono concessi 3 giorni; per i porti scozzesi questo termine è elevato a 4 giorni. Per i carboni ai porti il termine è ridotto a 2 giorni, anche per la Scozia.

Il decreto dà facoltà alle Compagnie ferroviarie di procedere esse stesse agli scarichi, entro i termini anzidetti, quando la parte sia in difetto. Così le Compagnie stesse sono facoltizzate a servirsi dei detti carri privati, nel loro viaggio di ritorno al proprietario, per merci di terzi.

### **Le nuove ferrovie degli eserciti inglesi.**

Nei vari teatri di guerra britannici sono stati impiantati 4000 miglia (km. 4828) di binario, le locomotive sono contate a centinaia, i veicoli e gli agenti per l'esercizio sono decine di migliaia. Un grande sviluppo è stato anche dato alla navigazione interna.

### **La politica tedesca dei trasporti per il dopo-guerra.**

Il gruppo tedesco vuol presentarsi all'inizio della pace ugualmente compatto come oggi nel condurre la guerra. Nel corso del 1916 si sono avuti a questo proposito attivi scambi di vedute tra Berlino, Vienna e Budapest e in numerose conferenze sono stati trattati i problemi della politica economica futura. L'ultima, e forse la più importante, di tali conferenze ha avuto luogo nella capitale dell'Ungheria nello scorso dicembre.

Erano rappresentate le principali istituzioni commerciali, industriali e finanziarie della Germania, della Duplice Monarchia, della Bulgaria e della Turchia. Gli argomenti scelti per la discussione miravano principalmente a provare la necessità urgente di una politica commerciale comune nei Balcani e nell'Asia Minore, mediante l'applicazione di tariffe ferroviarie uniformi, la unificazione dei sistemi giudiziari e lo sviluppo della navigazione del Danubio, mercè l'estensione del sistema di canali che al grande fiume fanno capo.

Se si considera che le comunicazioni con la Balcania e l'Asia Minore han sempre costituito il punto principale della espansione tedesca in quei paesi, non è difficile scorgere nella trattazione di questi problemi alla conferenza di Budapest il desiderio della Germania di conservare colà il predominio economico, che già prima della guerra aveva saputo conquistarsi e che con l'asservimento dei suoi alleati minori ha oggi assai poderosamente affermato.

La Germania si preparerebbe mediante una fitta rete ferroviaria e di canali navigabili il successo nella lotta di concorrenza — che certamente si verificherà dopo la guerra, per la fornitura delle merci all'Asia Minore — nella quale le nazioni mediterranee (Francia e Italia) avrebbero sempre il vantaggio della vicinanza e della disponibilità di vie marittime assai economiche. Si tratterebbe dell'attuazione del *Drang nach Osten*, che dovrebbe compensare la Germania della eventuale chiusura dei mercati europei.

Nel campo marittimo si annunziano grandi cose.

È stato presentato al *Reichstag* un progetto per la concessione di sovvenzioni alla marina mercantile, onde rendere possibile la ricostituzione della flotta di commercio

tedesca, in gran parte perduta a causa della guerra. Si calcola che gli armatori della Germania dovrebbero costruire 1.500.000 tonnellate di nuovi vapori da carico, che al costo di 300 marchi per tonnellata, richiederebbero una spesa di 450 milioni di marchi. Poichè gli armatori tedeschi non sono in grado di sostenere un carico così pesante, il Governo, mediante il progetto in parola, verrebbe autorizzato ad anticipare i due terzi della spesa necessaria (cioè marchi 300 milioni pari a 375 milioni di lire italiane). Metà dell'anticipazione sarebbe fatta senza interesse e con l'obbligo di restituirle entro 30 anni. L'altra metà sarebbe accordata all'interesse del 6 % con la restituzione entro 10 anni. Le navi per la cui costruzione il Governo anticipa il capitale debbono essere allestite entro 5 anni dalla conclusione della pace.

Dal canto loro le Compagnie di navigazione non sembra siano rimaste inattive, durante il lungo periodo che si protrarrà fino alla fine della guerra, nel quale sono state impedito di esercitare il traffico.

Or non è molto una rivista tedesca, *Ueber Land und Meer*, annunciava che l'*Hamburg-Amerika-Linie* aveva in costruzione navi per 350.000 tonnellate, mentre ne aveva sole 260.000 al termine del 1913; che il *Norddeutscher Lloyd* ne aveva 246.000, superando anch'esso quelle in allestimento al termine del 1913. Aggiungendo a queste cifre le costruzioni di Società minori, non si rimane molto al disotto di 725.000 tonnellate di naviglio nuovissimo, che, congiunto a quello rifugiato nei porti neutrali e che sarà libero a guerra finita, dovrebbe esser lanciato alla riconquista dei trasporti marittimi, riguadagnando alla Germania il perduto dominio.

Tale riconquista dovrebbe esser facilitata dalla distruzione di navi che i sottomarini debbono compiere ai danni dell'Intesa e delle nazioni neutrali, specie sotto la spinta dei circoli marittimi tedeschi che vogliono ridurre al minimo i propri concorrenti.

### **Il problema dei trasporti in Germania.**

Sulle condizioni delle ferrovie tedesche, riassumiamo alcune notizie di fonte inglese che riescono interessanti, sebbene non più recentissime: il tempo trascorso e la ripresa dell'azione guerresca in primavera non hanno certo prodotto un miglioramento.

La carestia del carbone è dovuta alle difficoltà dei trasporti piuttosto che alla riduzione dello sfruttamento delle miniere. Può anzi dirsi che dal punto di vista dell'approvvigionamento i trasporti ferroviari costituiscono uno dei problemi più vitali del Governo tedesco nel momento presente. I prezzi sono aumentati recentemente per il ristagno delle ferrovie. Ma questo è dovuto a cause più permanenti, ossia agli enormi servizi dell'Intendenza militare, al deterioramento delle locomotive e del materiale rotabile, alla impossibilità di sostituire e riparare questo materiale per mancanza di carbone e di materie lubrificanti ed infine ai continui richiami alle armi dei ferrovieri. Nonostante la rigorosa limitazione del traffico delle merci e dei viaggiatori, sembra che le difficoltà ferroviarie vadano aumentando. La circolazione delle truppe non tende a diminuire, mentre il numero delle locomotive e dei carri fuori uso aumenta ogni mese. In tempo di pace 2000 carri partivano ogni giorno, oggi non ne partono che dagli 800 ai 900. Il materiale rotabile è divenuto così scarso che le autorità militari trovano difficoltà ad inviare munizioni sul fronte. La lubrificazione delle locomotive e dei carri costituisce uno dei più gravi problemi nel momento attuale per i tedeschi. Sembra che la mancanza dei lubrificanti abbia contribuito alla presente diminuzione delle facilitazioni per i trasporti delle merci.

Informazioni dalla Svizzera recano che i ferrovieri tedeschi hanno ordine di togliere tutti i lubrificanti delle locomotive e dei carri che giungono dalla Svizzera. Ora, sic-

come ogni ruota riceve da mezzo chilogramma a due ed anche quattro chilogrammi di lubrificante per veicolo più moderno e siccome l'arrivo dalla Svizzera in Germania è di circa 500 carri al giorno, i tedeschi si procurano così ogni giorno 4 tonnellate di lubrificante.

La questione dei trasporti ferroviari è delle più importanti e può dirsi che dalla sua soluzione dipende il successo di tutto il sistema di distribuzione dei viveri. L'insufficienza di questi trasporti è la causa della scarsità del carbone, e questa insufficienza è oggi ancora aggravata da tale scarsità. In primo luogo essa proviene dall'impiego esorbitante delle ferrovie per gli eserciti e dal deterioramento progressivo del materiale rotabile, come pure dall'impossibilità di ripararlo o sostituirlo.

#### **Provvedimenti economici della Germania.**

Gli ambienti industriali tedeschi si occupano molto della situazione economica dopo la guerra.

Allo scopo di contribuire alla difesa degli interessi economici tedeschi, nelle nuove condizioni che si presenteranno dopo la guerra, il Comitato dell'Unione centrale delle industrie tedesche e il gran Consiglio dell'Unione degli industriali hanno, in una seduta comune, deciso che i lavori del Comitato di guerra dell'industria tedesca saranno continuati dopo la guerra.

Si è pertanto fondato, con la collaborazione della Società per la protezione degli interessi dell'industria chimica tedesca, il « Consiglio dell'industria tedesca », che deve nell'avvenire difendere gli interessi generali dell'industria ed occuparsi delle questioni politiche ed economiche riguardanti le diverse società, che non per questo conserveranno minore indipendenza. Il Consiglio comprenderà 54 membri.

Ogni tedesco titolare di brevetto, di modello o marco di fabbrica, di cui gli interessi all'estero sono stati lesi, è invitato con una nota ad informarne l'ufficio imperiale dei brevetti, il quale riunisce tutti gli elementi per un rapporto generale.

#### **Nuova ferrovia metropolitana a Madrid.**

È stata testè accordata la concessione per una ferrovia elettrica sotterranea a Madrid, che consiste di quattro linee. Lo Stato non dà garanzia, nè interessi, nè sovvenzioni. La prima linea deve essere costruita in tre anni e le altre tre in otto anni. La prima linea sarà lunga miglia 2,5 e la costruzione di essa deve cominciare fra tre mesi. L'importo della spesa, preventivata in 8 milioni di pesetas, è stato già sottoscritto.

#### **Sviluppo delle ferrovie russe.**

Prima dei recenti avvenimenti politici in Russia, fu tenuta a Pietrogrado una speciale conferenza presso il Ministero delle Finanze per discutere un programma presentato da un gruppo di finanzieri ed ingegneri russi e americani, il quale propone di costruire a proprie spese una serie di ferrovie. Tra queste una da Mosca al Don, una attraverso il Caucaso da Vladikavkaz a Tiflis ed un'altra lungo il medio Volga. Dopo nove anni di esercizio privato, le linee dovrebbero divenire proprietà dello Stato.

## Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di febbraio 1917.

## Escavi.

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente . . . . .	8181	7416	8121	7333	311	280
2. Avanzamento del mese . . .	3	208	40	166	1	8
3. Stato alla fine del mese . . .	8184	7624	8161	7502	312	288
	m.		m.		num.	
Totale . . . . .	15808		15663		608	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825). . . . .	79,7		79,0		79,4	

## Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente . . . . .	8087	7056	8112	6988	2970	700	8070	6988
6. Avanzamento del mese . . .	78	221	48	200	78	—	66	200
7. Lunghezza alla fine del mese . . .	8165	7277	8160	7188	3048	700	8136	7188
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . . . .	15442		15348		3748		15324	
8. % dello sviluppo totale . . .	77,9		77,4		—		77,3	

## Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . . . .	4731	11016	15747	2338	4552	6890	7069	15568	22637
10. Uomini in media per giorno . . .	197	423	620	97	175	272	294	598	892
11. Massimo di uomini per giorno . . .	237	471	708	105	180	285	342	651	993
12. Totale delle giornate . . . . .	1.087.140			593.654			1.680.794		
13. Bestie da traino in media al giorno . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno . . . . .	1 <sup>1)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4	1 <sup>3)</sup>	3 <sup>4)</sup>	4	2	6	8

## Temperatura

	Sud.	Nord.
15. Temperatura sulla fronte di lavoro . . . . .	25°	25°

## Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di marzo 1917.

## Escavi

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente . . . . .	8184	7624	8161	7502	312	288
2. Avanzamento del mese . . . . .	—	148	16	157	3	6
3. Stato alla fine del mese . . . . .	8184	7772	8177	7659	315	294
	m.		m.		num.	
Totale . . . . .	15956		15836		609	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825) . . . . .	80,5		79,9		80,5	

## Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente . . . . .	8165	7277	8160	7188	3048	700	8186	7188
6. Avanzamento del mese . . . . .	19	142	24	216	128	—	48	216
7. Lunghezza alla fine del mese . . . . .	8184	7419	8184	7404	3176	700	8184	7404
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . . . .	15603		15588		3876		15588	
8. % dello sviluppo totale . . . . .	78,7		78,6		—		78,6	

## Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . . . .	3791	12107	15898	1978	5272	7250	5769	17379	23148
10. Uomini in media per giorno . . . . .	140	417	557	73	182	255	213	599	812
11. Massimo di uomini per giorno . . . . .	162	464	626	82	196	278	244	660	904
12. Totale delle giornate . . . . .	1.103.038			600.904			1.703.942		
13. Bestie da traino in media al giorno . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno . . . . .	1 <sup>1)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4	1 <sup>3)</sup>	3 <sup>4)</sup>	4	2	6	8

## Temperatura

	Sud	Nord
15. Temperatura sulla fronte di lavoro . . . . .	25°	25°



### L'esportazione delle forze idrauliche svizzere.

Dall'ingegnere Huber, capo servizio della trazione elettrica delle ferrovie federali svizzere e socio corrispondente del nostro Collegio degli Ingegneri ferroviari, riceviamo la seguente lettera a chiarimento di una informazione già data.

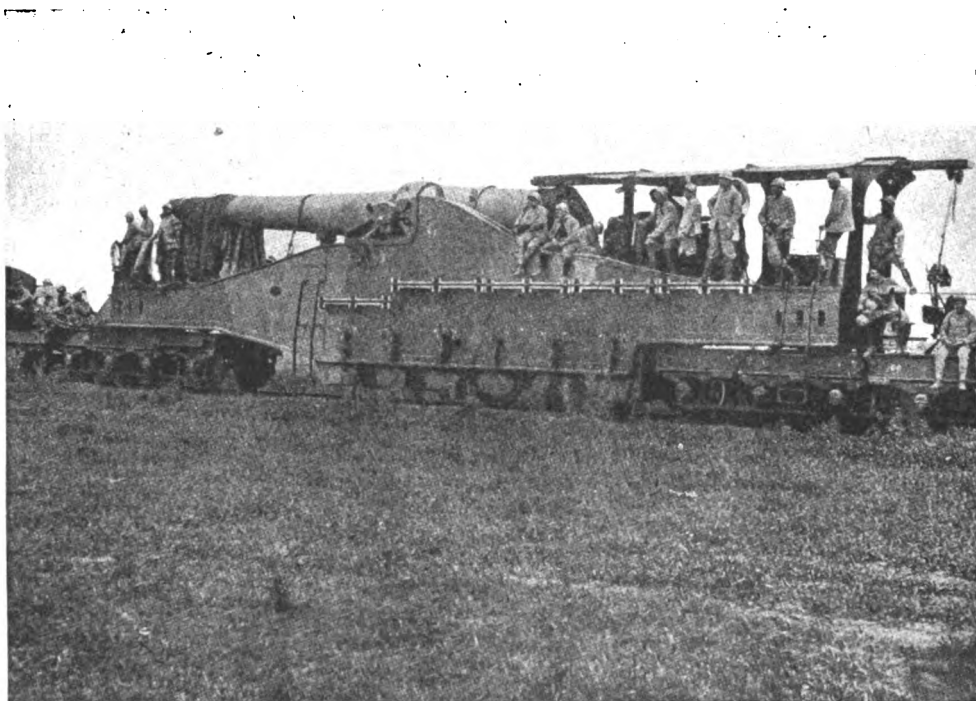
« Nel fascicolo 15 febbraio 1917, a pag. 113, è detto, alla fine della nota sull'esportazione delle forze idrauliche svizzere, che le officine di Brusio e di Lugano hanno attualmente sospesa la fornitura d'energia elettrica ai consumatori in Italia.

« Visto l'interesse che sotto diversi rapporti offre la nota, mi sono indirizzato al Dipartimento federale delle ferrovie per ottenere un'informazione autentica in merito. E mi è stato risposto che, secondo i rapporti del servizio delle acque del Dipartimento dell'Interno, l'esportazione di energia elettrica in Italia non ha subito finora alcuna sospensione.

« Se realmente un'interruzione si fosse verificata, dovrebbe attribuirsi a penuria d'acqua o ad altra difficoltà d'esercizio ».

### Artiglieria e ferrovia.

L'interessante fotografia qui riprodotta rappresenta uno dei nuovi pezzi pesanti dell'artiglieria francese di grosso calibro, montato su speciali veicoli ferroviari.



È un'altra testimonianza validissima che raccoglie la nostra rivista per dimostrare la parte avuta dalle ferrovie nella grande guerra che si combatte.

## LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

### PUBBLICAZIONI ITALIANE

**Per facilitare gli scambi terrestri fra l'Italia ed i paesi alleati.** (*Il Corriere Economico*, 8 marzo 1917, pag. 187).

Uno degli argomenti più discussi per il dopo-guerra è quello dello spostamento dei nostri traffici internazionali dall'Europa Centrale all'Europa Occidentale anzitutto e poi a quella Orientale.

Il prof. Filippo Tajani, dopo avere esaminato con rapidi cenni l'entità e la distribuzione del movimento commerciale attraverso i nostri valichi alpini, indica ed illustra i mezzi che potrebbero facilitare gli scambi terrestri fra noi ed i paesi alleati.

« Senza entrare in particolari, si può dire con sicurezza che quando, resa permanente la interruzione o la limitazione dei traffici con gl'Imperi Centrali, vorremo rendere più attivi i rapporti con la Francia, il Belgio, l'Inghilterra e con la Russia, ci troveremo di fronte a parecchie difficoltà da superare: la più importante delle quali è la maggiore distanza dal nostro paese dei nuovi sbocchi e centri di produzione. Altra difficoltà non piccola è che per andare nella Francia settentrionale e nel Belgio per la via Sempione-Loetschberg dovremo attraversare la Svizzera e per andare in Russia dovremo attraversare l'Austria e si sa che il transito obbligato costituisce un grave ostacolo economico ai trasporti ».

Fermiamoci al primo dei due ostacoli. I semplicisti proporrebbero subito il rimedio di abbassare le tariffe; ma ciò equivale a far ricadere sull'erario una parte del costo di produzione, senza ottenere un reale vantaggio. Occorre invece ricercare quale è quel *meccanismo di prezzi* che meglio si adatterebbe a far superare la difficoltà delle distanze.

Riesce molto utile per il traffico ferroviario il principio della differenzialità dei prezzi che si può applicare sotto infiniti aspetti: <sup>1</sup> uno degli aspetti di maggior successo è quello della *differenzialità per distanza*. La quale, come è noto, consiste in genere nel non ripartire esattamente fra due spedizioni la spesa di trasporto nella doppia proporzione del peso e della distanza; ma nell'aggravare il prezzo di trasporto della spedizione a distanza minore, diminuendo corrispondentemente quello dell'altra.

La pratica ha dimostrato che queste tariffe riescono utilissime all'esercente come al pubblico, giacchè rendono possibile *senza perdita* trasporti che altrimenti non si effet-

<sup>1</sup> Vedi l'altro scritto del medesimo autore: « Il concetto di differenzialità nelle tariffe dei mezzi di comunicazione », nella *Rivista delle Comunicazioni*, anno 1910.

tuerebbero. Ma per giungere alla determinazione dei tassi si debbono superare difficoltà notevoli con una serie di tentativi e di esperimenti. Basti, fra l'altro, pensare che l'esercente sarà tanto più disposto a cedere sui trasporti a lungo percorso quanto maggiori in numero sono quelli a percorso breve, per modo che occorre anzitutto uno studio quantitativo degli scambi.

Nell'applicazione delle tariffe differenziali s'incontrano poi degli ostacoli, se i trasporti interessano più vettori. Infatti non si può di massima ripartire il prezzo ridotto *pro-rata*, cioè in proporzione del rispettivo percorso: la rete che ha il percorso minore rischierebbe di non compensarsi delle spese, perchè il meccanismo della tariffa vuole che vi sia un certo equilibrio fra trasporti lunghi e trasporti brevi, senza contare che, anche considerati da soli, per l'effetto di alcuni oneri non proporzionali al percorso, i trasporti brevi costano unitariamente più dei trasporti lunghi. Appunto per questa ragione la differenzialità col cumulo delle distanze non ha trovato fortuna nei servizi cumulativi.

E qui sorge un problema d'interesse immediato: « quale diverso sistema di riparto si debba sostituire a quello basato sul prezzo medio chilometrico per applicare le tariffe differenziali col cumulo delle distanze, senza danno di quella rete che eventualmente avesse in prevalenza brevi percorsi ». È il problema che dovremo studiare con gli Alleati, se vorremo eliminare gli ostacoli per un'intesa sul fertile campo dei trasporti. L'A., dopo averlo formulato, nè dà una soluzione semplice ed insieme razionale: « il prezzo ridotto potrebbe essere diviso fra i due vettori in ragione delle quote che ciascuno introiterebbe se eseguisse separatamente il trasporto su percorso suo proprio ».

Su questo indirizzo uno studio accurato del meccanismo dei prezzi potrà facilitare di molto le trattative intese a migliorare i nostri scambi, specialmente col Belgio, l'Olanda ed il nord della Francia, e anche con l'Inghilterra, per quei prodotti che sopportino il doppio trasbordo attraverso la Manica, in confronto del trasporto interamente marittimo.

\* \* \*

Potrebbe convenire un altro espediente, pure basato sulla differenzialità, ma che non richiede accordi fra i vettori. Ai trasporti che, partendo da uno stesso centro e percorrendo eguali distanze, sono diretti alla frontiera con diverse destinazioni definitive, si possono applicare prezzi diversi e tanto più bassi quanto maggiore è il percorso che esse debbono compiere oltre frontiera. È una specie di *dumping* ferroviario, come quello adottato dalle tariffe della Compagnia francese P. L. M.

« Questa Società infatti, per favorire il porto di Marsiglia che trovasi in concorrenza con Genova per i trasporti di grani diretti in Svizzera, fa (o faceva) pagare sul percorso Marsiglia-Ginevra di chilometri 472 da un massimo di L. 14,70 la tonnellata ad un minimo di L. 8,80. Il prezzo massimo corrisponde alla destinazione definitiva di Ginevra che trovasi alla frontiera, il minimo alle stazioni più lontane. Con questo espediente le ferrovie francesi, pur riscuotendo, ritenuto che le quantità di cereali spedite per le diverse destinazioni siano favorevolmente distribuite, un prezzo abbastanza remunerativo, possono per i trasporti su cui maggiormente si eserciterebbe la concorrenza del porto italiano scendere a un tasso di meno di 2 centesimi per tonnellata-chilometro, che equivale circa alla spesa viva ».<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Per altri chiarimenti ed esempi vedi la pubblicazione, che è pure del Tajani: « I valichi alpini - Saggio di economia ferroviaria », edita a Milano nel 1914 dalla Società « La Stampa Commerciale ». Pubblicazione notevole, anche perchè diffonde metodi razionali per lo studio dei problemi più complessi dell'economia delle comunicazioni.

PUBBLICAZIONI FRANCESI**(B. S.) Guasti al binario, largo 60 cm., della tramvia Pithiviers-Toury.***(Le Génie Civil, 17 febbraio 1917, pag. 113).*

La tramvia da Pithiviers a Toury, lunga km. 31,300, a scartamento di 60 cm., esercitata dal dipartimento del Loiret, era armata, dal 1892 al 1912, con rotaie da kg. 9,5 per m. l., fissate su traverse metalliche poggianti su uno strato di massiccata calcarea di cm. 14 di grossezza.

La guida, a suola piana, era alta 60 mm. La campata di 5 metri comprendeva 8 traverse metalliche delle dimensioni di m.  $1,094 \times 0,140$ , distanziate fra loro per m. 0,640. L'asse della traversa di controgiunto distava dall'estrema della rotaia per m. 0,260.

Le giunzioni erano formate con una ganascia piana ed una ad angolo, lunghe ambedue cm. 20 e fissate con 4 chiavarde da 11 mm., mentre i fori avevano un diametro di 12 mm. Le stecche non si prolungavano fin sopra gli appoggi di controgiunto; donde un'insufficiente resistenza delle giunzioni.

Il materiale mobile comprendeva dapprima due locomotive Mallet pesanti 12 tonnellate, con otto assi, e delle macchine da tonnellate 8,5 con tre sale, di cui due accoppiate. I carri pesavano, carichi, 8000 kg. al massimo.

Il binario si comportò malissimo sin dai primi tempi dell'esercizio, a causa della natura argilloso-calcarea del suolo che si rammolliva dopo le piogge e richiedeva ricarichi di massiccata. Tuttavia l'esercizio continuò; ma l'armamento si andò deteriorando.

Il carico massimo per asse di locomotiva non era che di 3 tonnellate. Siccome le stecche non avevano una resistenza sufficiente e le chiavarde giuocavano nei fori, le rotaie si inflettevano quasi liberamente sotto il carico, e la pressione trasmessa al suolo<sup>1</sup> mediante una traversa di controgiunto raggiungeva

$$\frac{3000 \text{ kg.}}{1590 \text{ cm.}^2} = \text{kg. } 1,887 \text{ per cm.}^2.$$

<sup>1</sup> L'A. identifica la pressione sul suolo con quella sotto la faccia inferiore della traversa. È implicito che egli nella specie non ritiene di doversi occupare della funzione della massiccata per la trasmissione dei carichi sul piano di formazione, forse, oltre che per la limitata altezza del ballast, perchè, in seguito alle piogge, il pietrisco si incorporava nel sottosuolo e non poteva più considerarsi come a sè stante.

Comunque, sembra interessante in merito ricordare la teoria semplice ed intuitiva esposta al Congresso ferroviario di Berna 1910 dal Byers, rappresentata della tecnica americana. (Vedi *Compte Rendu Général*, II Quésition, pag. 284 e *Bullettin de la Commission du Congres des Chemins de fer*, febbraio 1910, pag. 692).

Questi, dopo aver assomigliato il pietrisco ad un aggregato di cubetti eguali, suppone che il solido di ballast a sostegno di una traversa sia un prisma, di cui la sezione retta trapezia risulti dalla sovrapposizione di cubetti a giunti verticali alternati, in maniera che, a partire dalla faccia inferiore della traversa, in ogni strato il numero di essi aumenti di 1. Così la pressione sull'unità di superficie va diminuendo di strato in istrato e sotto la faccia inferiore di ognuno di essi le pressioni rimandate dai diversi cubetti crescono dagli estremi verso il centro; e crescono secondo una progressione che è facile stabilire.

Infatti nel caso di un sol cubetto al primo strato, nel caso, cioè, di una sezione triangolare anzichè trapezia, i due cubetti del secondo strato portano ciascuno metà del carico sovrastante; e dei tre del terzo strato quello medio trasmette una pressione metà di quella trasmessa

Nel 1903 furono poste in servizio alcune macchine da 12 tonnellate a tre assi accoppiati, con le ruote intermedie senza bordini per l'iscrizione nelle curve più strette (di raggio da 40 a 60 metri in piena linea e 30 nei binari di stazione).

Il carico per asse risultò, come già con i carri carichi, di 4 tonnellate, e la pressione sul suolo, sotto una traversa estrema della campata, raggiunse kg. 2,516 per cm.<sup>2</sup>, laddove sulle grandi linee questa pressione è di circa 2 kg. Ma d'altra parte non pog-

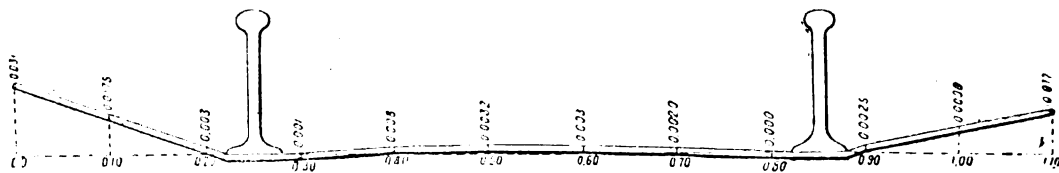


Fig. 1.

giava sulla massicciata l'intera superficie della traversa: la fig. 1 mostra che la sola parte centrale trasmetteva il carico, in modo da far salire la pressione a

$$\frac{4000 \text{ kg.}}{70 \times 14} = \text{kg. } 4,081 \text{ per cm.}^2.$$

In tali condizioni l'armamento non poteva resistere ai carichi, agli urti ed agli sforzi dinamici. Le rotaie si inflettevano fortemente; le loro estremità si sollevavano per battere la massicciata ed il terreno, rendendoli plastici nei periodi di pioggia; il pietrisco s'affondava nel suolo ed il binario perdeva il suo livello; nello stesso tempo le campate si spostavano ed il binario non formava che una serie di linee spezzate a zig-zag, che producevano dei moti di serpentino: quando lo si raddrizzava, esso si deformava di nuovo rapidamente. Il giuoco esistente tra chiavarde e fori delle ganasce e dell'a-

dagli estremi, in maniera che quello medio porta metà del carico sovrastante e ciascuno degli estremi ne porta la quarta parte. Continuando analogamente, al quarto strato i cubetti, a cominciare da un estremo, porteranno carichi proporzionali ai numeri 1, 3, 3, 1; e, poichè insieme dovranno portare tutto il carico sovrastante, così gli estremi ne porteranno un ottavo e gli intermedi tre ottavi. Si può quindi stabilire generalmente che le pressioni portate dai cubetti dell'ennesimo strato sono proporzionali ai numeri dell'ennesima orizzontale del noto triangolo del Tartaglia.

Intanto una sezione trapezia si può considerare come composta da diverse sezioni triangolari opportunamente sovrapposte; e, quindi, in un caso pratico, conoscendo il massimo carico per asse, le dimensioni  $l$  e  $b$  in lunghezza e larghezza della traversa, nonchè la dimensione media  $e$  dell'elemento di ballast (da eguagliarsi al lato del cubetto), potremo benissimo conoscere la pressione massima per diversi strati. Sapendo inoltre l'intervallo fra le traverse, potremo studiare l'importanza dell'altezza del ballast per la riduzione del carico unitario sul piano di formazione.

I principi ora enunciati mostrano che, aumentando oltre un certo limite l'altezza del ballast, non si diminuisce affatto il valore del detto carico massimo. Dall'applicazione dei principi medesimi a casi pratici scaturisce subito che la pressione massima esercitata sulla piattaforma può essere ridotta sia aumentando lo spessore del ballast, sia impiegando ballast più grosso.

E le osservazioni del Bastian, fatte su strati di ghiaia di differente altezza, mostrano che le deformazioni elastiche e permanenti del sottosuolo diminuiscono quando l'altezza del ballast aumenta, ma solo sino a un certo limite. A conferma della teoria del Byers, se ne deduce che in ogni caso particolare esiste un'altezza critica del ballast, che non giova aumentare.

rotaie facilitava questi movimenti e rendeva ciascuna campata quasi indipendente dalla vicina.

Le guide, di acciaio Martin con 64 kg. di resistenza e 18 % di allungamento, hanno assunto una freccia permanente superiore a 25 mm. (v. fig. 2): si sono prodotte delle rotture. Le locomotive subivano urti violentissimi al passaggio degli assi sulle giunzioni; ed i bruschi risollevarsi degli estremi delle rotaie sollevavano alternativamente le ruote anteriori e posteriori delle macchine e dei carri, producendo svii; gli organi delle locomotive si logoravano rapidamente ed erano fuori di servizio dopo qualche mese; numerose molle ed aste di sospensione si rompevano causando fermate. Per evitare accidenti più frequenti, si fu obbligati a ridurre la velocità.

Le riparazioni richieste dal materiale rotabile erano divenute così numerose ed importanti che le officine del deposito non riuscivano più ad eseguirle.

La linea era percorsa giornalmente, da gennaio ad ottobre, da sei treni, ma durante il trasporto delle bietole da zucchero, da ottobre a fine dicembre, circolavano sette a nove treni di dodici carri, pesanti ciascuno 110 tonnellate o quindici treni di viaggiatori e merci.

Per mostrare il cattivo stato del binario, indichiamo gli accidenti verificatisi nel 1910: 142 rotture di molle che hanno causato la fermata dei treni; 58 rotture di guide

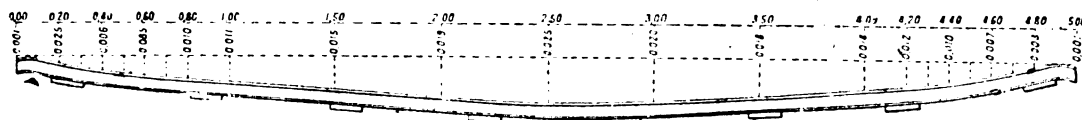


Fig. 2.

ed aste di sospensione di molle delle macchine; d'altra parte 3 rotaie si sono rotte e 11 svii si sono verificati con danni al materiale ma non alle persone.

Per migliorare il binario in attesa della sostituzione, si procedette, nel 1910, al rinalzo generale degli appoggi con sabbia granulosa sul tronco di 12 km. tra Toury e Bazoches e si consolidarono le giunzioni con traverse usate di ferrovie ordinarie, tagliate in due. Nel 1911 le chiavarde da 11 mm. furono sostituite con altre da 12 mm. e le stecche piane con ganasce ad angolo: il binario, meglio mantenuto, divenne immediatamente migliore. Sotto le traverse di centrogiunto al pietrisco venne sostituita della ghiaia con sabbia. Nel 1912 furono rimosse le rotaie esistenti e poste in opera altre pesanti 18 kg. per m. l. e poggiate su traverse di quercia. Il consumo dei funghi raggiunse i 2 mm. dal 1892 al 1912 e risultò, quindi, in media di un decimo di millimetro all'anno.

L'esperienza ha mostrato che conveniva di non oltrepassare il carico di 3000 kg. per asse; è il limite che il Genio aveva indicato alla Società Decauville per le locomotive Mallet di 18 tonnellate a sei assi accoppiati, destinate alle linee del Marocco.

Dopo avere accennato a diverse modificazioni proposte per i giunti, il Maynard così riassume g' insegnamenti che egli ha tratti dall'esperienza:

«1° Non oltrepassare il carico per asse di 3000 kg. per le locomotive ed i carri, allo scopo di evitare il deterioramento rapido del binario.

«2° Dare maggior resistenza alle giunzioni e a questo scopo:

a) Adottare traverse estreme una volta e mezza circa più larghe delle traverse correnti, per riportare la pressione sul suolo a kg. 1,230 per cm.<sup>2</sup> e impedire il cedimento del binario, senza aumentare notevolmente il peso di una campata di 5 metri, che pesa 165 kg.; e ridurre di conseguenza a soli 6 cm. il tratto a sbalzo della guida;

b) servirsi di stecche ad angolo lunghe circa 25 cm., che si prolungano sulle traverse di controgiunto, con fori situati alla massima distanza, cioè per lo meno a 75 mm.;

c) adoperare chiavarde che occupino interamente i fori delle guide e delle ganasse nel senso verticale, allo scopo di impedire i colpi alle giunzioni e lo spostamento laterale delle rotaie; è un punto molto importante per realizzare forti velocità.

«3° Essendo insufficiente la rigidezza delle traverse ad ali di 29 mm., converrebbe adottare ali da 35 a 40; l'ancoraggio nel suolo sarebbe migliore. Il peso di un elemento di 5 metri sarebbe portato a 178 kg.; ma la resistenza del binario ne verrebbe molto aumentata.

« Infine non si dovrebbero adoperare nel binario corrente curve di raggio inferiore a m. 40 : 50, poichè quelle di raggio variabile da 20 a 30 m. danno luogo a svii frequenti e non permettono che sia raggiunta una sensibile velocità ».

#### PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

**(B. S.). Locomotiva articolata tripla.** (*Railway Age Gazette*, 26 gennaio 1917, pagina 141).

La locomotiva tripla, di cui la fig. 1 indica la vista generale, ha una potenza ben caratterizzata da tre elementi:

Peso totale, libbre 844.000 (Tonn. met. 382,832).

Massimo sforzo di trazione, libbre 166.000 (Tonn. met. 75.300,43).

Superficie di riscaldamento equivalente, piedi quadr. 11,209 (m<sup>2</sup> 1041).

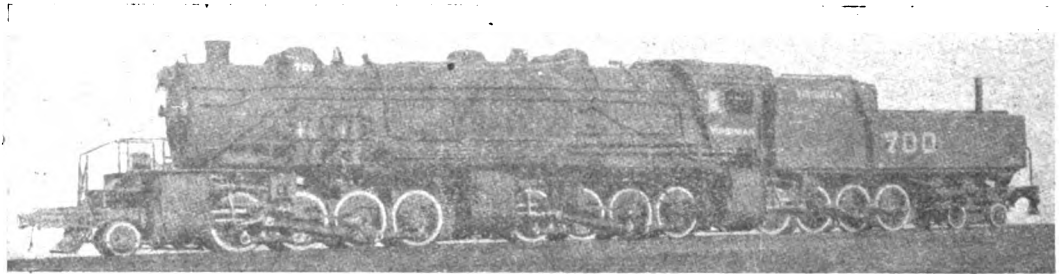


Fig. 1.

L'altezza limite è di 16 piedi e 10 poll.; la lunghezza limite di 12 piedi all'altezza di 2 piedi e 3 poll. sul piano del ferro. Da questo l'asse della caldaia dista per 10 piedi e 9 poll. Tutti i cerchioni sono muniti di bordino; il giuoco laterale tra questo e il

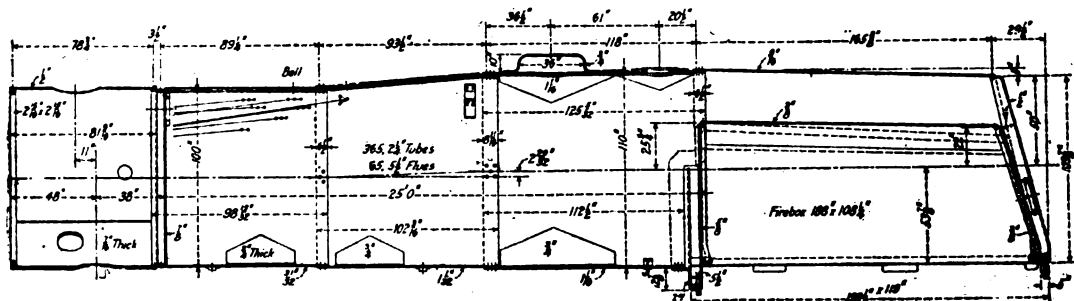


Fig. 2.

fungo della guida è  $\frac{7}{8}$  di poll. (mm. 22,23) per le ruote accoppiate estreme di ciascun gruppo e  $\frac{3}{8}$  di pollice (mm. 15,88) per le ruote accoppiate intermedie e per quelle libere.

La caldaia (vedi fig. 2) è del tipo *Wagon top* col diametro esterno di 110 pollici in corrispondenza del terzo anello. La fig. 3 mostra la sezione trasversale del focolaio e la disposizione dei tubi bollitori sulla piastra tubolare.

Lateralmente alla caldaia sono poste 4 sabbie, 2 a destra e 2 a sinistra; 2 per il gruppo anteriore e 2 per quello medio. La sabbia per il gruppo posteriore è portata da una scatola che è sulla sommità del tender. Apparecchi per il lavaggio si trovano ai due estremi della macchina ed un'apposita valvola in cabina controlla simultaneamente l'uscita della sabbia e dell'acqua. Quando il manubrio di questa valvola è girato in una direzione, la sabbia cade innanzi alle ruote anteriori di ciascun gruppo di assi accoppiati e l'acqua è scaricata posteriormente; se poi il manubrio è girato in senso opposto, la sabbia cade sotto le ruote posteriori di ciascun gruppo e l'acqua è scaricata all'estremo anteriore della locomotiva.

Appositi oleatori sono applicati per lubrificare i bordini delle ruote accoppiate esterne di ciascun gruppo.

Sono di acciaio al vanadio i lungharoni, le molle, i cerchioni delle ruote accoppiate e le teste a croce, le quali hanno la massima leggerezza compatibile con la resistenza loro richiesta. Sono di acciaio Nikrome le aste degli stantuffi e i bottoni, cavi, delle manovelle principali; di acciaio al cromo-vanadio le bielle e gli assi motori.

Agli elementi già dati aggiungiamo qui di seguito gli altri più importanti.

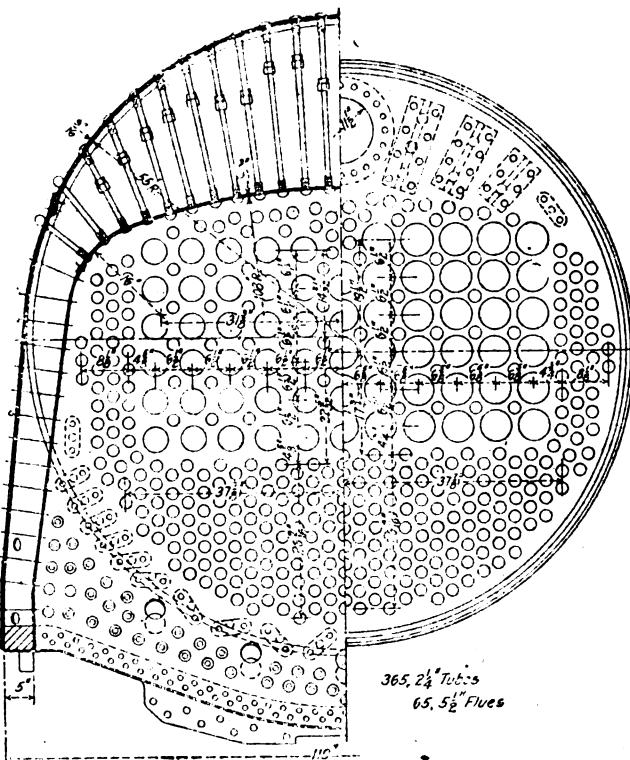


Fig. 3.

*Dati:*

Scartamento . . . . .	pie di 4, poll. 8 1/2
Peso degli assi accoppiati . . . . .	libbre 726
Id. sull'asse portante anteriore . . . . .	» 36
Id. sul carrello posteriore . . . . .	» 82
Lunghezza della base per gli assi accoppiati . . . . .	pie di 67, poll. 7
Id. id. rigida . . . . .	» 15 » 3
Id. id. per macchina e tender . . . . .	» 91 » 3
Diametro e corsa dei cilindri . . . . .	pollici 34 × 32
Id. sui cerchioni delle ruote accoppiate . . . . .	» 56
Id. id. delle ruote libere . . . . .	» 30
Diametro e lunghezza dei cuscinetti degli assi motori . . . . .	» 11 × 13
Id. id. degli assi portanti . . . . .	pollici 6 1/2 × 14



Pressione di lavoro . . . . .	215 libbre per piede quadr.
Lunghezza e larghezza del focolaio . . . . .	poll. 188 × 108 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Superficie di riscaldamento, tubi . . . . .	piedi quadr. 7.689
Id. id. focolaio. . . . .	» 359
Id. id. tubi ad arco. . . . .	» 72
Id. id. totale. . . . .	» 8.120
Superficie di surriscaldamento . . . . .	» 2.059
Id. di riscaldamento equivalente <sup>1</sup> . . . . .	» 11.209
Area della graticola . . . . .	» 108
Capacità del tender per l'acqua. . . . .	galloni <sup>2</sup> 13.000
Id. id. per il carbone . . . . .	tonn. amer. <sup>3</sup> 12

*Rapporti.*

Tra il peso sugli assi accoppiati e lo sforzo di trazione . . . . .	4,4
Id. id. totale e lo sforzo di trazione . . . . .	5,1
Id. la superf. di riscaldam. equivalente <sup>1</sup> e l'area della graticola.	103,6
Id. il peso totale la superf. di riscaldamento equivalente <sup>1</sup> . . . . .	75,3
Id. la superf. di riscald. equivalente <sup>1</sup> e il volume dei cilindri . . . . .	242,1
Id. l'area della graticola e il volume dei cilindri . . . . .	2,3

**(B. S.). Come la Lancashire and Yorkshire Rly utilizza per proprio conto carri privati.** (*Railway Gazette*, 23 febbraio 1917).

Da circa due anni vige un accordo tra la Società ferroviaria Lancashire and Yorkshire Rly ed i privati proprietari di carri sulle seguenti basi.

Il carro spedito carico dal proprietario può non essergli restituito immediatamente vuoto, come di generale prescrizione; e può essere invece adoperato dalla Società pel traffico della rete, se il bisogno ne è sentito.

In tal caso esso è messo in posizione per essere caricato, e da questo momento comincia a decorrere il nolo di 1 scellino per giornata di uso. La frazione conta per una giornata intera con esclusione delle domeniche. La stazione che usa il carro privato ne informa l'ufficio di ripartizione, ed intanto incolla un'etichetta sul documento di trasporto, indicante a grossi caratteri che il carro di proprietà privata dev'essere spedito, dopo scaricato, alla sua stazione di residenza. L'ufficio di ripartizione, a seconda delle condizioni del traffico, permette alla nuova stazione di arrivo di ricaricare il carro, o le ordina di spedirlo vuoto alla stazione di residenza, e così di seguito. Ogni ricarico contro l'ordine di ripartizione è accuratamente accertato e forma oggetto di speciali investigazioni.

L'ufficio di ripartizione sull'insieme degli ordini dati, e delle conferme ricevute, redige mensilmente e per ciascun proprietario privato una lista dei carri adoperati, ciascuno per le giornate rispettive, in base a cui è conteggiato il nolo totale da corrispondere.

<sup>1</sup> La superficie di riscaldamento equivalente è data dalla superficie di riscaldamento propriamente detta aumentata di una volta e mezza la superficie di surriscaldamento.

<sup>2</sup> Il gallone americano vale litri 3,785.

<sup>3</sup> La tonnellata americana vale kg. 907,2.

Benchè i privati possessori di carri non abbiano mezzo per controllare il reale numero di giorni in cui la ferrovia ha usato per proprio conto i loro carri, i noli offerti sono raramente oggetto di dispute. I proprietari del resto si sono dichiarati altamente soddisfatti dei procedimenti delle Società.

**(B. S.). Petardi.** (*Railway Gazette*, 16 marzo 1917).

Nella relazione del colonnello Pringh sull'accidente di Kirtlbridge « un aspetto insolito e di una certa sorpresa, circa l'uso dei petardi », proviene dall'asserzione dei quattro agenti di macchina di non avere udite le detonazioni dei petardi situati sulle rotaie al passaggio del treno.

Il relatore raccomanda che delle indagini sulla efficienza dei petardi siano espletate. Sembra che si sia già in parte provveduto, poichè egli aggiunge che i primi risultati sembrano dover condurre alla conclusione che solo tipi costanti debbono essere adoperati. Il giornale per proprio conto aggiunge che i petardi sono in uso sulle ferrovie fin dal 1841, e sarebbe strano che dopo l'esperienza di tre quarti di secolo dovessero ora essere dichiarati inefficaci. È assodato che, mentre è limitato il numero dei fornitori, tuttavia non si ha un tipo di petardi; ogni fornitura varia in qualche particolare come la quantità dell'esplosivo, il numero degli inneschi, il volume delle capsule, ecc. V'è in uso anche un petardo *duplex*, che però mancava a Kirtlbridge. Ciò che costituisce un fattore importante per l'efficienza dei petardi è il periodo di custodia presso gli agenti. Le norme seguite dalle Società prescrivono che le scorte sieno saggiate ogni due mesi, e non mantenute per più di tre anni. Qui giace forse una ragione di inefficacia di questo sistema di segnalazione.

**(B. S.) Gli accidenti ferroviari presso gli Stati Uniti dell'America del Nord nell'anno finanziario 1915-16.** (*Railway Gazette*, 13 aprile 1917).

Durante l'anno che ha avuto termine al 30 giugno 1916, sulle ferrovie degli Stati Uniti si ebbero 4770 collisioni e 7904 sviamenti, contro 3538 collisioni e 6849 sviamenti verificatisi durante l'anno precedente. Le persone che perdettero la vita sulle ferrovie, comprendendovi gli agenti ferroviari, furono 9364, di cui 8878 in accidenti di treni. I feriti furono 180.375, di cui 61.079 in accidenti ai treni.

Dei 9364 morti, 283 erano viaggiatori, 2687 agenti ferroviari, 6394 « altre persone ». Quest'ultima categoria comprende i *trespassers*, ossia persone trovantisi abusivamente sulla proprietà ferroviaria. Dei feriti 8379 erano viaggiatori, 160.663 agenti ferroviari, 11.333 « altre persone ».

Vi furono 61 viaggiatori morti in più che nel precedente anno 1914-15; 535 agenti ferroviari in più e 147 « altre persone » in più. Tra i feriti vi furono 3731 viaggiatori in meno che nell'anno 1914-15; 22.571 agenti ferroviari in più e 505 « altre persone » in meno.

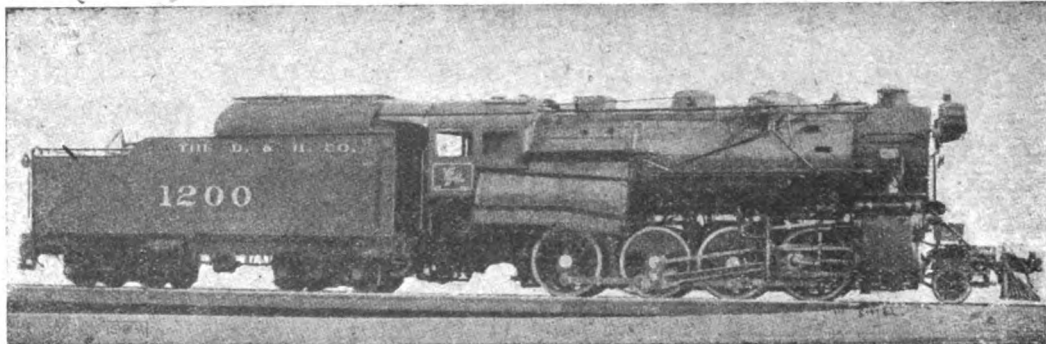
Difetti nel binario e nel materiale rotabile causarono circa il 72,7 per cento dei 7904 sviamenti. Il numero degli svii dovuti all'armamento fu di 166 in più che nel precedente anno 1914-15; e 657 in più furono quelli dovuti al materiale rotabile.

Degli accidenti imputabili alla via il 16,2 per cento furono dovuti a rottura di rotaie; e di quelli imputabili al materiale mobile 24,5 furono dovuti a difettoso radiggio; e di questi ultimi il 39,9 per cento a rottura di cerchioni.

**(B. S.). La più grande locomotiva Consolidation (2-8-0).** (*The Railway Gazette*, 9 febbraio, pag. 172).

La figura indica la più grande locomotiva « Consolidation » del mondo, testè introdotta sulle linee della *Delaware and Hudson Ry.* per il rimorchio dei treni merci pesanti e specialmente per il trasporto di minerali.

I cilindri hanno un diametro di 27 pollici, la corsa è di 32 poll.; il diametro delle 8 ruote accoppiate è di 5 piedi e 3 poll. La caldaia ha un diametro di 7 piedi e 3 poll.



lici; la pressione di lavoro è di 195 libbre per pollice quadrato (13,71 kg. per cm<sup>2</sup>). La macchina è equipaggiata per bruciare carbone polverizzato e durante gli esperimenti ha consumato 6000 libbre di carbone bituminoso per ora.

Il focolaio, che è del tipo largo, ha una lunghezza di 10 piedi e 6 poll. e una larghezza di 9 piedi. La caldaia contiene 326 tubi del diametro di 2 poll. e 46 tubi di poll. 5 <sup>3</sup>/<sub>8</sub> per il surriscaldatore: per tutti la lunghezza è di 15 piedi.

Altri particolari sono i seguenti:

Lungh. della base per gli assi accoppiati. . . .	17 piedi 6 poll.	
» » per tutta la macchina. . . .	26 » 7 »	
» » per macchina e tender . . . .	65 » 5 »	(m. 19,939)
Superficie di riscaldamento: i tubi. . . . .	3,509 piedi quadrati	
» » il focolaio . . . . .	251 »	
» » tubi ad arco . . . . .	54 »	
	<u>Totale. . . . .</u>	<u>3,814 »</u>
Superficie di surriscaldamento. . . . .	793 »	
Area della graticola. . . . .	99,8 »	

Lo sforzo di trazione massimo è di 61,400 libbre (kg. 27,850); il coefficiente di aderenza è 4,36.

**(B. S.). Il bill che dà al Presidente degli Stati Uniti d'America la facoltà di requisire le ferrovie per necessità di ordine militare.** (*Railway Age Gazette*, 9 febbraio 1917).

L'art. 8 del nuovo progetto di legge Adamson suona così: « Che in caso di attuale o minacciata guerra, invasione, insurrezione, o simile altra conseguenza richiedente il trasporto di truppe, di equipaggiamenti e di munizioni, il presidente, quando lo rite-

nesse richiesto dallo interesse pubblico, ha facoltà di requisire le linee telefoniche e telegrafiche degli Stati Uniti, i loro uffici e dipendenze; di requisire in tutto od in parte le linee ferroviarie, il loro materiale, gli uffici, i fabbricati, le officine e le dipendenze; di prescrivere norme e regolamenti per l'uso ed il mantenimento degli impianti requisiti nella maniera più adatta alla pubblica salute; di militarizzare tutti gli agenti e funzionari, o parte di essi, appartenenti al servizio delle linee telefoniche e telegrafiche e ferroviarie, considerandoli come membri degli Stabilimenti Militari, e quindi sottoposti a tutte le restrizioni per i militari prescritte dallo stato di guerra».

Il bill prevede anche che al cessare del bisogno le linee requisite saranno restituite ai proprietari, e i compensi per gli eventuali danni saranno determinati dalla *Interstate Commerce Commission*, avuto riguardo ai preesistenti rapporti fra Stato e Società. I funzionari e gli agenti passati alla dipendenza dell'autorità militare ricevono lo stesso trattamento che da civili.

**(S. S.). Elettrificazione del tronco Othello-Tacoma della Chicago Mil  
Waukee and S. P. (*Railway Age Gazette*, n. 5, 2 febbraio 1917).**

In seguito ai buoni risultati ottenuti coll'elettrificazione del tronco Harlowton-Avery (vedi *Rivista Tecnica*, n. 4 del 15 ottobre 1916 e n. 1 del 15 gennaio 1917), la Chicago Milwaukee and St. Paul R. C<sup>o</sup> ha deciso di elettrificare con lo stesso sistema anche il tronco da Othello fino a Tacoma lungo circa 400 chilometri, il quale comprende la traversata della catena delle Cascade Mountains. È notevole in questa linea un tronco lungo circa 32 km., con la pendenza costante del 20 per mille. Il tratto di linea intermedio da Avery ad Othello, lungo circa 360 km. continuerà invece ad essere esercitato con la trazione a vapore, non ritenendosi per ora economico elettrificarlo, date le sue caratteristiche di linea di pianura. Non è improbabile però che col tempo anche detto tratto venga elettrificato, e in tal caso si avrebbe una linea a trazione elettrica lunga circa 1500 km., che si estenderebbe da Harlowton (nell'alta valle del Missouri) fino alla costa del Pacifico, attraverso quattro catene di montagne, fra cui le Montagne Rocciose.

Anche per il tronco Othello-Tacoma, come già per il tronco Harlowton-Avery, la elettrificazione è stata decisa non per eliminare il fumo nelle gallerie o per aumentare la potenzialità della linea, ma per conseguire un'economia nelle spese di esercizio. Tale economia verrà ottenuta in massima parte grazie al limitato costo dell'energia (circa L. 0,025 per Kw.-ora). D'altra parte la continuazione dell'esercizio con la trazione a vapore riuscirebbe sempre più costosa a causa dei recenti notevoli aumenti nel prezzo dei combustibili liquidi che vengono usati dalla Chicago Milwaukee and St. Paul R. C., nè sarebbe possibile concludere contratti di lunga durata per la fornitura di detti olii, mentre per la fornitura dell'energia elettrica occorrente per il tronco Harlowton-Avery è stato concluso un contratto colla Montana Power Company della durata di 99 anni, sicchè per questo riguardo non si hanno a temere sorprese per molto tempo.

Per il nuovo tronco da elettrificarsi l'energia verrà fornita da diverse ditte private esercenti centrali idroelettriche a Spokane nelle Cascade Mountains e sulla costa del Pacifico. I contratti stipulati prevedono l'impiego di una potenza di 40.000 Kw., con facoltà per la Società esercente la ferrovia di elevare tale limite in caso di bisogno.

Le caratteristiche dell'impianto saranno uguali a quelle del tronco già elettrificato, cioè l'energia verrà fornita sotto forma trifase a 100.000 Volta e trasformata in corrente continua a 3000 Volta nelle sottostazioni rotanti.

Si prevede di incominciare l'esercizio a trazione elettrica sul tronco Othello-Tacoma verso la fine del 1918 e si può ritenere che detta previsione sarà rispettata se si considera la rapidità con la quale è stata eseguita l'elettrificazione dei 700 km. da Harlowton ad Avery.

Infatti quest'ultima elettrificazione fu decisa nel novembre 1914 e già nel gennaio 1916 si iniziava l'esercizio elettrico sul tronco Three Forks-Deer Lodge (182 km.), nell'aprile 1916 sul tronco Harlowton-Three Forks (173 km.), nel novembre 1916 sul tronco Deer Lodge-Alberton (178 km.), nel dicembre 1916 sul tronco Alberton-East Portal (122 km.), mentre sull'ultimo tratto East Portal-Avery (circa 40 km.) tale inizio, a quanto risulta, dovrebbe essere avvenuto nello scorso febbraio, cioè con lieve ritardo sulle previsioni, malgrado le difficoltà incontrate negli approvvigionamenti dei materiali.

**(B. S.). I processi di saldatura con l'arco elettrico.** (*Railway Mechanical Engineer*, novembre 1916, e *Railway and Locomotive Engineering*, novembre 1916).

I processi di saldatura con l'arco elettrico vanno incontrando sempre maggior favore nelle officine di riparazione del materiale mobile ferroviario degli Stati Uniti, e lo sviluppo di tale sistema di saldatura sarebbe anche più rapido, se fosse meno difficile procurarsi operai pratici; per porre rimedio a questo inconveniente si stanno creando apposite scuole in cui verranno opportunamente addestrati coloro che intendono dedicarsi al nuovo ramo di attività industriale.

La temperatura che si raggiunge con l'arco elettrico si calcola sia compresa tra 3500° e 4000° cent., sicchè l'arco stesso sarebbe adatto per produrre la fusione di qualsiasi metallo, tuttavia esso è quasi unicamente adottato per saldare pezzi di ferro e di acciaio e di ghisa comune, mentre non è assolutamente indicato per saldare pezzi di ottone e di bronzo, perchè, a causa della sua temperatura troppo alta, fa vaporizzare in parte dette leghe; così pure non si presta bene per la saldatura della ghisa malleabile, perchè fa perdere a questa la sua malleabilità.

Ciò costituisce un'inferiorità del processo con l'arco rispetto al processo ossiacetilenico, il quale si presta ad un maggior numero di applicazioni ed è inoltre di uso più facile.

Tuttavia, per i lavori ai quali è adatto, il processo con l'arco è ritenuto in America preferibile a quello ossiacetilenico, perchè più economico; è da notarsi che, malgrado le limitazioni suaccennate, il campo delle applicazioni del processo con l'arco elettrico è ancora abbastanza ampio, anche nelle officine ferroviarie, dove esso si presta per molti lavori importanti come: riparazioni di cretti dei telai e delle piastre tubolari di ferro, soprafusioni di metallo in corrispondenza delle sfaccettature delle ruote sia delle locomotive che dei veicoli, saldature di razzi delle ruote, ecc.

Per produrre l'arco elettrico si collegano le parti da saldare con uno dei poli di una sorgente di energia e si mette a contatto con esse un elettrodo collegato coll'altro polo; allontanando poi leggermente tale elettrodo si stabilisce l'arco. I processi comunemente usati per le saldature con l'arco sono due e si distinguono per il materiale col quale è costituito l'elettrodo mobile; questo è di carbone grafítico nel processo Bernardos, metallico invece nel processo Slavianoff.

In quest'ultimo caso è lo stesso elettrodo che, fondendo, serve come materia saldante. Nel processo Bernardos invece si usano a tale scopo delle barrette di ferro di Norvegia o di Svezia, eppure di ghisa con un'alta percentuale di silicio, allo scopo di ottenere maggior duttilità nella saldatura. Per lo più si fa uso di fondenti, a base di

borace, per proteggere dall'ossidazione la superficie della saldatura, ma non tutti sono d'accordo sull'utilità di tale pratica.

La corrente alternata si è dimostrata poco adatta per le saldature, perchè gli archi che si ottengono con essa sono poco stabili e di maneggio non facile; si ricorre quindi, di solito, alla corrente continua. Nel processo Benardos la tensione occorrente per mantenere l'arco varia da 35 a 50 Volta a seconda dei lavori e della lunghezza dell'arco usato dall'operatore; nel processo Slavianoff invece è sufficiente una tensione da 18 a 30 Volta.

Pertanto, se si ha disponibile dell'energia a corrente continua alle tensioni di 110, 220, 550 Volta comunemente usate, si può alimentare l'arco con tale energia riducendo la tensione mediante resistenza. Però tale sistema presenta un rendimento poco buono, sicchè può essere seguito soltanto se il prezzo dell'energia è molto basso oppure se si tratta di lavori urgenti e di breve durata; negli altri casi conviene ricorrere a gruppi motori-dinamo capaci di fornire corrente continua a basso potenziale.

Detti gruppi sono generalmente di due tipi distinti: in un tipo la corrente continua viene prodotta alla tensione costante di circa 75 Volta e l'operatore, a mezzo di una resistenza in serie, regola a mano la tensione di alimentazione dell'arco; nell'altro tipo invece la dinamo si regola automaticamente a corrente costante; questo secondo tipo evidentemente ha il vantaggio di rendere più uniforme l'arco e di non consumare energia in resistenze, ma serve per alimentare un solo arco.

Nel processo Benardos si deve collegare il polo positivo delle dinamo coi pezzi da saldare ed il polo negativo coll'elettrodo di carbone, poichè, come è noto, la più alta temperatura si ottiene sull'elettrodo positivo e quindi si produce più facilmente la fusione degli strati superficiali dei pezzi che devono essere saldati. Inoltre siccome il ferro vaporizza più facilmente del carbone, viene trascinato nell'arco un quantità maggiore di vapori metallici i quali, essendo conduttivi, rendono più stabile l'arco.

Anche nel processo Slavianoff di solito si collega l'elettrodo mobile col polo negativo della sorgente di energia, ma si può anche fare il contrario quando se ne presenta il bisogno; ciò avviene, per esempio, quando si vuol saldare un pezzo di una locomotiva o di una automotrice elettrica servendosi della corrente fornita dal trolley e detto pezzo non può essere isolato.

Nel processo Benardos la corrente che passa per l'arco è di 300 a 400 ampère circa (per lavori di media importanza), nel processo Slavianoff invece si consumano da 90 a 200 ampère, sicchè, tenendo conto della differenza delle tensioni utilizzate nei due casi, si vede che il primo processo richiede maggior potenza e produce quindi maggior quantità di calore. Pertanto esso è meno economico, ma pare sia preferibile per lavori pesanti, nei quali si desidera far presto; per lavori piccoli è ritenuto più adatto il processo Slavianoff. Con questo inoltre si ottengono delle saldature migliori, sia come qualità di metallo, sia come finitezza di esecuzione. I due processi possono anche essere combinati insieme, servendosi del primo per riscaldare la zona della saldatura e del secondo per eseguire la saldatura propriamente detta.

**ERRATA CORRIGE**

(per il fascicolo marzo-aprile 1917, allegata al fascicolo maggio 1917).

A pag. 174 (16 dell'estratto), riga 24, di seguito alla formola, si deve sopprimere « (z) ».

A pag. 175 (17 dell'estratto), riga 6, in luogo di « AB », si deve leggere « AC ».

A pag. 175 (17 dell'estratto), riga 23, in luogo di «... anche al », si deve leggere «... anche, salvo un tratto inapprezzabile a basse velocità, al ...».

Nella tav. XIX, fig. 25, in luogo di « E' », si deve leggere « Z' ».

A pag. 175 (17 dell'estratto), righe 23 e 24, in luogo di «... limite ...», si deve leggere «... doppio del limite ...» e in nota, in luogo di «... a metà del ...», si deve leggere «... al ...».

---

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

---

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

**COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI**

ROMA — Via Poli n. 29 — ROMA

**AVVISO DI CONCORSO**  
AL  
**PREMIO NAZIONALE MALLEGORI**

DA CONFERIRSI NEL 1920

XX ANNIVERSARIO DELLA FONDAZIONE

DEL

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

sul seguente tema:

*Esame critico del primo periodo dello  
esercizio ferroviario di Stato in Italia*

Premio unico, indivisibile — L. 5000 (cinquemila) — da assegnarsi alla migliore memoria, che sarà riconosciuta tale, e degna del premio, dal giudizio definitivo e inappellabile, della Commissione esaminatrice, composta di tre membri del Collegio e da due membri estranei, nominati dalla Presidenza del Collegio stesso.

**NORME GENERALI**

Concorso libero a qualsiasi cittadino italiano. Ammessa la collaborazione, restando però il premio unico. Termine per la presentazione delle memorie, alla sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in Roma, via Poli, 29, a tutto il 31 dicembre 1919.

Per avere le norme particolareggiate del concorso rivolgersi alla Segreteria del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in via Poli, 29, Roma.

*Roma, li 6 maggio 1917.*IL SEGRETARIO GENERALE  
Ing. MAX FERRAGUTIIL PRESIDENTE  
Ing. PIETRO LANIÑO

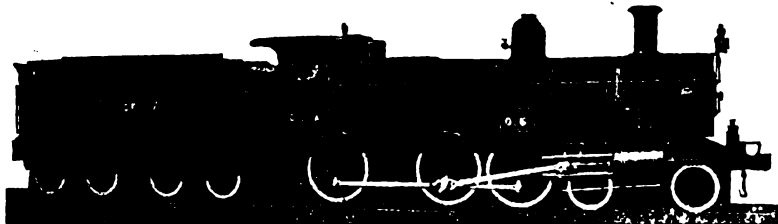


Presso l'Amministrazione della nostra Rivista (Via Poli, n. 29), si trovano in vendita a prezzi ridottissimi i seguenti opuscoli:

<i>Le Ferrovie Italiane dal 1861 ad oggi</i> , pag. 19 e fig. 1 . . . . .	Lire 0,50
Ing. G. CROTTI, <i>Funivie Savona-San Giuseppe</i> , pag. 15 e fig. 9 . . . . .	» 1 —
Ing. E. VODRET, <i>Impianti pel servizio di acqua nelle nuove officine riparazione locomotive e tender nella stazione di Rimini</i> , pag. 10, fig. 9 e tav. 3 . . . . .	» 1 —
Ing. V. HANNAU, <i>Fondazione della seconda pila del ponte sul Po nel tronco I'evere-Ostiglia</i> , pag. 6, fig. 4 e tav. 1 . . . . .	» 0,50
Ing. G. VILLANI, <i>Il contrassegno del pericolo</i> , pag. 11 e fig. 4 . . . . .	» 0,50
Ing. F. LOLLI, <i>Nuovo ponte per tre binari sul fiume Cecina, al km. 282,011 della linea Roma-Pisa</i> , pag. 7, fig. 1 e tav. 4 . . . . .	» 1 —
Ing. FRANCESCO AGNELLO, <i>Le Ferrovie della Sicilia e la rete complementare a scartamento ridotto</i> , pag. 24, fig. 15 e tav. 3. . . . .	» 1,50
<i>Impianto per la disinfezione delle carrozze viaggiatori nelle officine di Potsdam</i> , pag. 4 e fig. 7 . . . . .	» 0,30
Ing. E. PIASCO, <i>La Ferrovia Cuneo-Ventimiglia</i> , pag. 8, fig. 8 e tav. 2 . . . . .	» 0,50
Ing. C. SEGRÈ, <i>Nota sulla costruzione dei sotterranei ferroviari attraverso terreni ed argille scagliose</i> , pag. 3 e tav. 1 . . . . .	» 0,50
<i>La costruzione della ferrovia Centrale Umbra da Umbertide a Terni</i> , pag. 11, e tav. 2 . . . . .	» 0,50
A. TUGNOLI, <i>Ferrovia Adriatico-Sangritana</i> , pag. 39, fig. 94 e tav. 3 . . . . .	» 2 —
<i>Vettura automotrice a vapore con caldaia a ritorno di fiamma</i> , pag. 4 e fig. 3 . . . . .	» 0,30
Ing. P. BO, <i>Di alcuni sottovia in cemento armato costruiti dalle Ferrovie dello Stato in Roma</i> , pag. 7, fig. 4 e tav. 2 . . . . .	» 0,50
Ing. A. PUGNO, <i>Le nuove officine di Roma-Trastevere per la riparazione dei veicoli delle Ferrovie dello Stato</i> , pag. 28, fig. 14 e tav. 5 . . . . .	» 1,50
Ing. M. NOVI, <i>Trazione elettrica sulle Ferrovie dello Stato: Impianto del Cenisio</i> , pag. 8, fig. 23 e tav. 5 . . . . .	» 1 —
ID.; ID., <i>Trazione elettrica sulle Ferrovie dello Stato: Bivio Rivarolo-Sampierdarena</i> , pag. 4 fig. 12 e tav. 3 . . . . .	» 1 —
Ingg. F. LOLLI ed A. FIDANZA, <i>Cavalcavia ad un solo arco di m. 30 di luce sullo scalo N. 2, del binario industriale a sponda destra del Polcevera tra Bolzaneto e Sampierdarena</i> , pag. 4, fig. 10 e tav. 1 . . . . .	» 0,50
Ing. E. VODRET, <i>Impianto di pompatura e depurazione chimica dell'acqua del sottosuolo per l'alimentazione delle locomotive nella stazione di Foggia</i> , pag. 12, figure 9 e tavole 3 . . . . .	» 1 —
Ing. C. TORRI, <i>Deviazione della linea Sulmona-Pescara fra le stazioni di Tocco e Bussi</i> , pag. 3 e tav. 2 . . . . .	» 0,50
Ing. F. ROLLA, <i>Impianti di produzione ed utilizzazione dell'aria compressa nei depositi locomotive</i> , pag. 16, fig. 11 e tav. 2 . . . . .	» 0,50
Ing. M. NOVI, <i>La trazione elettrica sulle Ferrovie dello Stato: Linee Valtellinesi</i> , pag. 6, fig. 15 e tav. 6 . . . . .	» 1 —
Ing. C. DE REGIBUS, <i>La trazione elettrica sulle Ferrovie dello Stato: Linea Bussoleno-Modane</i> pag. 14, fig. 24 e tav. 4 . . . . .	» 1 —

# THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:  
BALDWIN-Philadelphia.



## LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto  
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse  
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON - Telefono 4441 VICTORIA



# TRASPORTI B. B. B.



Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

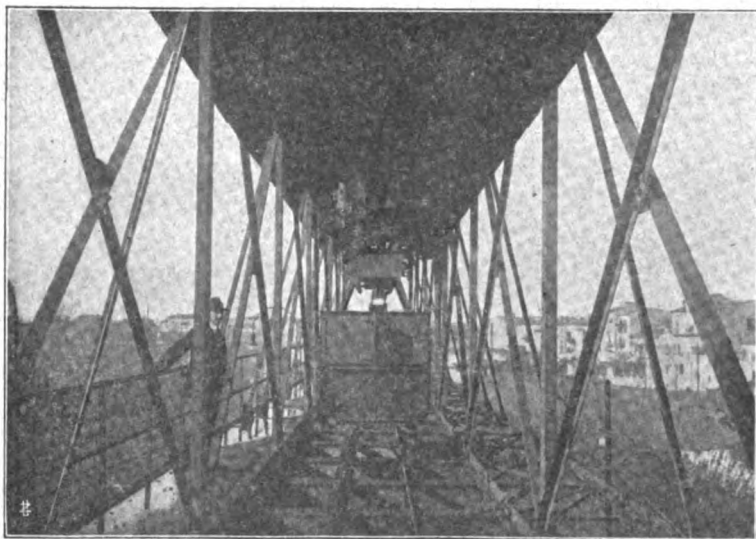
STABILIMENTI:

Castello sopra Lecco

UFFICI

Castello sopra Lecco - Tel. 9

Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico,  
per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI  
AEREE

FUNICOLARI  
A ROTAIE

di ogni sistema  
per persone e per merci

□ □ □ □ □

TIPI SMONTABILI  
MILITARI

Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali



Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

# INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

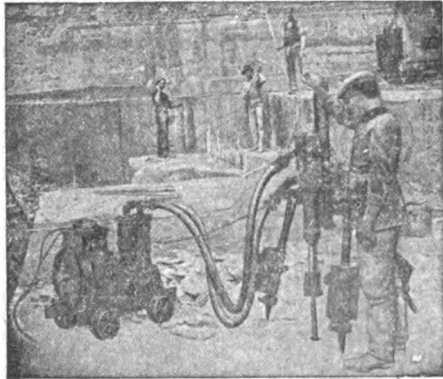
FILIALI } ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16  
 } NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

## Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

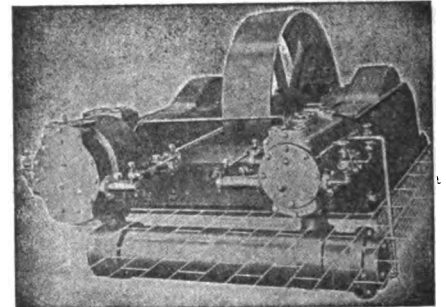
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine  
 Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

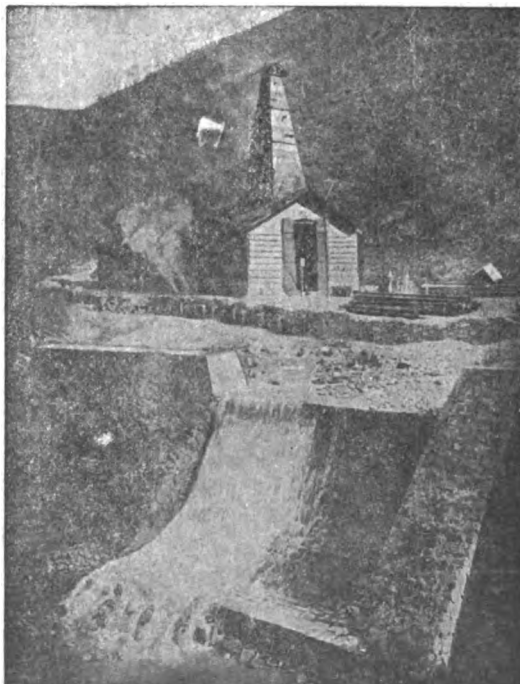


Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima  
 Roma-Napoli  
 2000 HP  
 Compressori  
 400 Perforatrici  
 e  
 Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore, pre: so le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

### Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE

Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

# RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

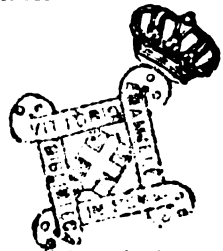
PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.



Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.  
Ing. Comm. E. CAIRO.  
Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.  
Ing. G. L. CALISSE.  
Ing. Comm. A. CAMPIGLIO - Presidente dell'Unione delle Ferrovie d'interesse locale.  
Ing. Gr. Uff. V. CROSA.

Ing. Comm. DE ROBERTO - Capo Servizio Principale delle FF. SS.  
Ing. Comm. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.  
Ing. Comm. L. GREPPI - Reggente il Servizio Trazione delle FF. SS.  
Ing. Cav. Uff. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.  
Ing. Comm. E. OVAZZA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",  
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

## SOMMARIO

	Pag.
FUNZIONAMENTO IN PARALLELO DELLA CENTRALE IDROELETTRICA DI MORBEGNO CON LA CENTRALE IDROELETTRICA DI ROBBIASTE. (Redatto dall'ing. E. Pacilli per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato) . . . . .	273
DETERMINAZIONE SPERIMENTALE DELLA PRESSIONE EFFETTIVA SUGLI APPOGGI NELLE TRAVI CONTINUE (Redatto dagli ingg. L. Marchi e F. Belvederi per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato) . . . . .	277
SUL CONSUMO DEL CARBON FOSSILE IN ITALIA (Nota statistica degli ingg. P. Lanino e N. Giovene) . . . . .	284
PRIMA RIUNIONE DELLA SEZIONE TRASPORTI DEL COMITATO SCIENTIFICO-TECNICO PER L'INCREMENTO E LO SVILUPPO DELL'INDUSTRIA NAZIONALE. . . . .	293
AVVERTENZE SULL'USO DEL FRENO DINAMOMETRICO A NASTRO « NALDER » (Nota redatta dal sig. G. Suzzari per incarico dell'Istituto Sperimentale) . . . . .	300
I RISULTATI FINANZIARI DELLE FERROVIE DELLO STATO NEL PRIMO ANNO DI GUERRA . . . . .	303
ING. CAV. ADOLFO SIGNORINI (F. S.) . . . . .	306
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Italia . . . . .	308
Le ligniti sarde sulle ferrovie di Sardegna — Per la tramvia Roma-Civitacastellana — La tramvia per Monte Mario — I laghi Maggiore e di Lugano collegati alla linea Milano-Venezia — Per il canale navigabile Savona-Torino-Lago Maggiore — Le industrie di guerra in Italia — Associazione mineraria sarda, Iglesias — Schedario dei marchi di fabbrica — Per il riconoscimento delle utenze.	
Estero . . . . .	311
LIBRI E RIVISTE . . . . .	316
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA  
**GIO. ANSALDO & C.**

SEDE LEGALE ROMA - SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

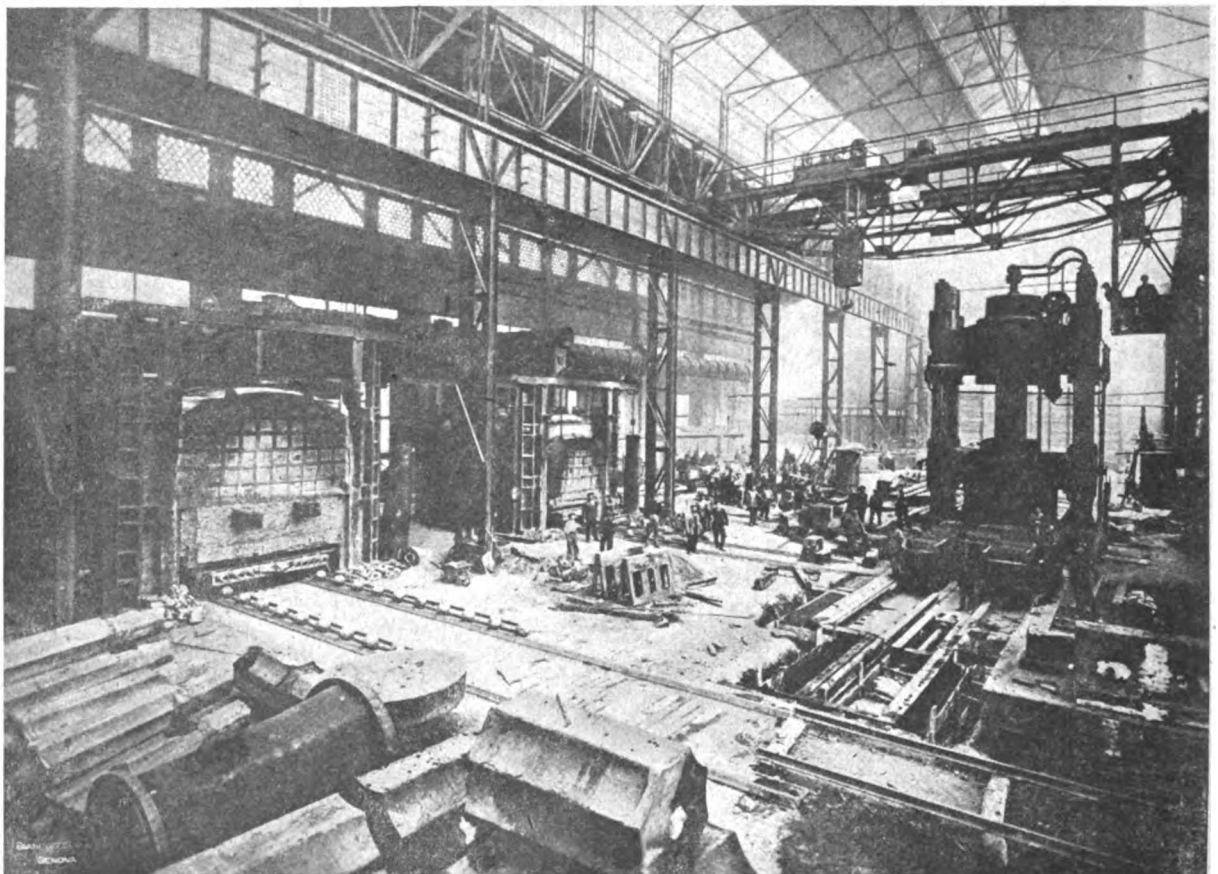
CAPITALE L. 50.000.000 INTERAMENTE VERSATO

**ACCIAIERIE E FABBRICA DI CORAZZE - CAMPI (Cornigliano Ligure)**

GETTI-GREGGI O LAVORATI D'ACCIAIO DI QUALSIASI TIPO E DIMENSIONE FINO AL PESO UNITARIO DI 150 TONNELLATE :: GETTI DI ACCIAI SPECIALI TRATTATI, DI QUALITÀ SUPERIORE PER ARTIGLIERIE E COSTRUZIONI MECCANICHE :: GETTI PER OGNI GENERE DI MACCHINARIO :: GETTI DI ACCIAIO AD ALTO TENORE DI MANGANESE :: PIASTRE DI CORAZZATURA (SPECIALI A FACCIA INDURITA, CEMENTATE, OMOGENEE, SOTTILI EXTRATENACI, SPECIALI FUSE) DI QUALUNQUE SPESSORE E DIMENSIONE

.....

- |   |                              |   |                                |
|---|------------------------------|---|--------------------------------|
| 1.° Stabilimento meccanico  | SAMPIERDARENA                | 12.° Stabilimento per la fabbricazione di bossoli d'artiglierie | CORNIGLIANO LIGURE             |
| 2.° Stabilimento per la costruzione di locomotive                             | SAMPIERDARENA                | 13.° Cantieri Officine Savoia                                   | CORNIGLIANO LIGURE             |
| 3.° Stabilimento per la costruzione delle artiglierie                         | SAMPIERDARENA                | 14.° Tubificio Ansaldo  | FEGINE (Val Polcevera)         |
| 4.° Stabilimento della Flumara per munizioni da guerra                        | SAMPIERDARENA                | 15.° Cantiere Aeronautico                                       | BORZOLI                        |
| 5.° Stabilimento per la costruzione di motori a scoppio e combustione interna | SAN MARTINO (Samplierdarena) | 16.° Cantiere Navale  | SESTRI PONENTE                 |
| 6.° Stabilimento per la costruzione di motori di aviazione                    | SAN MARTINO (Samplierdarena) | 17.° Proletificio Ansaldo                                       | SESTRI PONENTE                 |
| 7.° Fonderia di acciaio   | CAMPI (Cornigliano Ligure)   | 18.° Proletificio Ansaldo                                       | PEGLI                          |
| 8.° Acciaierie & Fabbrica di corazze  | CAMPI (Cornigliano Ligure)   | 19.° Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari  | STRAZZANO (Serravalle Scrivia) |
| 9.° Stabilimento elettrotecnico   | CORNIGLIANO LIGURE           | 20.° Officine allestimento navi                                 | PORTO DI GENOVA (Molo Glano)   |
| 10.° Stabilimento metallurgico Delta  | CORNIGLIANO LIGURE           | 21.° Miniere di Cogne   | COGNE (Valle d'Aosta)          |
| 11.° Fonderia di bronzo   | CORNIGLIANO LIGURE           | 22.° Stabilimenti Elettrosiderurgici                            | AOSTA                          |



Acciaierie e fabbrica di corazze - Una parte della navata centrale.

---

# RIVISTA TECNICA

DELLE

# FERROVIE ITALIANE

---

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

---



## Funzionamento in parallelo della Centrale idroelettrica di Morbegno con la Centrale idroelettrica di Robbiate

(Redatto dall'Ing. E. PACILLI per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tavole da XXVI a XXIX fuori testo).

Le linee a trazione elettrica Monza-Sondrio e Colico-Chiavenna sono alimentate dalla Centrale di Robbiate, di proprietà della Società Edison, e da quella di Morbegno, di proprietà delle Ferrovie dello Stato.

La Centrale di Morbegno, costruita per l'esercizio a trazione elettrica fra Lecco e Sondrio e fra Colico e Chiavenna, fu attivata nel 1901. Essa comprende tre gruppi generatori: ciascuno di questi fornisce direttamente fra i morsetti dell'alternatore trifase una differenza di potenziale di 20.000 volta. Gli alternatori sono a 12 poli. I gruppi furono costruiti per la velocità normale di 150 giri corrispondenti alla frequenza di 15 periodi.

La Centrale di Robbiate dispone, per la trazione, di alternatori a bassa frequenza calettati sugli stessi assi dei gruppi a 42 periodi che distribuiscono, in parallelo con altre Centrali, energia per usi industriali. In dipendenza di tale collegamento rigido è di 15,75 il valore della frequenza degli alternatori destinati alla trazione.

Il numero dei poli degli alternatori per trazione è di 6 e quello degli altri a 42 periodi è di 16.

Con l'inizio dell'esercizio a trazione elettrica sulla linea Lecco-Monza, nel 1914, il servizio risultò così suddiviso: alla Centrale di Robbiate l'alimentazione della detta linea e alla Centrale di Morbegno l'alimentazione delle linee a nord di Lecco.

Il diagramma fig. 1 mostra la variazione della potenza erogata dalla Centrale di Morbegno durante l'esercizio, funzionando isolata.

Allo scopo di maggiormente sfruttare, nei periodi di magra, l'energia idraulica dell'Adda, utilizzandola anche per usi non ferroviari, vennero recentemente collegate in parallelo le Centrali di Morbegno e di Robbiate.

Per raggiungere questo scopo si dovette procedere ad alcune modificazioni nei riguardi dei regolatori delle turbine di Morbegno; modificazioni atte a permettere l'aumento della velocità dei gruppi costruiti, come si è detto, per la frequenza di soli 15 periodi.

Le turbine della Centrale di Morbegno sono radiali, centripete, del tipo Francis con regolatore a pendolo tipo Hartung e servomotore ad olio. Il complesso del dispositivo per la regolazione è mostrato schematicamente nella fig. 2.

Il diagramma fig. 3 rappresenta la relazione fra le velocità assunte dal gruppo e la potenza erogata ai morsetti dell'alternatore caricato sul reostato della Centrale.

Le due curve, corrispondenti a due diversi funzionamenti del gruppo, furono ricavate per due diversi valori dell'altezza del fulcro  $F$  (fig. 2) sul punto  $H$  della manovella destinata a trasmettere al bilanciere del regolatore gli spostamenti corrispondenti a quelli delle aste di manovra del distributore della turbina, perchè il distributore del servomotore abbia a disporsi in posizione neutra quando il distributore della turbina ha assunto l'apertura corrispondente al carico richiesto.

Entrambe le curve mostrano quanto siano rilevanti le variazioni di velocità del gruppo in confronto alle variazioni di potenza.

In conseguenza di ciò nella marcia in parallelo con l'altra Centrale il diagramma della potenza erogata dalla officina di Morbegno segue abbastanza fedelmente l'andamento del diagramma della frequenza. Ciò viene illustrato dalla fig. 4, nella quale sono rappresentati i diagrammi della frequenza e della potenza erogata da uno dei gruppi della Centrale di Morbegno mentre esso funzionava in parallelo con un solo gruppo a 15,75 periodi della Centrale di Robbiate.

L'alternatore coassiale a 42 periodi era tenuto inattivo.

Le lievi variazioni di frequenza dovute alla variazione del carico sulla linea furono sufficienti per determinare sensibili variazioni nella potenza fornita dal gruppo della Centrale di Morbegno.

Da questo diagramma risulta evidente che ad ogni abbassamento del valore della frequenza corrisponde un congruo aumento nel valore della potenza erogata e viceversa.

La figura 5 rappresenta il diagramma wattometrico quando, oltre al predetto collegamento, sussiste quello fra il coassiale alternatore a 42 periodi del gruppo di Robbiate e la rete relativa. Il carico della rete di distribuzione a 42 periodi sulla quale trovansi inserite in parallelo anche altre Centrali, è pressochè invariabile. Essendo esso poi in forte predominanza rispetto a quello variabile dei treni, le variazioni di frequenza divengono praticamente insensibili ed in conseguenza la potenza erogata dalla Centrale di Morbegno assume valore costante.

Il limite massimo della potenza erogata dai singoli gruppi della Centrale di Morbegno alla velocità di 158 giri (frequenza 15,75) è di Kw. 1250. Tale condizione di funzionamento è raggiungibile abbassando al massimo l'altezza del fulcro  $F$  (fig. 2) rispetto al punto  $H$  guidato dalla manovella collegata colle aste di manovra del distributore della turbina.

Il forte abbassamento del fulcro  $F$  elimina però l'intervento dell'azione del regolatore in caso di scatto degli automatici. Il gruppo assumerebbe quindi velocità pericolose.

Limitando invece l'abbassamento del fulcro suddetto in modo da permettere ancora l'intervento del regolatore in caso di rapido annullamento del carico, l'apertura delle palette del distributore viene necessariamente ridotta e la potenza erogata non supera il valore di Kw. 1100.

La figura 6 rappresenta il diagramma wattometrico della Centrale di Morbegno durante il funzionamento di due alternatori.

Quando il carico dato dai treni risulta inferiore alla potenza costantemente erogata dalla Centrale di Morbegno, l'alternatore a 15,75 periodi della Centrale di Robbiate funziona da motore sincrono ed aiuta la turbina nell'azionamento dell'alternatore a 42 periodi.

Le due Centrali a 20.000 volts sono collegate con conduttura aerea fra Morbegno e Calozio e con cavo fra Calozio e Robbiate. Il collegamento normale fra conduttura aerea e cavo è fatto nella sottostazione di Calozio a mezzo di due trasformazioni successive inverse tra loro da 20.000 a 3400.

Attualmente sussiste tale doppia trasformazione; però sono state eseguite anche prove di parallelo per eliminarla.

L'esercizio con l'accoppiamento diretto fra linea aerea e cavo verrà stabilito non appena ultimato l'impianto di apparecchi di protezione all'ingresso del cavo.

La marcia in parallelo viene regolata tenendo costante la eccitazione alla Centrale di Morbegno. È semplice stabilire, in tal caso, la relazione fra le diverse grandezze elettriche relative agli alternatori di questa Centrale.

L'area del triangolo (fig. 7) costituito dalla fem.  $E$ , dovuta alla eccitazione dell'alternatore, dalla differenza di potenziale ai morsetti  $D$  e dalla caduta interna degli avvolgimenti  $zI$  (la quale può considerarsi semplicemente induttiva e quindi può rappresentarsi con un vettore ortogonale a quello della intensità di corrente), è proporzionale alla potenza trasmessa dall'alternatore. Per essere la potenza costante, il luogo del punto  $C$  sarà costituito da una retta parallela ad  $E$ .

Le variazioni della tensione  $D$  dipendono tanto dall'ampiezza dell'angolo entro cui oscilla il vettore rappresentante l'intensità di corrente come dallo spostamento angolare di questo campo di oscillazione della  $I$  rispetto alla  $E$ . Fissando opportunamente il valore della eccitazione in modo che lo spostamento di fase che ne deriva fra la fem.  $E$  ed i vari valori della intensità di corrente in dipendenza delle varie richieste di carico sia il minimo compatibilmente con le altre esigenze della linea, le oscillazioni della differenza di potenziale  $D$  possono essere ridotte sufficientemente piccole. L'intervallo di oscillazione della tensione della Centrale di Morbegno è attualmente dell'ordine di 1000 Volta, molto inferiore a quello che verificavasi durante il funzionamento isolato della Centrale, per quanto la tensione fosse regolata a mezzo dell'apparecchio Tyrrill.

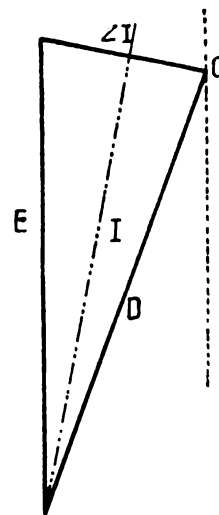


Fig. 7.



Concludendo: nella marcia in parallelo tra la Centrale di Robbiate e quella di Morbegno, questa dalla condizione di continuo moto degli apparecchi di regolazione delle turbine e della tensione è passata alla condizione di quasi assoluto riposo dei medesimi, con sensibile economia nella manutenzione delle palette del distributore e di tutte le parti dei regolatori delle turbine. L'erogazione di energia può essere commisurata fino ad utilizzare costantemente la portata totale del canale. Da prova eseguita in questi ultimi giorni, durante la massima magra, con i tre gruppi in azione (due sulla linea ed uno sul reostato di carico della Centrale di Morbegno) si è giunti ad erogare la potenza costante di Kw. 3200, annullando completamente la tracimazione di acqua dallo sfioratore.

Normalmente, dovendosi tenere di riserva uno dei gruppi generatori di Morbegno, si erogano da questa Centrale circa 32.000 Kw-ora al giorno, e cioè un quantitativo di energia che supera di 5100 Kw-ora quello pari alla somma dei 12.400 assorbiti, mediamente, dalle linee Lecco-Sondrio e Colico-Chiavenna con i 14.500 Kw-ora assorbiti dalla linea Monza-Lecco e misurati alla sottostazione di Usmate. I predetti 5100 Kw-ora vengono utilizzati per luce e forza sulla rete della Società Edison.

Così si raggiunse lo scopo di mettere a disposizione di applicazioni non inerenti alla trazione elettrica una ragguardevole maggiore quantità di energia elettrica ottenuta a mezzo di forze idrauliche, la quale è rappresentata dai detti 5100 Kw-ora, nonchè dai 14.500 Kw-ora che la Società Edison non fornisce più a scopo di trazione.

Fig. 1. — Stralcio del diagramma wattometrico della CENTRALE DI MORBEGNO funzionante isolata.

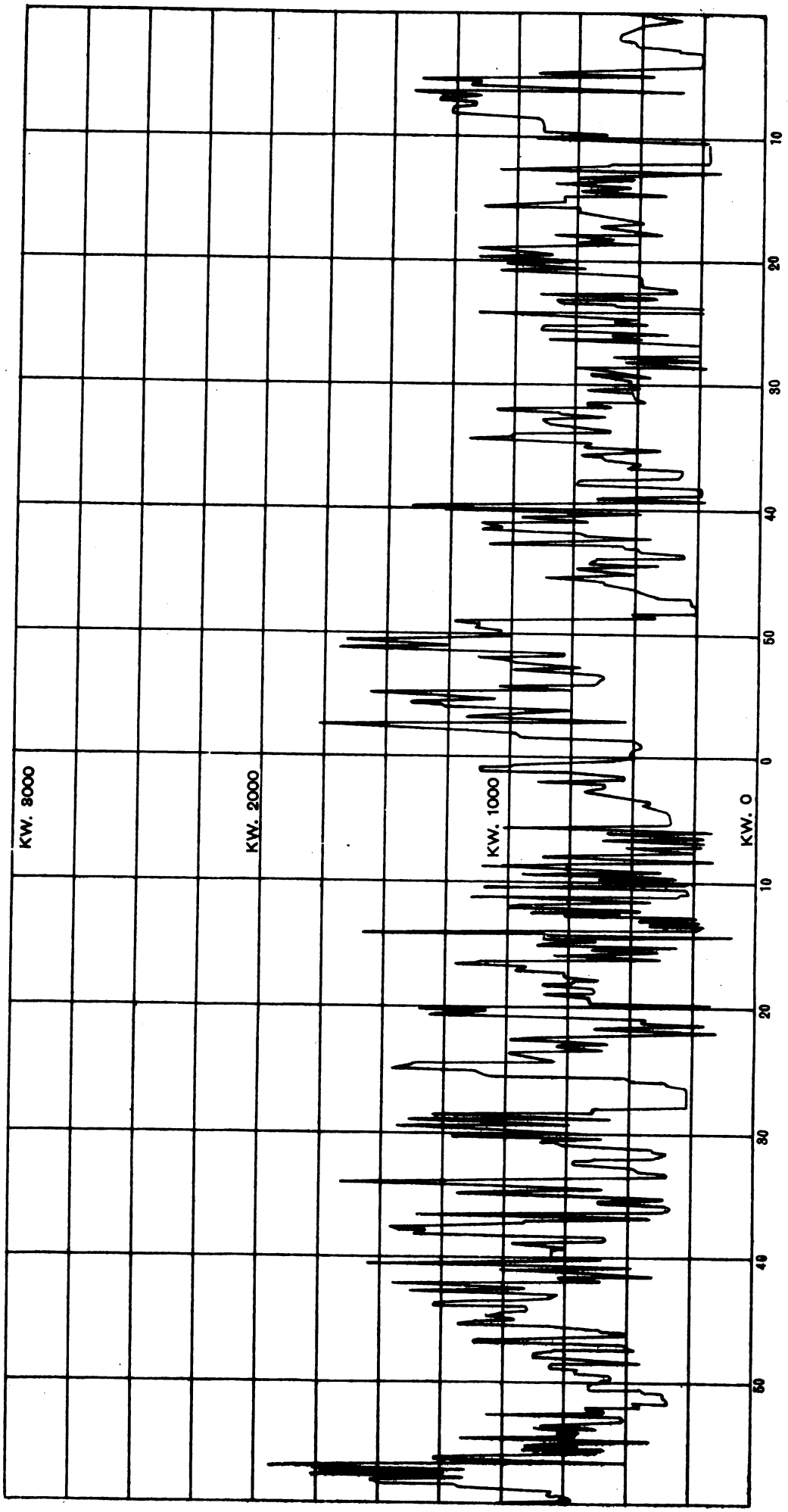
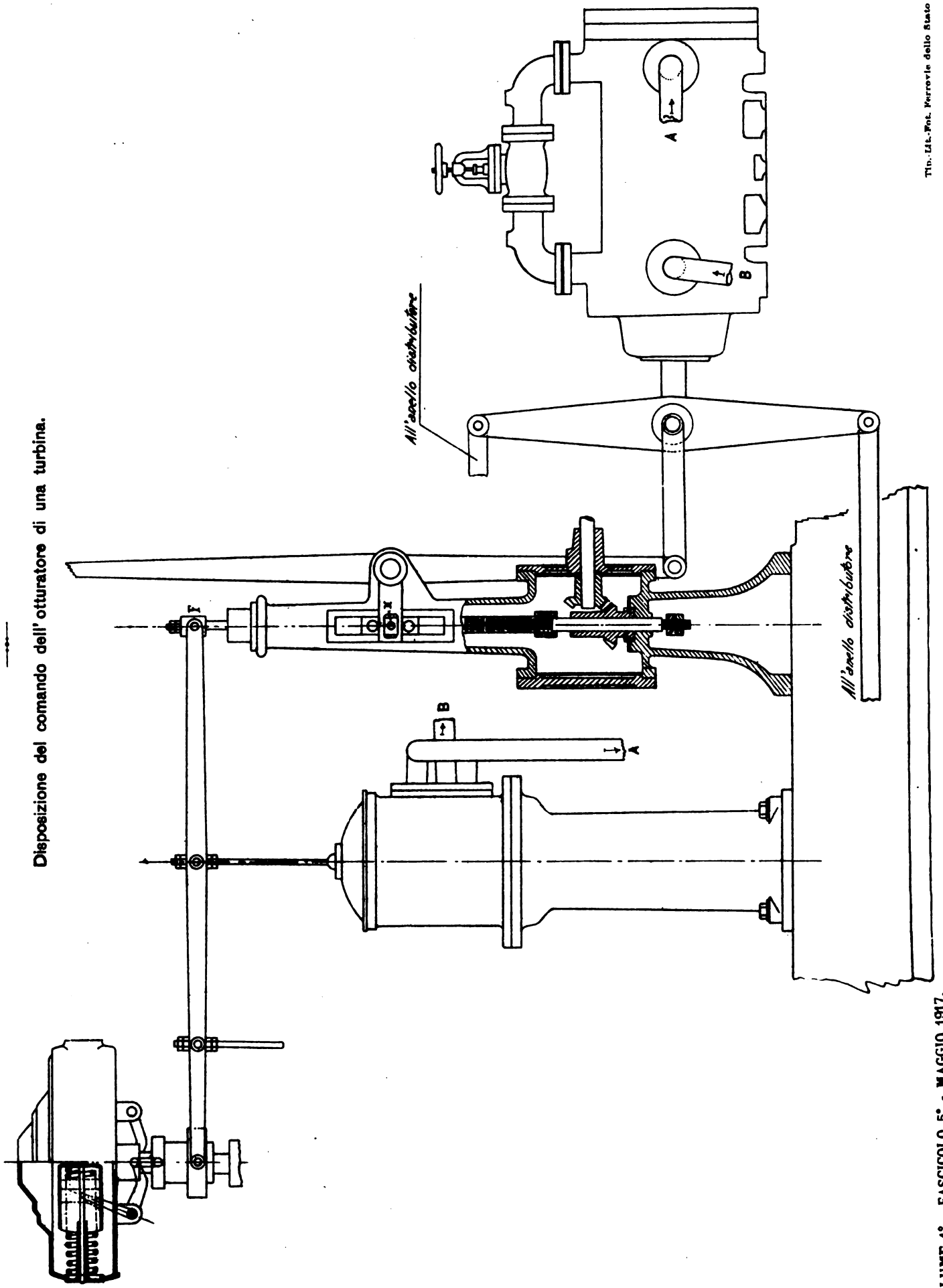
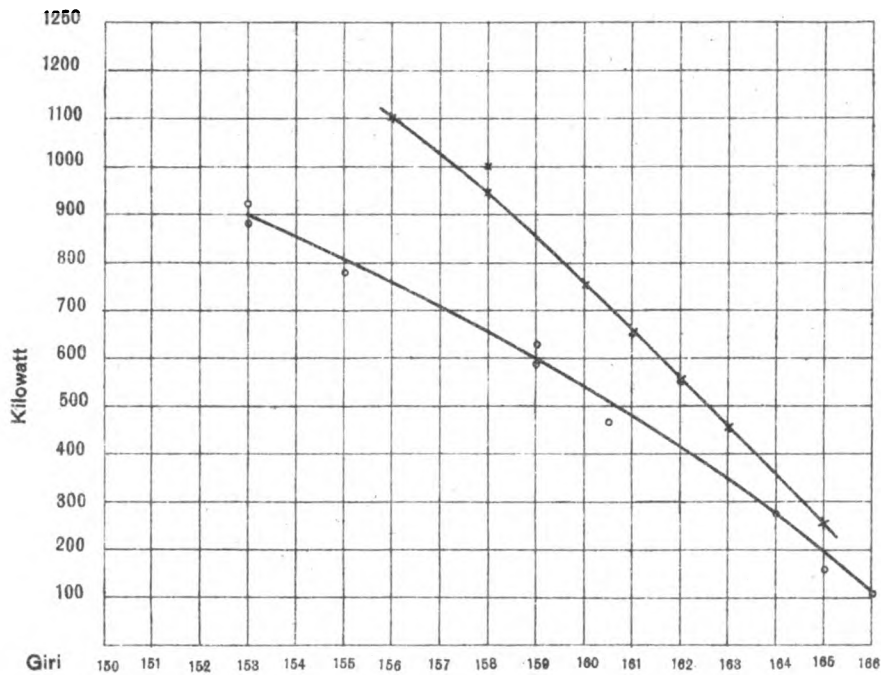


Fig. 2. — CENTRALE DI MORBEGNO



Disposizione del comando dell'otturatore di una turbina.

**Fig. 3. —** Relazione fra la potenza erogata e la velocità di ciascun gruppo generatore della CENTRALE DI MORBEGNO.



**Fig. 4. —** Frequenza e potenza erogata da uno dei gruppi della CENTRALE DI MORBEGNO funzionante in parallelo con uno di quelli della CENTRALE DI ROBBIATE, essendo l'alternatore a 42 periodi inattivo.

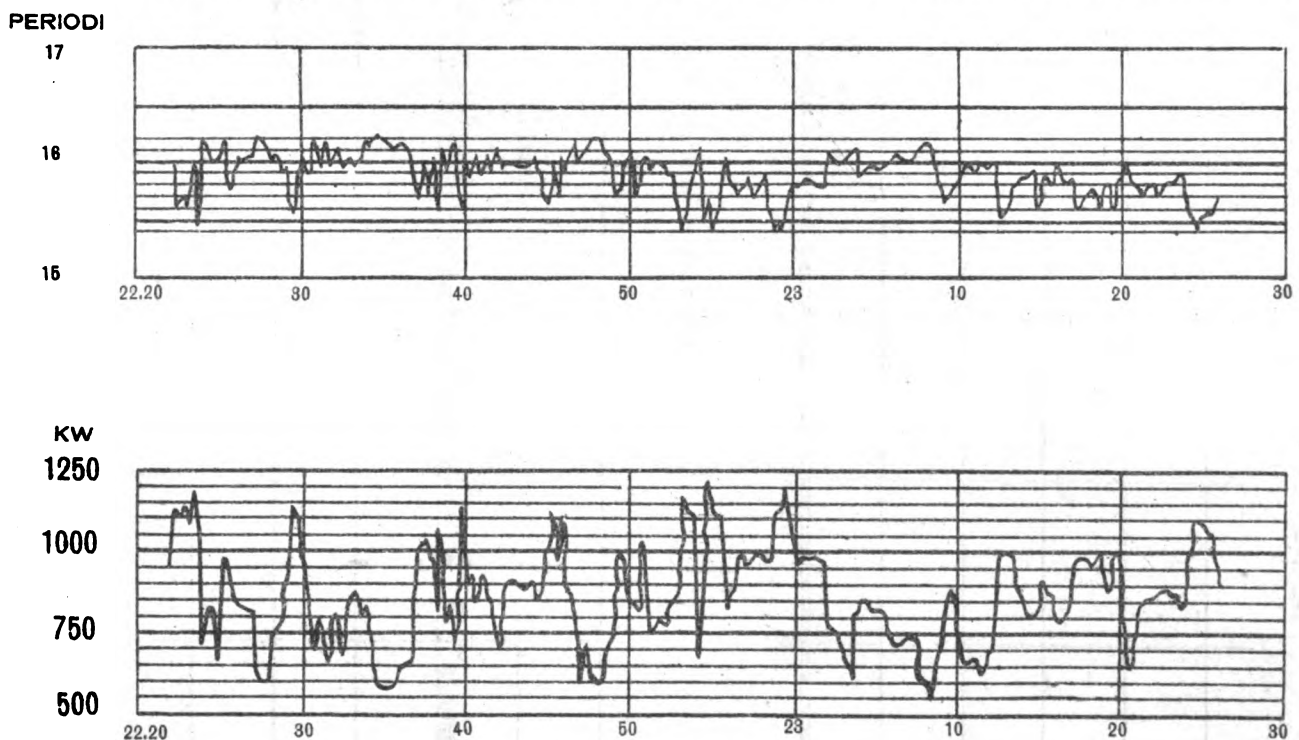


Fig. 5 e 6:- FUNZIONAMENTO NORMALE IN PARALLELO DELLA CENTRALE DI MORBEGNO CON QUELLA DI ROBBIATE

Diagramma wattometrico della CENTRALE DI MORBEGNO con un sol gruppo in azione.

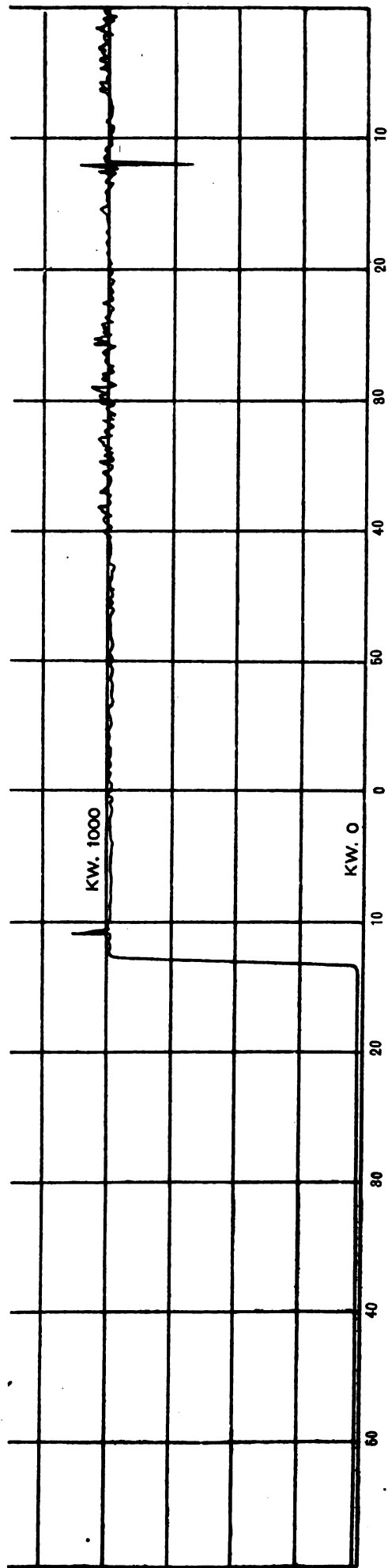
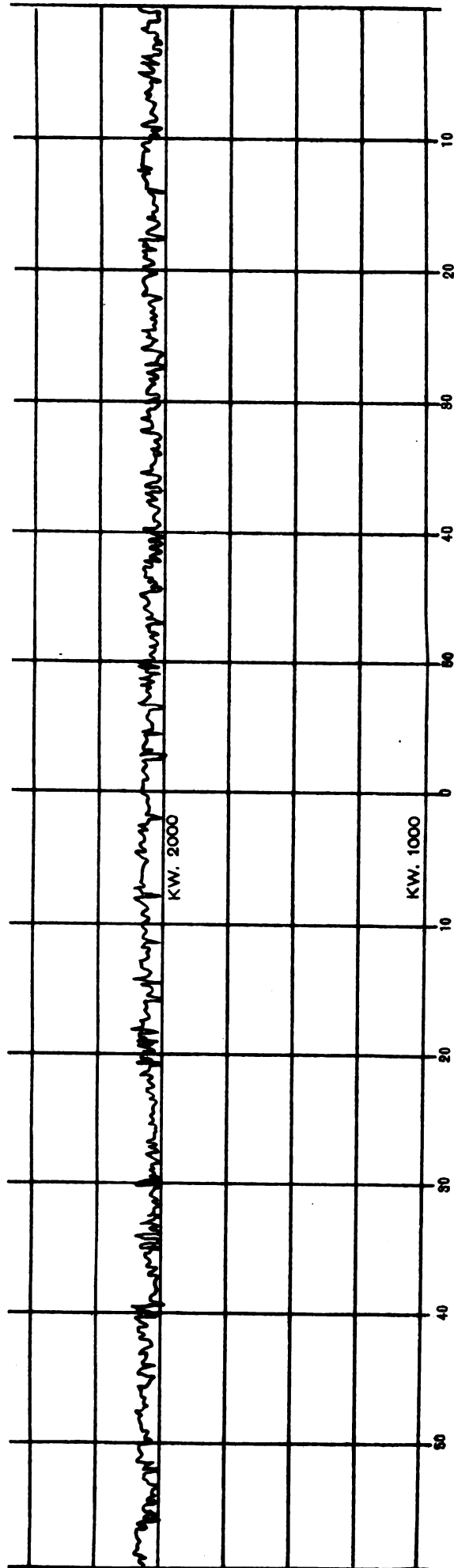


Diagramma wattometrico della CENTRALE DI MORBEGNO con due gruppi in azione.



## Determinazione sperimentale della pressione effettiva sugli appoggi nelle travi continue

(Redatto dagli Ingegneri L. MARCHI e F. BELVEDERI  
per incarico del Servizio Lavori delle FF. SS.).

(Vedi Tavola XXX fuori testo).

### Considerazioni generali.

È noto che gli sforzi in una trave continua ad asse rettilineo dipendono dai dislivelli dei relativi appoggi e che, salvo in casi speciali, nei calcoli di progetto delle travi rettilinee si ammette che tali dislivelli sieno nulli.

È pure noto che per cedimento delle murature od altre cause si possono avere negli appoggi delle travate continue spostamenti di livello molto notevoli e tali da compromettere seriamente la stabilità delle travi stesse.

Può quindi avere grande interesse il riconoscere, per correggerli ove occorra, i difetti nelle condizioni di posa delle travi continue.

Ma la cosa non è semplice come potrebbe sembrare a prima vista.

In pratica, per errori di tracciamento o per errori od espedienti di montatura, l'asse vero delle travi cosiddette rettilinee, ossia l'asse che assumerebbero le travi stesse quando non fossero soggette a carico alcuno, nemmeno al loro peso permanente, non risulta in generale perfettamente rettilineo, ma ha un andamento più o meno irregolare.

Affinchè il calcolo di una data trave continua, fatto supponendo l'asse rettilineo e gli appoggi di livello, sia attendibile, occorre che gli appoggi in realtà si trovino disposti secondo il detto asse vero, così irregolare com'è.

In altri termini gli appoggi saranno da considerarsi teoricamente di livello quando presentano gli stessi dislivelli che ha in corrispondenza di essi appoggi l'asse vero della trave.

Data una trave continua non si può dunque con una semplice livellazione ordinaria constatare se i diversi appoggi sieno o no all'altezza voluta, poichè occorrerebbe anche conoscere l'asse della trave, e chi credesse rettificare gli appoggi di una data trave continua col porli materialmente allo stesso livello, potrebbe allontanarsi, anzichè avvicinarsi, dalle desiderate condizioni di posa della trave.

Interesserebbe quindi conoscere l'asse vero della trave, che d'altra parte non si può determinare mediante constatazioni geometriche dirette.

Vi è un mezzo indiretto per arrivare a individuare i punti dell'asse vero in corrispondenza degli appoggi, o in altri termini a riconoscere i dislivelli teorici degli appoggi della trave, ossia le correzioni che si dovrebbero introdurre nel livello effettivo degli appoggi, affinché gli sforzi nella trave sieno realmente quelli corrispondenti ad una trave ad asse perfettamente rettilineo su appoggi di livello.

Questo mezzo indiretto è la misura sperimentale delle pressioni esercitate dalla trave sui singoli appoggi a trave non sovraccaricata.

Infatti note le pressioni su tutti gli appoggi da esse si risale colle consuete formole per il calcolo delle travi continue ai momenti sugli appoggi e da questi ai dislivelli teorici.

\* \* \*

La misura delle pressioni sugli appoggi si fa abbastanza agevolmente mediante presse idrauliche. Un ordinario verrino idraulico, munito di manometro misurante la pressione del liquido dentro lo stantuffo, e opportunamente tarato con apparecchi di precisione, serve bene allo scopo.

Una causa di errore si ha per il fatto che il verrino non si può in pratica collocare esattamente in corrispondenza dell'appoggio.

Per rendere minimo l'errore converrà collocare il verrino sotto l'asse della trave vicino più che sia possibile all'apparecchio d'appoggio; in tal modo l'errore, specialmente se le luci sono piuttosto grandi, sarà praticamente trascurabile.

Un errore maggiore si avrebbe evidentemente se il verrino si collocasse lateralmente alla trave, sotto mensole o travi trasversali, perchè si agirebbe con un diverso braccio di leva.

Occorre poi un biffino a nonio collocato in modo che misuri gli spostamenti verticali della trave in corrispondenza dell'asse dell'appoggio.

\* \* \*

Messo in azione il verrino se l'appoggio fosse perfettamente rigido, la pressione cercata sarebbe quella sopportata dal verrino nell'istante in cui la trave si stacca dall'appoggio. Ma l'appoggio è elastico, e ciò complica alquanto le cose.

Appena il verrino entra in funzione, e il suo manometro registra una pressione anche piccola, la travata si alza, ma non si ha distacco dall'appoggio.

L'appoggio, contratto sotto l'azione del carico, per la diminuzione di questo si dilata. Gli alzamenti della travata in questo primo periodo sono grossolanamente proporzionali alla pressione sul verrino, ma il coefficiente di proporzionalità è piccolissimo; a grandi variazioni di pressione corrispondono alzamenti minimi.

Continuando a crescere la pressione sul verrino si arriva ad un punto in cui gli alzamenti della travata non seguono più la legge lineare sopraindicata, ma un'altra legge lineare, secondo la quale gli alzamenti corrispondenti ad una data variazione di pressione sono molto più grandi. Allora la travata non posa più sull'apparecchio d'appoggio, ma unicamente sul verrino.

Se in un diagramma si rappresentano colle ordinate le pressioni sul verrino, colle ascisse gli alzamenti della travata in corrispondenza all'appoggio, la varia-

zione degli alzamenti col variare delle pressioni suddette è rappresentata approssimativamente da una spezzata costituita da due segmenti di retta, il primo più inclinato, l'altro meno inclinato.

Se si immagina soppresso l'appoggio che si considera e applicata alla trave in corrispondenza di tale appoggio una forza diretta verso l'alto, la relazione che lega il valore della forza e l'inflessione della trave nel punto di applicazione della forza stessa è evidentemente una legge rettilinea ed è appunto rappresentata dal secondo dei due segmenti suddetti.

Ne consegue che se nel diagramma suindicato si prolunga il secondo segmento medesimo fino ad incontrare l'asse delle ordinate, la sua ordinata corrispondente all'ascissa zero rappresenterà la pressione che la trave esercita sull'appoggio considerato.

E sono così eliminate le difficoltà ed incertezze dipendenti dall'elasticità dell'appoggio.

\* \* \*

Determinate le pressioni su tutti gli appoggi e calcolati nel modo accennato più sopra i dislivelli teorici di questi, resteranno determinate le grossezze da intercalare o le altre modificazioni da introdurre in tali appoggi per eliminare i dislivelli teorici.

Effettuata la correzione si potrà a controllo ripetere la misura delle pressioni. Queste dovrebbero corrispondere alle pressioni teoriche relative al caso degli appoggi di livello. Non si deve però attendere che la corrispondenza sia perfetta, poichè i calcoli fatti coi metodi ordinari per determinare le correzioni sono soltanto approssimativi.

In essi infatti si assume arbitrariamente il modulo di elasticità, non si tiene conto delle deformazioni dovute agli sforzi di taglio e della variabilità delle sezioni, e per travi maestre di ponti non si tien conto dell'influenza che possono avere sulla flessione delle travi stesse le altre membrature come lungherine metalliche, tavolati metallici, controventi, organi d'irrigidimento trasversale. Gli errori di approssimazione saranno però dell'ordine di grandezza di quelli che si commettono negli ordinari calcoli di resistenza delle travi, e saranno quindi praticamente tollerabili.

\* \* \*

Non è soltanto nelle travi continue che si possono avere sforzi anormali dipendenti da anormale posizione altimetrica degli appoggi. Ciò può verificarsi per qualunque sistema elastico che abbia degli appoggi teoricamente sovrabbondanti, ossia nel quale le pressioni sugli appoggi non risultino staticamente determinate.

Può verificarsi, ad esempio, anche per una travata, in una sola campata, su quattro appoggi, la quale sia dotata di rigidità trasversale. È evidente che in questo caso l'abbassamento di uno degli appoggi dà luogo a torsione della travata ed a modificazione nella ripartizione del carico fra i quattro appoggi.

Anche qui la semplice livellazione non può bastare a constatare l'esistenza di una difettosa posizione degli appoggi, in quanto la travata può essere di forma irregolare per costruzione.



Serve invece bene allo scopo la sopradescritta misura sperimentale delle pressioni sugli appoggi.

### Applicazione ad un caso particolare.

La misura diretta delle pressioni sugli appoggi di una trave continua si è fatta per le travi maestre della travata a monte del ponte retto in 4 luci di m. 40 ciascuna sul fiume Tevere al km. 65+793,60 della linea Roma-Orte, fra le stazioni di Stimigliano e di Civita Castellana.

Per difetti nelle murature alcuni degli appoggi di tale travata avevano subito spostamenti notevoli in senso verticale. Mediante verrini idraulici appositamente tarati ogni singolo appoggio venne sollevato fino ad un'altezza non superiore a 10 centimetri, avendo cura di leggere per ogni piccolo spostamento la corrispondente pressione della trave sul verrino.

L'operazione ripetuta più volte per ogni appoggio ha permesso di tracciare i diagrammi riportati nella tavola annessa dai quali è possibile farsi un'idea del campo di variazione entro cui restano contenute le linee proprie di ogni sollevamento.

I valori  $Q$  delle pressioni determinate, servendosi di tali diagrammi, sono indicati nella seconda colonna delle tabelle riportate in fine. Facendo la somma di queste pressioni si ha per la trave a valle un carico totale di tonn. 232, per la trave a monte un carico totale di tonn. 227.

In base al computo metrico di progetto il carico totale dovrebbe essere di tonn. 226 per trave. Dal confronto di queste cifre appare che i risultati della misura sono abbastanza attendibili.

Per risalire da queste pressioni ai dislivelli si è proceduto nel modo più sotto indicato.

Occorre però notare prima di tutto che dalla considerazione delle forze che sollecitano la trave su cinque appoggi e delle deformazioni di questa non si può evidentemente dedurre il livello dei cinque appoggi medesimi, ma soltanto il livello di 3 di essi riferito alla retta congiungente gli altri due.

Pertanto si sono presi in considerazione i dislivelli  $S_1, S_2, S_3$  degli appoggi intermedi rispetto alla retta congiungente gli appoggi estremi prendendoli positivi quando l'appoggio che si considera è al disotto della detta retta. Se con  $M_1, M_2, M_3$ , si indicano i momenti flettenti in corrispondenza dei 3 appoggi consecutivi intermedi della trave considerata, con  $Q_1, Q_2, Q_3$ , le reazioni corrispondenti, con  $l$  la portata di ciascuna delle 4 campate uguali, con  $p$  il peso uniformemente distribuito per metro corrente di trave, si hanno le seguenti relazioni:

$$[1] \quad \begin{cases} Q_1 = pl + \frac{M_3 - 2M_1}{l} \\ Q_2 = pl + \frac{M_3 - 2M_2 + M_1}{l} \\ Q_3 = pl + \frac{M_2 - 2M_3}{l} \end{cases}$$

Considerando come incognite i valori dei momenti, questo sistema risolto rispetto ad  $M_1, M_2, M_3$  dà

$$[2] \quad \begin{cases} M_1 = -\frac{l}{4} (3Q_1 + 2Q_2 + Q_3) + \frac{3}{2} pl^2 \\ M_2 = -\frac{l}{2} (Q_1 + 2Q_2 + Q_3) + 2pl^2 \\ M_3 = -\frac{l}{2} (Q_1 + 2Q_2 + 3Q_3) + \frac{3}{2} pl^2 \end{cases}$$

Dalla formola di Clapeyron si ha poi:

$$[3] \quad \begin{cases} 4M_1 + M_2 = -\frac{1}{2} pl^2 + \frac{6EI}{l^2} (2S_1 - S_2) \\ M_1 + 4M_2 + M_3 = -\frac{1}{2} pl^2 + \frac{6EI}{l^2} (2S_2 - S_1 - S_3) \\ M_2 + 4M_3 = -\frac{1}{2} pl^2 + \frac{6EI}{l^2} (2S_3 - S_2) \end{cases}$$

da cui si ricava

$$[4] \quad \begin{cases} S_1 = \frac{7}{2} \frac{M_1 + 3M_2 + \frac{3}{2} M_3}{\frac{6EI}{l^2}} + \frac{1}{8} \frac{pl^4}{EI} \\ S_2 = \frac{3M_1 + 5M_2 + 3M_3}{\frac{6EI}{l^2}} + \frac{1}{6} \frac{pl^4}{EI} \\ S_3 = \frac{3}{2} \frac{M_1 + 3M_2 + \frac{7}{2} M_3}{\frac{6EI}{l^2}} + \frac{1}{8} \frac{pl^4}{EI} \end{cases}$$

e quindi:

$$[5] \quad \begin{cases} S_1 = \frac{l^3}{12EI} (28, 5pl - 9Q_1 - 11Q_2 - 7Q_3) \\ S_2 = \frac{l^3}{12EI} (40pl - 11Q_1 - 16Q_2 - 11Q_3) \\ S_3 = \frac{l^3}{12EI} (28, 5pl - 7Q_1 - 11Q_2 - 9Q_3) \end{cases}$$

Prima di introdurre nelle formole (5) i valori di  $Q$  ricavati dai diagrammi si è apportata ai valori di  $Q$  medesimi una lieve correzione per renderli perfettamente compatibili coll'ipotesi che il carico  $p$  sia uniformemente ripartito. Infatti la risultante delle  $Q$  deve coincidere colla risultante del carico  $p$  e quindi passare per l'ap-

poggio centrale. Perciò i momenti  $\nu_s$  e  $\nu_d$  delle  $Q$  situate rispettivamente a sinistra ed a destra dell'appoggio centrale dovrebbero essere uguali.

Poichè ciò non si verifica in modo perfetto, si sono moltiplicati i valori di  $Q$  e  $Q_2$  per il coefficiente  $\alpha_1 = \frac{1}{2} (\nu_s + \nu_d)$  e i valori  $Q_1$  e  $Q_3$  per il coefficiente  $\alpha_2 = \frac{1}{2} (\nu_s + \nu_d)$ .

Questi coefficienti  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  sono risultati:

$$\begin{array}{ll} \text{per la trave a valle: } \alpha_1 = 0,994 & \alpha_2 = 1,006 \\ \text{per la trave a monte: } \alpha_1 = 1,032 & \alpha_2 = 0,970 \end{array}$$

Si sono così ottenuti dai valori di  $Q$  i corrispondenti valori  $Q'$  che sono riportati nella terza colonna della tabella. Nelle formole (5) si è assunto per il modulo di elasticità il valore:

$$E = 1800 \text{ tonn. per cm.}^2$$

per il momento d'inerzia della trave il valore:

$$I = \text{cm.}^4 22.561.600$$

ottenuto come media ponderata dei momenti d'inerzia delle varie sezioni della trave. Per  $p$  è stato assunto il quoziente della somma delle  $Q'$  per la lunghezza della trave, che è m. 171. La portata  $l$  è m. 42,75. Si sono così ottenuti i valori dei dislivelli riportati nella nona colonna delle tabelle.

Nella quarta colonna delle tabelle stesse sono riportati i valori  $Q''$  che avrebbero le pressioni sugli appoggi se questi fossero teoricamente di livello, valori determinati colle formole:

$$Q_0'' = Q_4'' = 0,933 pl; Q_1'' = Q_3'' = 1,143 pl; Q_2'' = 0,929 pl.$$

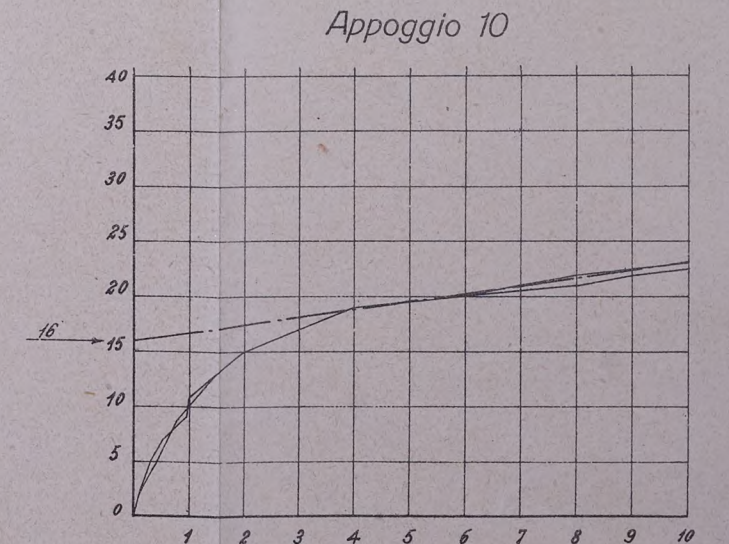
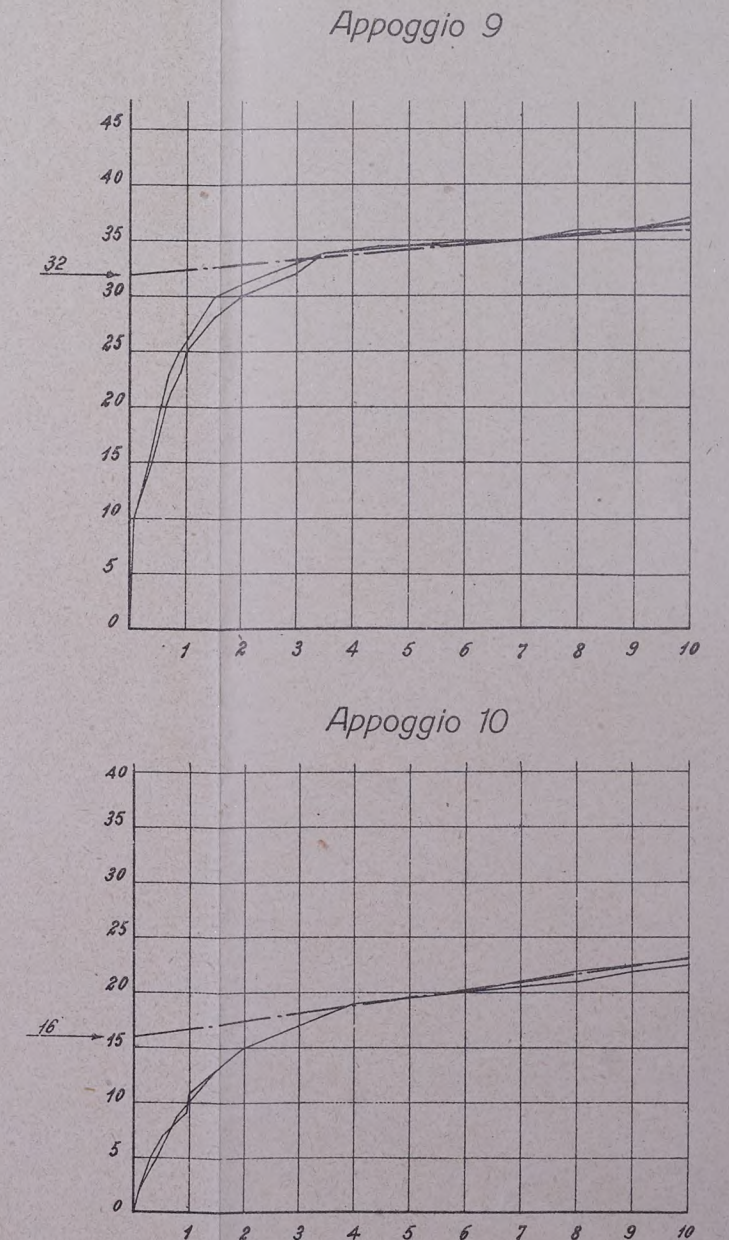
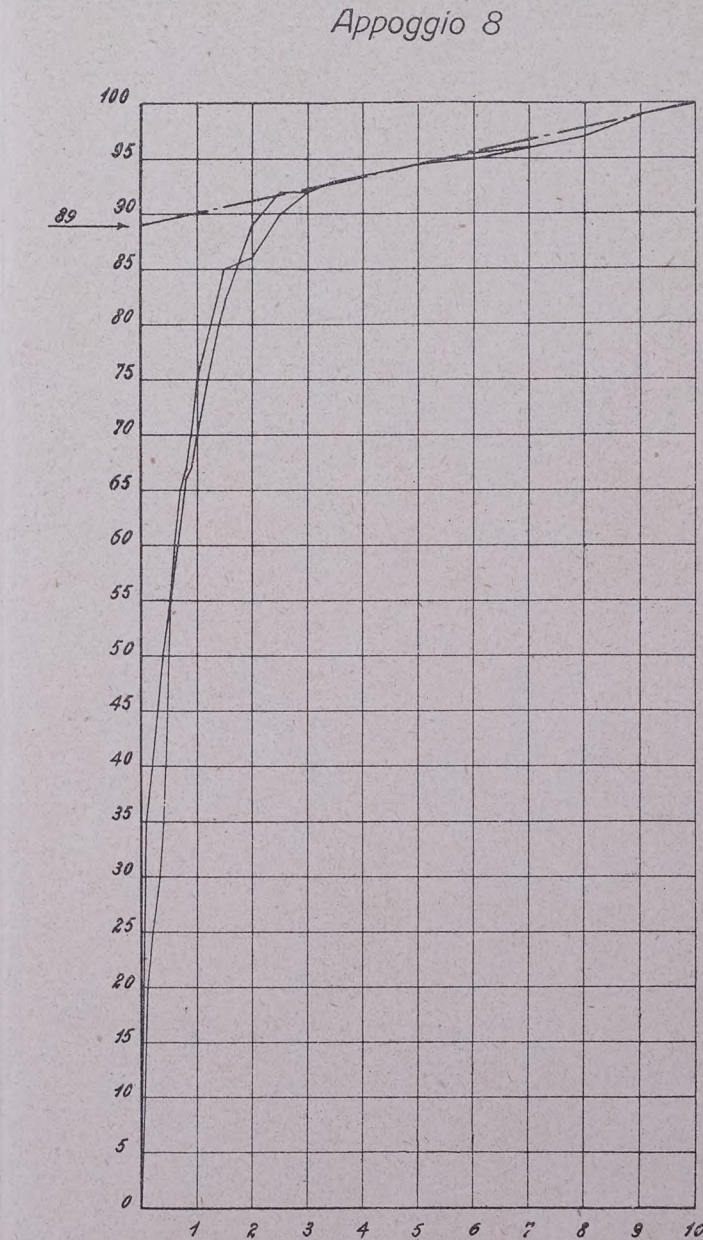
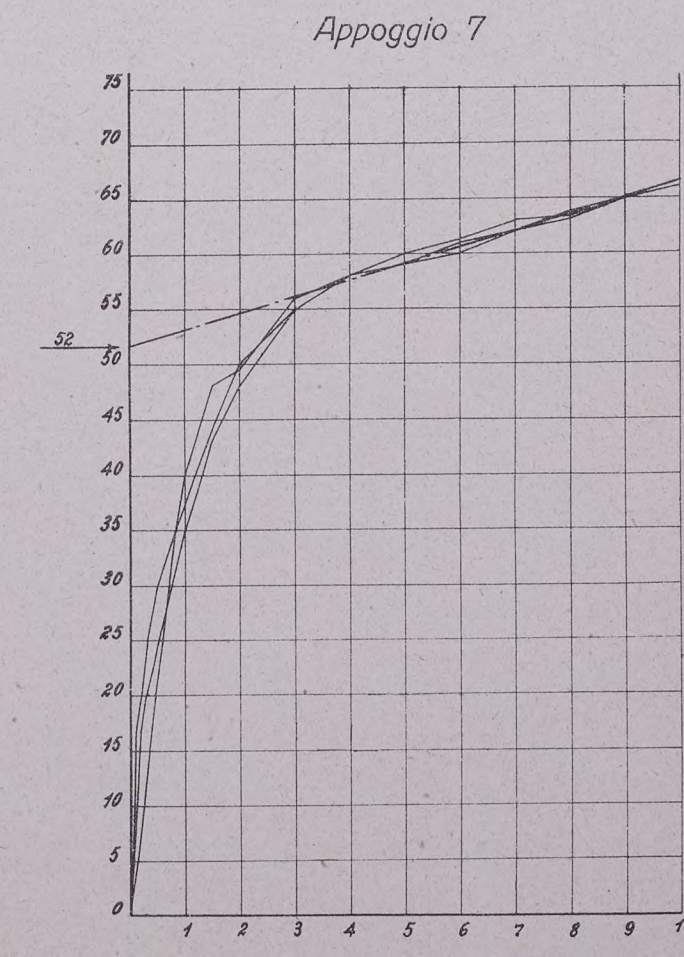
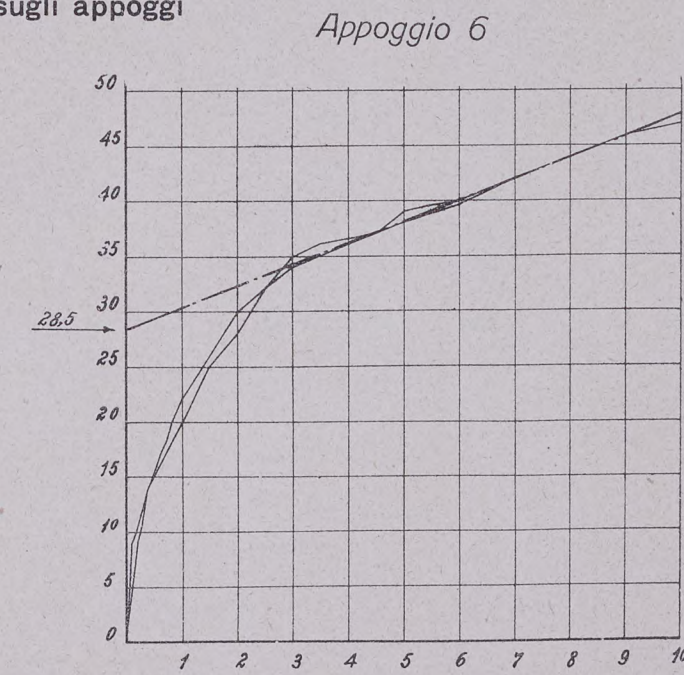
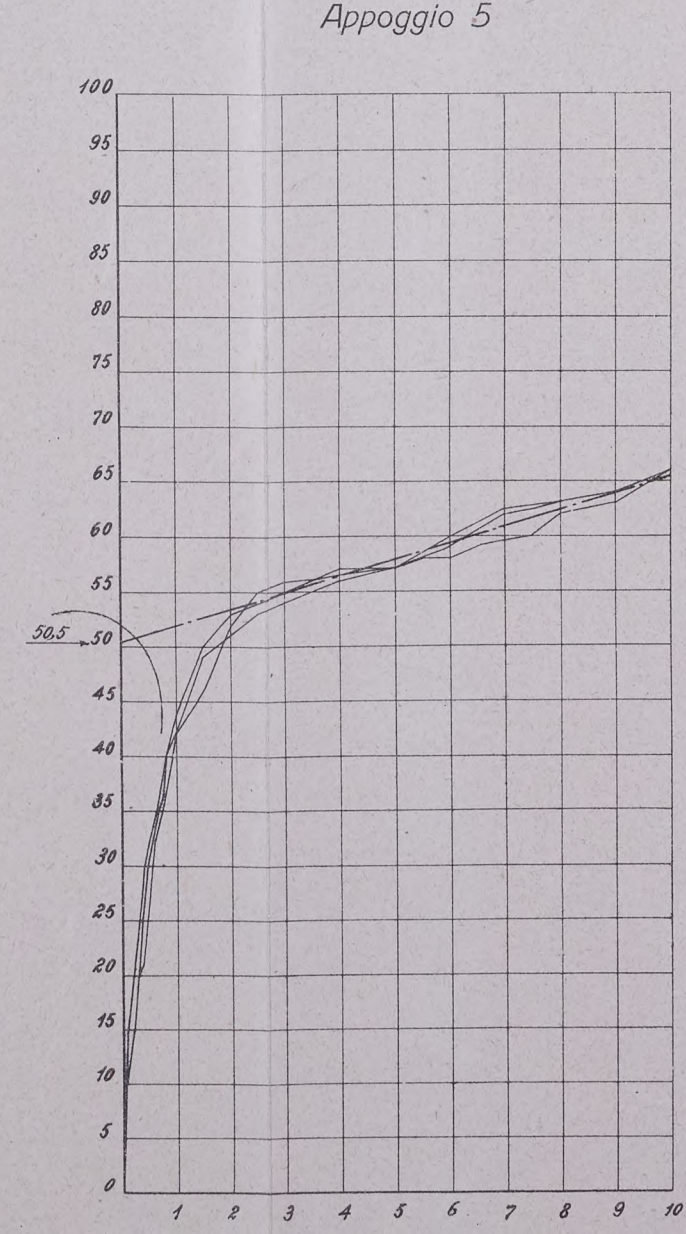
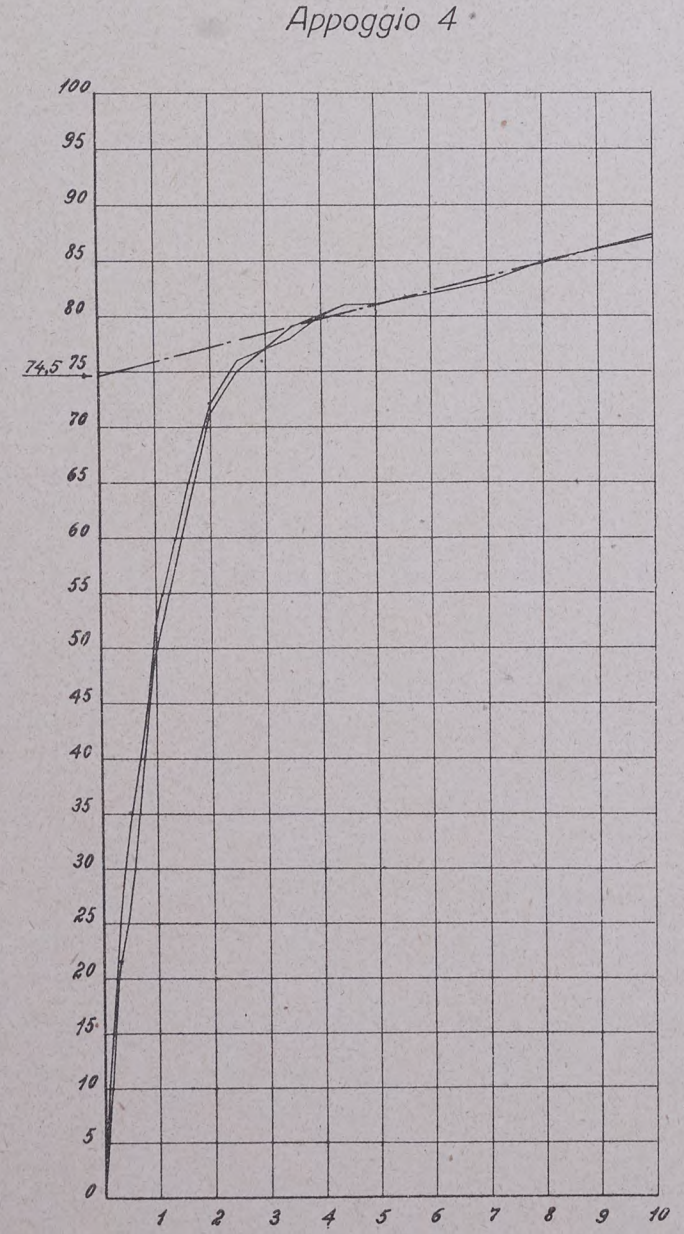
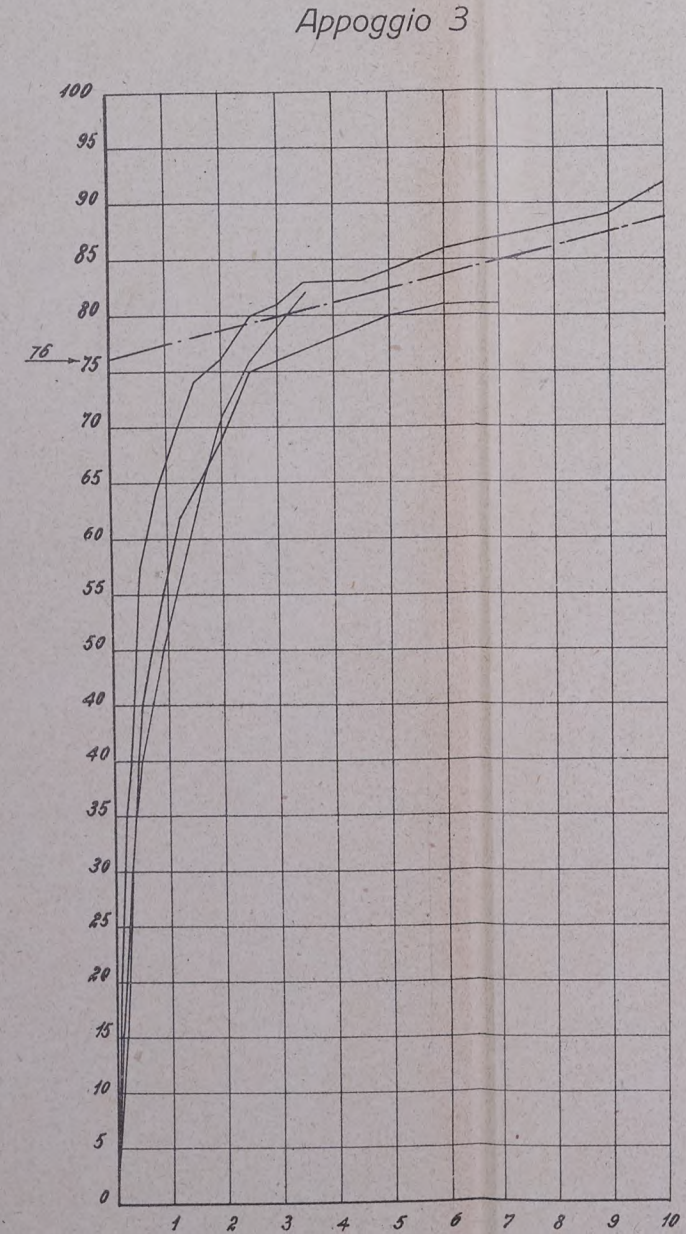
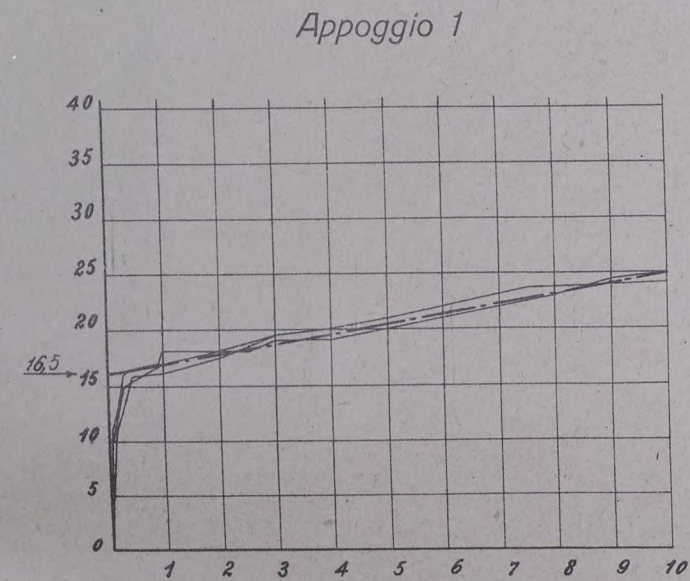
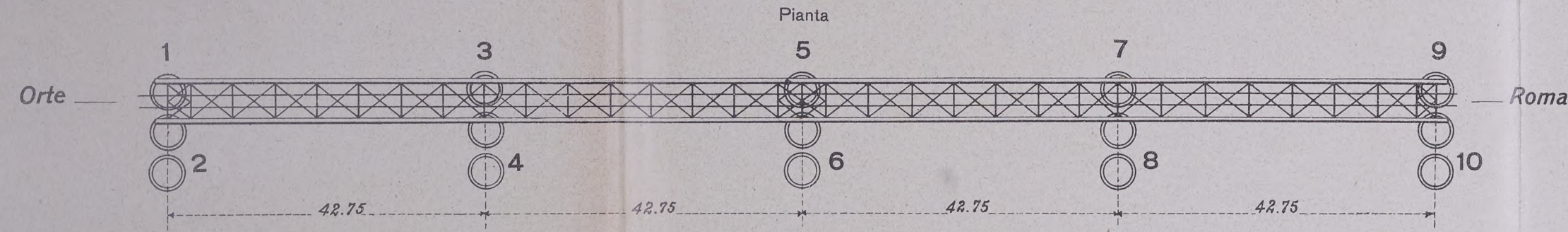
e nella quinta colonna si sono messe in evidenza le differenze  $Q' - Q''$  che sono i valori delle pressioni, positive o negative, dovute ai dislivelli, indipendentemente dai carichi. Nella sesta colonna si sono indicati i momenti  $M'$  sugli appoggi determinati colle formole (2) in base ai valori  $Q'$  delle pressioni sugli appoggi, e nella settima colonna i momenti  $M''$  che si avrebbero sugli appoggi medesimi se essi fossero teoricamente di livello, e che si ottengono colle seguenti formole:

$$M_1'' = M_3'' = 0,107 pl^2; M_2'' = 0,071 pl^2.$$

Nella ottava colonna si sono indicate le differenze  $M' - M''$ , che danno i momenti sugli appoggi dovuti ai dislivelli, indipendentemente dai carichi. Si vede che nel caso presente alcuni di questi momenti dovuti ai dislivelli sono riusciti anche notevolmente superiori a quelli dovuti al peso permanente.

PONTE RETTO A 4 CAMPATE DI LUCE M. 40,00 CIASCUNA SUL FIUME TEVERE AL Km. 65 + 793,60 DELLA LINEA ROMA - ORTE  
DETERMINAZIONE SPERIMENTALE DELLE REAZIONI DELLE PILE E DELLE SPALLE PER LA TRAVATA A MONTE SCARICA

Pianta schematica dell'opera e diagrammi delle reazioni sugli appoggi





Numero d'ordine degli appoggi (v. pianta della trave)	Pressioni $Q$ date dai diagram.	Pressioni corrette $Q'$	Pressioni $Q''$ che si avrebbero con appoggi di livello	Differenze $Q' - Q''$	Momenti flettenti $M'$ sugli appoggi nelle condizioni effettive	Momenti flettenti $M''$ sugli appoggi se questi fossero di livello	Differenze $M' - M''$	Distlivelli $S$
---	---------------------------------	-------------------------	---	-----------------------	---	--	-----------------------	-----------------

**Trave a valle.**

	tonn.	tonn.	tonn.	tonn.	tonn. m.	tonn. m.	tonn. m.	m/m
2	$Q_0 = 24,0$	$Q'_0 = 23,8$	$Q''_0 = 22,8$	+ 1	0	0	0	0
4	$Q_1 = 74,5$	$Q'_1 = 74,0$	$Q''_1 = 66,3$	+ 7,7	$M'_1 = -220,3$	$M''_1 = -265,3$	+ 45,0	+ 74,6
6	$Q_2 = 28,5$	$Q'_2 = 28,5$	$Q''_2 = 53,9$	- 25,4	$M'_2 = +244,8$	$M''_2 = -176$	+ 420,8	+ 104
8	$Q_3 = 89,0$	$Q'_3 = 89,6$	$Q''_3 = 66,3$	+ 23,3	$M'_3 = -551,8$	$M''_3 = -265,3$	- 286,5	+ 25
10	$Q_4 = 16,0$	$Q'_4 = 16,1$	$Q''_4 = 22,8$	- 6,7	0	0	0	0
		$\Sigma Q' = 232$ tonn.						

$p = \frac{232}{171} = 1,357$  tonnellate per m.

**Trave a monte.**

	tonn.	tonn.	tonn.	tonn.	tonn. m.	tonn. m.	tonn. m.	m/m
1	$Q_0 = 16,5$	$Q'_0 = 17,0$	$Q''_0 = 22,3$	- 5,3	0	0	0	0
3	$Q_1 = 76,0$	$Q'_1 = 78,4$	$Q''_1 = 64,9$	+ 13,5	$M'_1 = -487,4$	$M''_1 = -259,8$	- 227,6	+ 9,5
5	$Q_2 = 50,5$	$Q'_2 = 50,5$	$Q''_2 = 52,8$	- 2,3	$M'_2 = - 52,2$	$M''_2 = -172,4$	+ 120,2	+ 7,8
7	$Q_3 = 52,0$	$Q'_3 = 50,4$	$Q''_3 = 64,9$	- 14,5	$M'_3 = +111,3$	$M''_3 = -259,8$	+ 371,3	+ 99,5
9	$Q_4 = 32,0$	$Q'_4 = 31,0$	$Q''_4 = 22,3$	+ 8,7	0	0	0	0
		$\Sigma Q' = 227,3$ tonn.						

$p = \frac{237,3}{171} = 1,329$  tonnellate per m.

## Sul consumo del carbone fossile in Italia

(Nota statistica degli ingegneri P. LANINO e N. GIOVENE).

Non tutto il carbone fossile importato in Italia va al consumo; vi è una riesportazione, per quanto modesta, più che altro afferente a provviste di bordo; infatti la differenza fra importazione e consumo (colonne 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> della Tabella I) si accentua specialmente in questi ultimi anni, con lo sviluppo della navigazione. Dà particolareggiata questa riesportazione di carbone per il periodo ultimo 1906-1914 la Tabella II.

La Tabella I dà i valori numerici, in tonnellate, della importazione e del consumo in Italia di carboni fossili e prodotti carbonizzati, per il periodo di 50 anni dal 1896 al 1916; consente quindi di formarsi un'idea dell'andamento generale di questo fondamentale fattore di tutta la nostra attività nazionale: industriale ed economica. La stessa tabella indica, a partire dal 1871, la produzione nostra, interna di ligniti e combustibili fossili affini, di cui già trattammo, per riguardo alla intensificata nostra produzione di questo particolare periodo di guerra, nel fascicolo precedente (maggio 1917) di questa stessa Rivista.

A partire dal 1887 la Tabella I, in parola, dà pure i dati quantitativi della produzione nazionale delle torbe. Non può dirsi che l'una categoria di fossili, l'altra, offrano in questo grave problema del rifornimento di combustibili alle nostre industrie, mezzo o affidamento di una soluzione radicale, per mezzo loro. Ciò almeno sino a tanto che, nel problema economico del trasporto di simili combustibili poveri, non intervenga efficacemente la via d'acqua; ovvero il trasporto della materia non si trasformi in trasporto di energia elettrica, anzi che di combustibile, utilizzando per la generazione della prima le ligniti e le torbe nei punti di estrazione, come appunto già avviene per il trasporto d'energia elettrica di Valdarno, per la centrale termica di esercizio provvisorio e di riserva del sistema di distribuzione elettrica del Tirso, ed infine per l'alimentazione della rete di distribuzione della zona di Pontedera in provincia di Pisa, mediante l'utilizzazione dei gas di distillazione delle torbe della Bientina, ad Orentano, per contemporanea produzione di solfato d'ammonio a scopo di concimazione.

Le cifre alle colonne 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> della Tabella I si riferiscono, globalmente, a carboni e prodotti carbonizzati, contengono quindi pure gli agglomerati di carbone e specialmente il coke metallurgico. Questi due tipi di combustibili hanno un valore industriale particolare: il primo in quanto implica una diretta sua propria elaborazione industriale con intervento addizionale di agglomeranti; il secondo in quanto rappresenta già un sottoprodotto di distillazione del car-

bone, quindi un sottoprodotto di industria, che riferito al carbone, vero e proprio, rappresenterebbe una maggiore quantità di carbone naturale importato, per un rapporto di circa il 50 % in più, in cifre pratiche, per quanto teoricamente per 1000 kg. di coke metallurgico bastino 1300 kg. di carbone.

Simili avvertenze non sono superflue a stabilire sincero il valore delle cifre esposte alla Tabella I considerata; e i dati delle Tabelle III e IV giovano a fissare, anche quantitativamente, la posizione di queste categorie speciali di prodotti carbonizzati, nell'approvvigionamento generale dei carboni dell'Italia. Questi dati sono approssimativi e per quanto relativi alle importazioni essi si limitano al 1913: essendoci, per ora, mancati dati sicuri, per il successivo periodo; anche perchè le nostre statistiche doganali omettono purtroppo, a torto, di fare al riguardo opportuna specificazione, conglobando in un'unica cifra carbone e prodotti carbonizzati.

La Tabella V riproduce graficamente i dati della Tabella I. La curva punteggiata I è relativa alla importazione dei carboni in Italia, e la curva III, pure punteggiata, è invece relativa alla produzione dei nostri combustibili fossili nazionali: antraciti, scisti-bituminosi e ligniti.

La sottostante curva IV, a tratto continuo, dà la riduzione delle ordinate della curva III nel rapporto di un terzo. Dato il conforme rapporto pratico medio fra il carbone fossile e la lignite ordinaria, come rispettivo potere calorifico, la curva IV si stabilisce quindi, in rispetto alla curva del carbone fossile, come la equivalente, in potere calorifico, della nostra produzione di ligniti.

La curva II, a tratto continuo, è costruita quale media approssimata continua, della spezzata I. Il raffronto, sulle rispettive ordinate della curva II e della curva IV, pone in diretta evidenza la posizione reciproca che nella soluzione del nostro problema di approvvigionamento di combustibili fossili alle nostre attività industriali tengono rispettivamente: i carboni fossili forti, d'importazione estera, ed i combustibili fossili, leggeri, di produzione nazionale.

La curva II può scindersi in due tratti: l'uno *A B* — che interessa tutto il primo periodo di sviluppo dal 1866 al 1902 — e che ha l'andamento parabolico con esponente 1,45; (*vedi nota 1<sup>a</sup>*) e l'altro *B C* — dal 1902 al 1913 — che ha andamento lineare (*vedi stessa nota*). L'ultimo tratto, dopo *C*, per il periodo posteriore al 1913, in quanto influenzato dalla guerra, assume andamento affatto anormale.

L'accennata differenziazione di periodi si mantiene, anche come punto critico al 1902, pure riferendo il consumo di combustibile alla popolazione (Tabella VI).

Il maggiore incremento medio nel consumo del carbone, nel periodo 1902-1913, per l'Italia, in confronto all'antecedente periodo 1896-1902, è quindi riferibile essenzialmente ad una effettiva intensificazione generale delle nostre attività industriali. Dell'analisi di queste ci occuperemo in un successivo nostro gruppo di note.

La curva V della Tabella V riproduce — in una scala che sta a quella delle curve precedenti nel rapporto di 1 a 100; con ordinate cioè cento volte minori di quelle delle curve precedenti a parità di valori rappresentati — la produzione complessiva mondiale di combustibili fossili, quale ricavata dall'interessante studio comparativo sulle metallurgie francesi e straniere del Guillet. (*Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*, sett.-ott. 1916, pag. 201).



Pure detta curva ha in un primo periodo — dal 1860 al 1898 — andamento parabolico e quindi nell'ultimo periodo — dal 1898 al 1912 — andamento rettilineo, con accentuazione d'incremento medio; come nel caso della curva II del consumo italiano. Nel complesso quindi i fenomeni sono simili; però il tronco parabolico della curva V si spezza in due tratti. Il primo — dal 1860 al 1880 —  $A' A''$  ha andamento del tutto simile a quello del tratto  $A B$  della curva II, mantiene cioè lo stesso esponente di 1,45 (*vedi nota 2<sup>a</sup>*). Nel tratto  $A'' B'$ , posteriore al 1880 fino al 1898, la curva invece si solleva più rapidamente, seguendo una parabola d'esponente un poco maggiore. A rendere più evidente tale accentuazione di incremento si è prolungata a tratto punteggiata la curva da  $A''$  in  $C''$ . Nell'ultimo tratto  $B' C'$ , della curva V, tale incremento si accentua ancor più sensibilmente assumendo, come per la II, andamento rettilineo.

Riferendosi ai grafici poligonali, che hanno servito a tracciare la curva globale del Guillet di produzione mondiale, e che sono relativi ai singoli Stati carboniferi principali, (Tabella VII) si può stabilire, per rispetto alle cause delle accennate accelerazioni della curva V, che l'accentuarsi dei successivi incrementi annuali di detta curva, nel periodo dal 1880 al 1890, è determinato — nella produzione mondiale del carbone, non nella sua esportazione generale, bene si avverta — dal progressivo, forte sviluppo della produzione, e anche del consumo, degli Stati Uniti d'America. L'accentuazione ancora più sensibile, successiva al 1890, è dovuta al fatto che a partire da detto anno alla produzione carbonifera americana, che si mantiene in progressivo aumento, si aggiunge più attiva quella germanica. Quella inglese, invece, mantiene il proprio aumento praticamente uniforme su tutto il periodo 1860-1905.

Abbiamo già posta in evidenza l'analogia delle due curve II e V. Paragonando un poco più in particolare i fenomeni relativi, e riferendoci al rapporto di 1 a 100 delle rispettive ordinate, si vede che il nostro consumo di carbone è una frazione bensì piccola — ed anche sproporzionata, in sfavore nostro, sensibilmente in rapporto della popolazione col consumo degli altri Stati industriali (*vedi nota 3<sup>a</sup>*) — ma che tuttavia la nostra attività ha al riguardo un valore crescente. Nel 1866 il nostro consumo rappresenta soltanto il 29 % della centesima parte della produzione mondiale; nel 1910 raggiunge invece l'83 % di questa, con un incremento proprio in tale periodo del 54 %.

Se il nostro consumo di carbone segue, come si è detto, l'aumento della produzione mondiale, la legge intrinseca dell'aumento medio si mantiene la stessa nei due fenomeni sino al 1880. Dopo tale anno è la produzione mondiale che accenna ad una maggiore attività d'incremento; ma attorno al 1900 ambedue le curve — sia la mondiale, che la nostra — si sollevano bruscamente, accusando ambedue rapide variazioni di andamento lineare.

Con larghissima approssimazione e, prescindendo da quanto posteriore al 1913, periodo anormale di guerra, si può dire che le due linee II e V, le quali dopo un andamento parallelo fino al 1880, tendevano dopo tale anno ad allontanarsi, con indebolimento della posizione reciproca dell'Italia, invece dopo il 1900 assumono una spiccata tendenza ad avvicinarsi, per maggiore attività d'incremento, relativo, del consumo italiano. Ciò è innegabile dimostrazione della nostra

migliorata posizione quale nazione di produzione industriale. Questa constatazione ha tanto maggiore valore, in quanto è col 1900 che si determina il vero periodo fattivo dell'industria idroelettrica in Italia; attivandosi da noi dal 1899 al 1913 circa mezzo milione di cavalli idraulici dinamici, equivalenti ad un consumo annuo di circa un milione di tonnellate di carbone fossile, pari cioè al 10 % circa del nostro consumo attuale, e ad un quinto circa del maggiore consumo di combustibile verificatosi dal 1900 in avanti; che è di 5 milioni di tonnellate complessive, cioè per la metà circa del nostro consumo totale al 1913 di carbone fossile. Nel breve periodo di anni citato, dal 1900 al 1913, infatti il nostro consumo di carbone fossile percorre lo stesso cammino, nell'aumento, di quanto occorre in tutti i trentacinque anni precedenti.

Sulla funzione effettiva delle forze idroelettriche, nella soluzione del nostro problema generale della produzione d'energia a scopi industriali, in Italia, ci riserviamo ad ogni modo più particolarmente ritornare, in una delle prossime consimili nostre note statistiche.

La reciproca posizione dell'Inghilterra, degli Stati Uniti d'America e della Germania, nella produzione mondiale, restano definite dalle tre curve singolari che riproduciamo alla Tabella VII, togliendole dal citato studio del Guillet.

Come esportatori di carbone questi tre massimi paesi carboniferi del mondo assumono però posizione e dimostrano possedere funzione affatto diversa.

La sola Germania ha un'esportazione veramente attiva, e crescente, di carbone, oltre a quella sempre prevalente dell'Inghilterra. Questa nel 1912 esportò sessantadue milioni di tonnellate di carbone; la Germania quarantadue milioni di tonnellate e mezzo.

Gli Stati Uniti d'America, nel 1912 con una produzione di quasi mezzo miliardo di tonnellate di carbone, più che doppia di quella inglese, e pari a quella di tutti gli altri paesi assieme riuniti, non esportano però che diciannove milioni e mezzo di tonnellate di carbone e per quantità insignificante nel Mediterraneo. Ciò anche perchè l'America non possiede una flotta carbonifera propria.

L'esportazione germanica è specialmente diretta ai paesi limitrofi e scandinavi; essa pure non influisce molto sul Mediterraneo, che coi suoi quaranta milioni di tonnellate circa di assorbimento annuo di carboni, è per i nove decimi circa servito sempre dall'Inghilterra, di cui costituisce il maggiore mercato carbonifero.

Identicamente la grande massa della importazione del carbone in Italia spetta quindi sempre all'Inghilterra (Tabella VIII). A partire dal 1905 si accentua però pure per l'Italia l'infiltrazione del carbone di Germania, che, favorito dalle vie d'acqua di Dortmund nella sua discesa al mare, acquista particolare posizione nei nostri consumi complessivi di carbone a partire dal 1912. La progressione di tale importazione continua fino al 1914, malgrado lo scoppio delle ostilità europee, si riduce di molto, come naturale nel 1915, dato il nostro ingresso in guerra, e scompare completamente nel 1916, naturalmente. Nel 1915 assume, invece, particolare aumento l'importazione americana, che purtroppo sensibilmente si riduce, pure essa, nel 1916.

Tutto quanto riguarda la distribuzione territoriale del nostro consumo di carbone fossile e la ripartizione dello stesso fra le nostre varie industrie formerà particolare oggetto di una successiva, comune nota statistica.

## NOTE.

NOTA 1<sup>a</sup> — L'espressione del tratto parabolico della curva II tabella V è:

$$x = 2,9808 (y - 1866)^{1,45} + 45$$

L'espressione del tratto rettilineo della curva II è:

$$98 y - 20,7 x = 174270$$

$x$  = combustibile importato in Italia in decine di migliaia di tonnellate.

$y$  = anno.

NOTA 2<sup>a</sup> — La curva V (tabella V) ha nel primo suo tratto parabolico A' A'' l'espressione:

$$x = 2,4128 (y - 1860)^{1,45} + 145$$

ove  $y$  rappresenta sempre gli anni, ma  $x$  è espressa in milioni di tonnellate, anziché in decine di migliaia di tonnellate, come per la curva II.

L'equazione del tratto rettilineo B' C' della stessa curva V è data da:

$$83,33 y - 2,19 x = 156652$$

ove  $x$  ed  $y$  sono sempre espressi come per il tratto A' A''.

NOTA 3<sup>a</sup> — Come consumo di combustibile fossile, tutto compreso, l'Italia nel 1912 ha 240 kg. per abitante di fronte a kg. 5100 per il cittadino degli Stati Uniti d'America, kg. 4170 per quello inglese, e kg. 2350 di carbone e kg. 1380 di lignite per il cittadino germanico. La Francia ha kg. 1580 di carbone per abitante, il Belgio 3490 kg. Riescono dell'ordine dell'Italia la Spagna con 360 kg., ed il Giappone e la Russia con kg. 260.

## TABELLA I.

Carboni fossili d'importazione.  
Combustibili fossili di produzione nazionale in Italia dal 1866 al 1916.

Anno	Carboni fossili		Combustibili Nazionali		Anno	Carboni fossili		Combustibili Nazionali	
	Importati	Consumati (1)	Ligniti ed affini	Torbe		Importati	Consumati (1)	Ligniti ed affini	Torbe
	tonn.	tonn.	tonn.	tonn.		tonn.	tonn.	tonn.	tonn.
1866	524.042	523.163	—	—	1880	1.737.746	1.728.647	139.369	—
1867	515.943	513.875	—	—	1881	2.073.315	2.083.789	134.582	—
1868	580.388	586.454	—	—	1882	2.180.020	2.168.357	164.737	—
1869	649.803	647.252	—	—	1883	2.351.092	2.342.998	214.421	—
1870	941.722	930.333	—	—	1884	2.605.051	2.698.828	223.322	—
1871	791.389	769.039	80.336	—	1885	2.957.436	2.948.844	190.413	—
1872	1.037.409	1.033.922	93.555	—	1886	2.927.092	2.919.679	243.325	—
1873	959.532	955.343	116.884	—	1887	3.583.143	3.575.059	327.665	60.500
1874	1.030.816	1.027.257	127.473	—	1888	3.872.905	3.866.781	366.794	29.925
1875	1.059.591	1.052.080	116.955	—	1889	3.999.117	3.989.757	390.320	30.095
1876	1.454.223	1.448.748	116.399	—	1890	4.354.847	4.347.749	376.326	42.185
1877	1.329.549	1.325.881	120.588	—	1891	3.9.6.685	3.903.360	289.286	39.272
1878	1.325.245	1.321.339	124.117	—	1892	3.877.571	3.864.652	295.713	29.444
1879	1.523.676	1.514.446	131.318	—	1893	3.724.401	3.711.746	317.249	27.848

(1) Importazione al netto, dedotta cioè l'esportazione (comprese provviste di bordo).

Segue TABELLA I.

Anno	Carboni fossili		Combustibili Nazionali		Anno	Carboni fossili		Combustibili Nazionali	
	Importati	Consumati	Ligniti od affini	Torbe		Importati	Consumati	Ligniti ed affini	Torbe
	tonn.	tonn.	tonn.	tonn.		tonn.	tonn.	tonn.	tonn.
1894	4.696.258	4.682.566	271.295	34.911	1906	7.673.435	6.912.484	473.293	18.439
1895	4.304.787	4.288.290	305.321	21.699	1907	8.300.439	7.568.484	452.157	39.440
1896	4.081.218	4.062.294	276.197	13.577	1908	8.452.320	7.681.330	480.029	33.325
1897	4.259.643	4.236.452	314.222	14.634	1909	9.303.506	8.438.966	555.073	88.275
1898	4.431.524	4.413.775	341.327	18.327	1910	9.338.752	8.458.800	562.154	39.715
1899	4.859.556	4.838.753	388.534	30.228	1911	9.595.862	8.840.297	537.137	24.552
1900	4.947.180	4.923.254	479.896	25.125	1912	10.057.228	9.242.021	663.812	28.410
1901	4.838.994	4.813.400	425.614	28.233	1913	10.834.008	9.835.524	601.801	23.710
1902	5.406.069	5.372.695	413.810	25.448	1914	9.758.877	9.703.969	—	—
1903	5.546.823	5.517.604	346.887	20.922	1915	8.369.029	8.290.939	—	—
1904	5.904.578	5.869.429	362.151	16.048	1916	8.065.041	7.970.622	—	—
1905	6.437.539	6.398.984	412.916	17.823					

TABELLA II.

Carbone fossile riesportato dall'Italia come provvista di bordo.

Anno	Navi		Complessivo
	nazionali	estere	
	tonn.	tonn.	
1906 . . . . .	9.607	—	9.607
1907 . . . . .	13.138	820	13.958
1908 . . . . .	11.249	3.318	11.567
1909 . . . . .	10.793	4.283	15.076
1910 . . . . .	11.794	3.348	15.142
1911 . . . . .	5.544	963	6.507
1912 . . . . .	2.313	89	2.402
1913 . . . . .	18.814	8.598	27.412
1914 . . . . .	30.529	7.760	38.289
1915 . . . . .	—	—	—
1916 . . . . .	—	—	—

TABELLA III.

Produzione, importazione, consumo di Coke metallurgico in Italia dal 1911 al 1915, (in tonnellate).

Anno	Produzione	Importazione	Consumo totale	% } Produzione sul consumo
1911 . . . . .	364.000	227.539	591.539	0.61
1912 . . . . .	438.000	302.264	740.264	0.59
1913 . . . . .	498.000	370.512	868.512	0.57
1914 . . . . .	453.043	—	—	—
1915 . . . . .	448.720	—	—	—

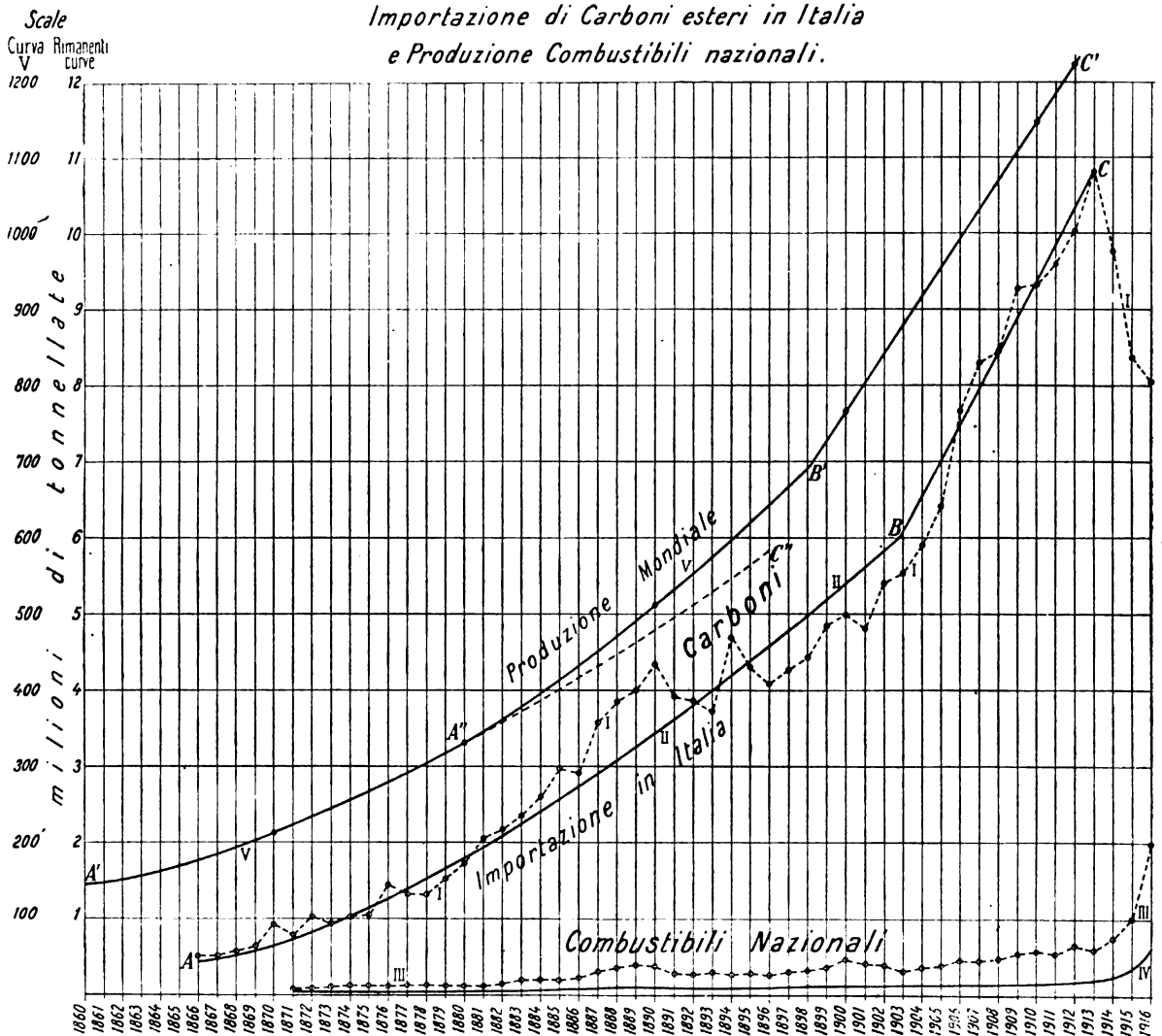
TABELLA IV.

Produzione ed importazione di agglomerati di carbone fossile in Italia  
(in tonnellate)

Anno	Produzione	Importazione	Consumo	% della produzione sul consumo	Provenienze principali	
					Germania	Inghilterra
1911 . . .	789.200	379.728	1.168.928	0.32	215.728	160.784
1912 . . .	874.365	315.515	1.189.880	0.26	137.478	165.670
1913 . . .	896.091	334.714	1.230.805	0.27	132.546	191.797
1914 . . .	968.600	—	—	—	—	—
1915 . . .	692.009	—	—	—	—	—

TABELLA V.

Importazione di Carboni esteri in Italia  
e Produzione Combustibili nazionali.



Consumo di carbone fossile in Italia per abitante.

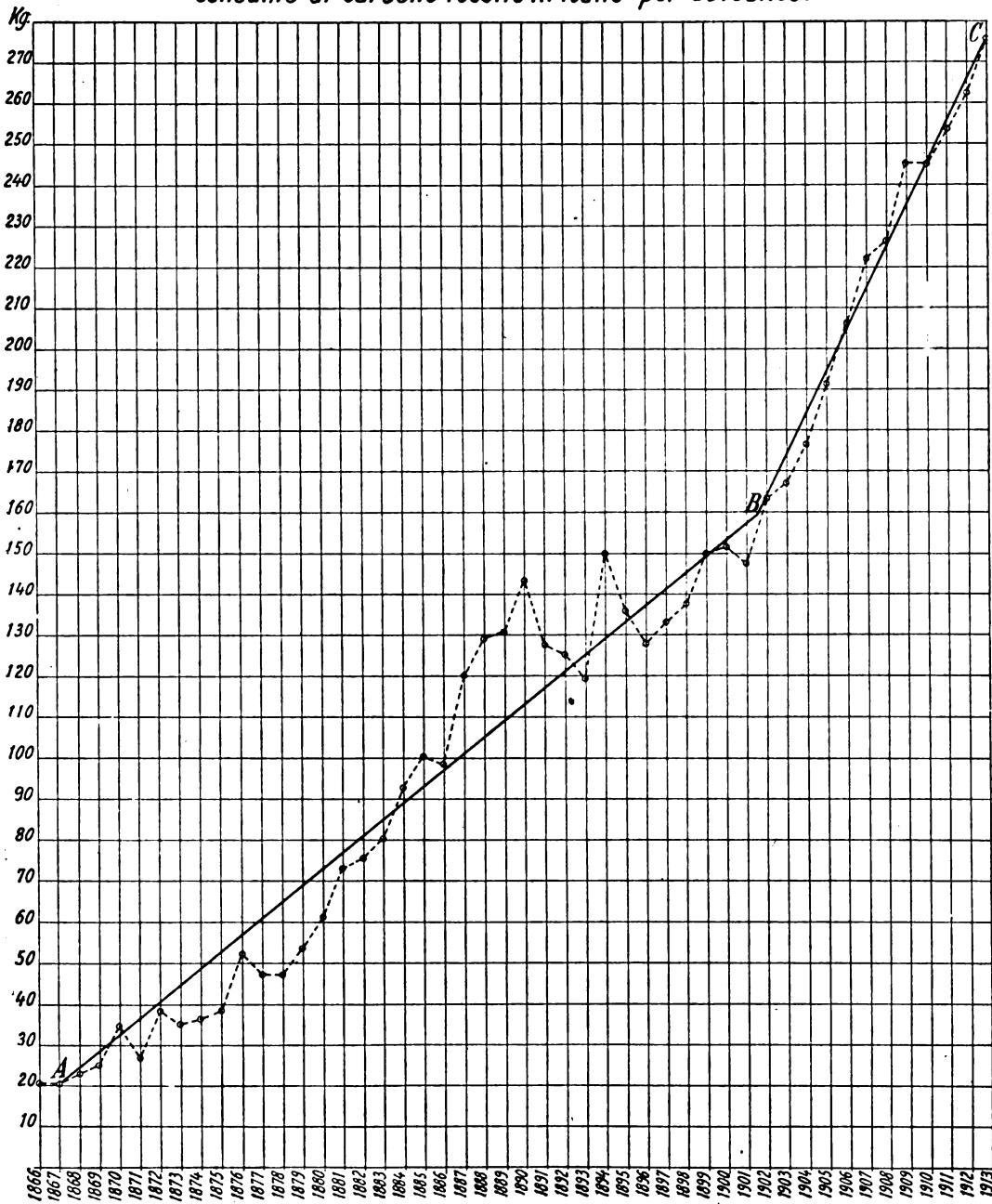
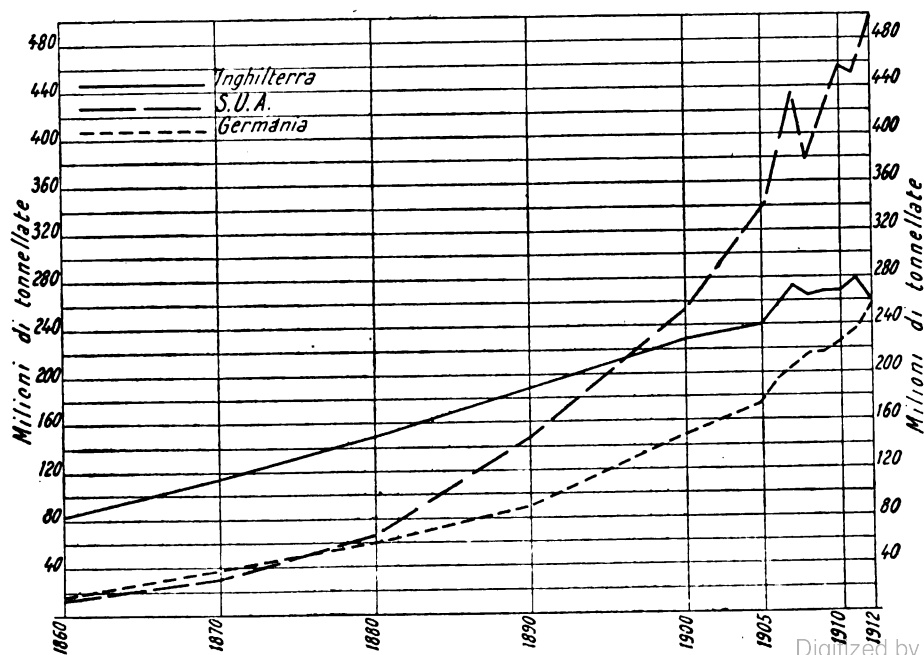
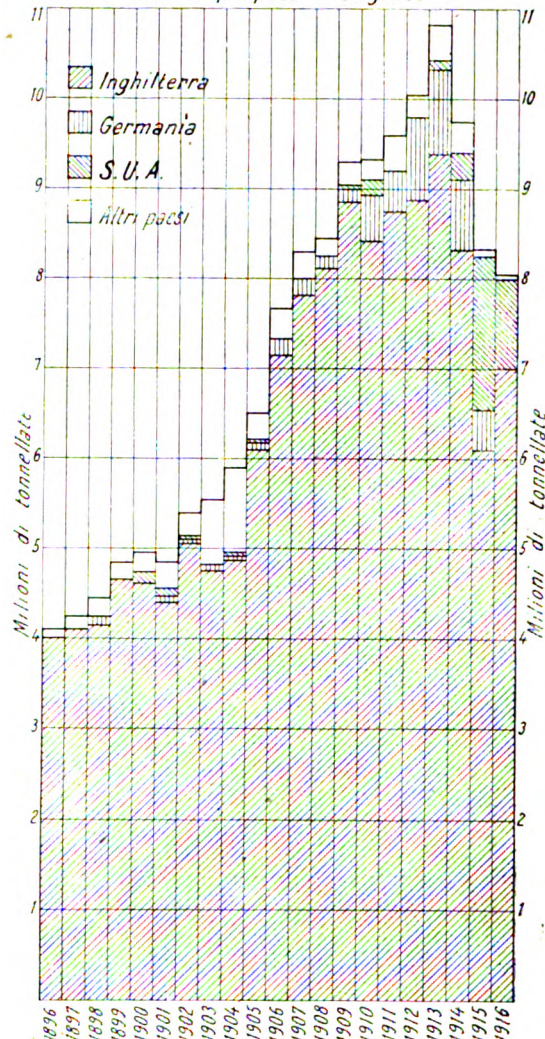


TABELLA VII.

Produzione Carboni fossili



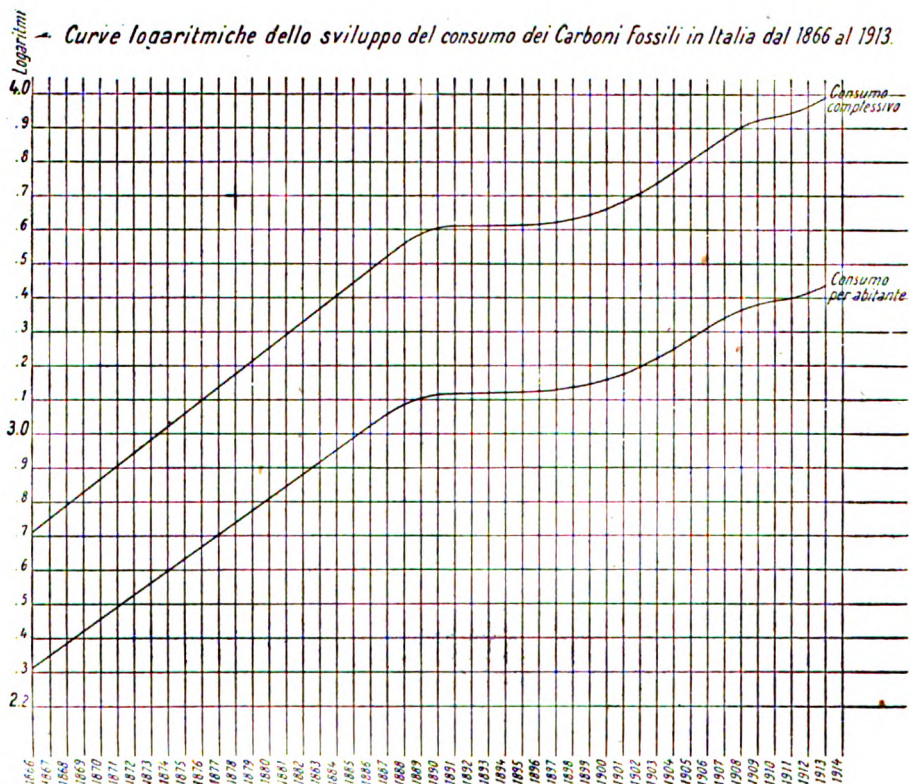
Importazione di Carboni Fossili e Prodotti carbonizzati in Italia dal 1896 al 1916  
distinti per paesi di origine.



Per necessità di rappresentazione grafica non si indicano che le quantità dalle 50.000 ton. in avanti.

TABELLA IX.

Curve logaritmiche dello sviluppo del consumo dei Carboni Fossili in Italia dal 1866 al 1913.



## Prima riunione della Sezione Trasporti del Comitato Scientifico-Tecnico per l'incremento e lo sviluppo dell'Industria Nazionale

Nei giorni di domenica e lunedì, 27 e 28 maggio, la *Sezione Trasporti* del « Comitato Scientifico-Tecnico per l'incremento e lo sviluppo delle Industrie Nazionali » ha tenuta in Roma, presso la sede delle Società Tecniche di Roma, ove ha pure sua particolare sede la Sezione, la sua prima riunione plenaria.

Il Comitato Scientifico Tecnico è, come è noto, e come da noi già altra volta annunziato, istituzione nazionale, che per quanto dati da poco più di un anno, già ha preso largo sviluppo ed ha brillantemente iniziata la propria attività.

Esso si propone di aiutare, collo studio ed anche con iniziative non di speculazione, ben s'intende, lo sviluppo della produzione nazionale; con particolare riguardo alla organizzazione della istruzione professionale. Ne è Presidente il senatore prof. Giuseppe Colombo e tanto nome basta a definire tutto un programma. La Sede centrale del Comitato è a Milano (Piazza Cavour, n. 4); vi sono soci individuali (L. 20 all'anno) e soci collettivi (L. 200 all'anno).

Il Comitato si divide in parecchie sezioni, secondo le diverse attività d'industria. Ogni sezione ha un proprio Presidente. La Sezione Trasporti ha per Presidente l'ing. Pietro Lanino, pure Presidente del nostro Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani. Ha per Vice presidente l'ing. Coen-Cagli, del Consorzio autonomo portuale di Genova; a Segretario l'ing. Arturo Forges-Davanzati, Direttore delle Strade Ferrate Secondarie Meridionali ed a Vice Segretario il dott. Edoardo Lanino, Ispettore Generale della Società di Antivari.

Sono consiglieri tecnici, della Sezione per le *Ferrovie* i sig. Calisse, Cairo, Ottone; per la *Navigazione Marittima* e Porti: i sig. Coppi, Parodi e Gullini; per la *Navigazione interna* i sig. Berretta, Orlando e Piola; per i *Servizi automobilistici* l'ing. Marchesi.

Oggi la Sezione Trasporti conta da sola circa 200 soci.

I soci del Comitato Scientifico Tecnico possono indifferentemente iscriversi a qualsiasi sezione, ed a quante sezioni credono, col pagamento di un'unica tassa.

Aperto la riunione, il Presidente ing. Lanino mandò un saluto al Presidente Generale senatore Colombo, alle truppe combattenti, ed in ispecie ai figli dei presenti in quel momento impegnati per l'onore e l'avvenire d'Italia. Tali sentimenti furono acclamati dall'Assemblea e tradotti in due telegrammi al professor Colombo ed al Generale Cadorna: i quali furono cordialmente da questi contraccambiati.

Il Presidente diede quindi notizia ai soci del lavoro preparatorio già compiuto dalla Sezione ed in ispecie del Questionario, distribuito a mezzo della Presidenza Generale, e da questa a mezzo di tutte le Presidenze di Sezione, agli industriali d'Italia, per formare un'inchiesta sulle condizioni generali del problema dei trasporti, in Italia, in rapporto alle necessità delle industrie. Sui dati di fatto così raccolti la Presidenza della Sezione Trasporti formulerà una relazione generale sul delicato e complesso problema interessato.



Al riguardo il Presidente avverte che il concetto della Presidenza della Sezione, che ebbe il consenso della Presidenza Generale, è stato, nell'impostare l'indirizzo della Sezione, di concepire questa come essenzialmente intesa ad occuparsi dei trasporti, non tanto in quanto questi sono mezzo d'industria a sè, ma piuttosto in quanto gli stessi sono mezzo di sviluppo delle attività generali economiche e di produzione del paese.

A primo compito assolvono già sufficientemente e bene gli organismi speciali esistenti allo scopo in paese di ordine tecnico od industriale: invece il coordinamento della funzione delle industrie di trasporto alle necessità delle industrie; mancava, sino ad ora, di un opportuno organo, di studio e d'iniziativa libera. Quest'organo deve essere la Sezione Trasporti del Comitato Scientifico Tecnico.

Nel gruppo *Ferrovie* sono presentate due relazioni speciali. L'una dell'ingegner A. Forges-Davanzati sulla *Formazione professionale del personale delle aziende ferroviarie*, e l'altra dell'ing. P. Lanino, sulla *Trazione elettrica nella economia ferroviaria e nella economia idroelettrica*.

Le due relazioni in parola vengono assunte in breve, ma conclusiva discussione; non tanto per entrare nei particolari del loro contenuto; ma in quanto da esse vengono efficacemente prospettati due dei punti fondamentali del nostro problema ferroviario; l'uno in riguardo al personale, l'altro in riguardo ai mezzi d'esercizio.

Sulla prima relazione l'Assemblea, senza essere invitata a pronunciarsi su un vero e proprio ordine del giorno, consente col Relatore nel concetto che l'istruzione professionale, quando si tratta di attività delicate e complesse, come si sono quelle di trasporto in genere, e ferroviaria in specie, non si possa intendere meramente quale funzione didattica; ma che debba intendersi invece anche come educazione ferroviaria di tutto il personale, anche esecutivo, offrendo efficace mezzo di selezione di questo nel suo periodo di *prova*. L'Assemblea ammesso, concorde, questo concetto di massima, ed accogliendo anche con vivo interessamento l'accento, fatto dal Relatore, per una pratica applicazione del proprio concetto in *linee sperimentali e d'istruzione e scelta del personale di nuova assunzione*, fa caldo invito al Relatore stesso, di concretare in un progetto definitivo tale suo concetto, per poi più partitamente discuterne in una prossima riunione.

Ciò appunto nel concetto, stabilito di massima, su proposta della Presidenza dall'Assemblea, come principio informatore di tutti i lavori della riunione, che cioè questi debbano tendere più che a risolvere per ora questioni singole, a stabilire le direttive fondamentali dell'indirizzo della Sezione, e dare motivo ad opportuni inviti di massima alle autorità, valendosi a questo scopo generale appunto delle relazioni e delle discussioni sui casi singoli, intesi questi più che altro a prospettare i lati più importanti delle questioni generali stesse.

Sulla relazione dell'ing. Lanino, relativa al problema della Trazione Elettrica Ferroviaria, l'assenso dell'Assemblea è unanime e cordiale, nel senso che una attiva elettrificazione debba fare parte della nostra immediata ripresa ferroviaria del dopoguerra; ma che in questo non si lasci il Governo trascinare da esagerazioni e soprattutto da deviazioni. Che la soluzione del nostro problema di trazione elettrica ferroviaria è fissata sul *sistema italiano* e per le linee di valico essenzialmente. Che già questo gruppo di linee è di tale importanza ed entità da assorbire di per sè solo la più larga attività, per non indifferente periodo d'anni, nè che quindi conviene appesantire il problema con inopportune ed ingiustificate generalizzazioni di presunte necessità di elettrificazione. Che ad ogni modo l'elettrificazione ferroviaria non deve essere scopo a sè stessa, ma mezzo di miglioramento d'esercizio e che in questo senso, considerato che la nostra disponibilità di energia idraulica ha limiti, e limiti relativamente ristretti, converga coordinare e, se del caso, subordinare le esigenze che al riguardo può avere la trazione elettrica pure alle altre necessità d'industria, ed in specie a quelle necessità, che hanno carattere di vera e propria determinante di nuove attività di produzione nazionale, come più specificatamente i due casi dell'elettrometallurgia e dei concimi chimici.

Circa alla parte della Relazione Generale del Presidente nella quale sono riassunti i termini generali della nostra *Questione Ferroviaria*, dopo ampia ed

elevata discussione, l'Assemblea ne riassume la conclusione dei punti fondamentali sul seguente Ordine del giorno:

*Il Comitato Scientifico-Tecnico. Sezione Trasporti:*

*presa in esame la relazione del proprio Presidente ing. P. Lanino sulla situazione e sull'indirizzo della nostra politica ferroviaria, afferma necessario, per il sicuro stabilirsi dell'esercizio ferroviario, in effettivo aiuto, non in onere dell'economia generale del paese:*

1° un migliore coordinamento delle modalità d'esercizio e degli oneri di personale alle effettive capacità di introito delle linee interessate;

2° un rinvigorimento della compagine disciplinare delle Amministrazioni ferroviarie, sia di Stato, sia private;

3° una più sicura difesa dell'azienda ferroviaria di Stato da influenze, degeneranti spesso e sempre più in indebite ingerenze ed inframmettenze parlamentari, una più sincera intelligenza delle necessità ed una migliore utilizzazione delle capacità dell'organizzazione privata, nella soluzione del problema ferroviario nazionale per l'esercizio locale ed economico.

Sulla *Questione Portuale* oltre al riassunto fattone dal Presidente nella sua relazione generale, è presentata una memoria pure d'ordine generale dell'ingegnere A. Gullini, Capo Servizio della Navigazione delle Ferrovie dello Stato e due relazioni particolari, l'una del dott. Edoardo Lanino sulla *Funzione del Porto di Venezia* ed una dell'ing. Lorri sul *Porto di Bari come testa di Ponte Balcanico*. Sulla scorta dell'esame di questi due casi speciali, importantissimi per la sistemazione dei nostri futuri traffici orientali e balcanici, presa pure notizia dal proprio Vice Presidente ing. Coen-Cagli, presente, di quanto in questi giorni l'iniziativa privata veneziana, favorita in ciò dalla cordiale accoglienza a questa fatta da S. E. Bonomi, Ministro dei I.L. PP., sta per organizzare in favore dello sviluppo del Porto di Venezia; dopo ampia discussione delle necessità di un sano ed efficiente organismo portuale, svolta sulla traccia della relazione Gullini; attenendosi al concetto eretto a norma di tutte le proprie discussioni, di non entrare cioè colle sue deliberazioni nel merito di alcuna questione di interesse particolare o locale; in ordine di deliberazione generale, l'Assemblea votò all'unanimità i seguenti due ordini del giorno:

*Il Comitato Scientifico-Tecnico, Sezione Trasporti:*

*presa cognizione della relazione generale dell'ing. A. Gullini, fa voti sull'ordinamento dei nostri servizi portuali:*

1° che le iniziative, la disciplina ed il controllo, di competenza dello Stato, sull'esercizio dei Porti, vengano effettivamente riassunti in un unico Dicastero competente;

2° che siano costituiti per i singoli porti idonei organi portuali investiti di tutte le funzioni relative all'esercizio degli stessi e dei relativi poteri atti anche a coordinare alle funzioni medesime quei servizi, complementari, che con le stesse hanno attinenza;

3° che nella soluzione dei nostri problemi portuali e della loro migliore organizzazione sia facilitato dal Governo il concorso dell'iniziativa privata.

*Il Comitato Scientifico-Tecnico, Sezione Trasporti:*

*presa conoscenza delle relazioni del dott. Edoardo Lanino e dell'ing. Amedeo Lorri sulla funzione dei porti rispettivamente di Venezia e di Bari; fa voti:*

*che nella riorganizzazione dei nostri servizi portuali, intesa come problema nazionale, si tenga a criterio direttivo il concetto della specializzazione dei porti, non soltanto come funzione militare, pescareccia, commerciale, o di rifugio, riparazioni e rifornimenti; ma pure e specialmente come zona d'influenza e di linee di penetrazione e di estensione; e che in questo prevalentemente valga la considerazione delle nuove attività di emigrazione e di esportazione, mediterranee, che l'orientamento della guerra attuale promette, nel concetto rigido ed assoluto di sostenere i porti che*

*adempono e possono essere utilmente chiamati a svolgere una fattiva funzione nella nostra vita nazionale.*

Sulla questione del *Naviglio da Carico* oltre agli accenni contenuti nella Relazione Generale del Presidente sono presentate due interessanti note; l'una sul *Naviglio da Carico* dell'ing. Gullini; l'altra sulla *Marina Mercantile* dell'ing. professor A. Arena.

Quest'ultima interessantissima comunicazione, già oggetto di pubbliche conferenze a Milano ed altrove, propone però essenzialmente il problema costruttivo del nostro naviglio, come questione di industria nazionale. Problema interessantissimo, ma che non appare di specifica, o se non altro di esclusiva competenza della Sezione Trasporti. Questa potrà occuparsene in quanto vi è stretta correlazione fra la costituzione del nostro naviglio da carico, su basi di sufficienza ai nostri bisogni di trasporti e la costruzione nazionale di detto naviglio; ma quest'ultimo problema è di specifica competenza della Sezione Industrie Meccaniche e sotto certi riguardi interessa pure quella delle Industrie Siderurgiche. Proposta e preposta l'importanza del problema, l'Assemblea ritiene però doverlo demandare ad uno studio cumulativo delle tre Sezioni così dello stesso interessate.

La questione generale del nostro *Naviglio da Carico*, che nel gruppo dei problemi inerenti alla Marina Mercantile appare il più pressante e grave per il Paese, e su questa particolarmente appare necessario insistere da parte della Sezione in quanto di questa importantissima attività marinara dimostrano essersi nel fatto sino ad ora disinteressati in Italia non soltanto il Governo, ma la stessa grande industria. Questa per la difficoltà colla quale dal 1870 in poi, per condizioni generali dell'Italia, ha potuto seguire la trasformazione radicale iniziata in quell'anno da piccola industria di navigazione a vela con navi a scafo in legno, in grande industria di navigazione a vapore con scafo metallico. Il Governo per il nessun interesse elettorale connesso ai servizi di trasporto marittimo onerario. La deliberazione di massima, preparatoria ed iniziale, dello studio del massimo nostro problema di trasporto, presa dall'Assemblea suona:

*Il Comitato Nazionale Scientifico-Tecnico, Sezione Trasporti:*

*presa cognizione delle relazioni ing. A. Gullini e prof. O. Arena sulla questione italiana del naviglio da carico;*

*premesso che per riguardo alla specifica funzione e competenza della Sezione Trasporti, l'Assemblea non ritiene potersi da sola pronunziare in riguardo alle questioni di costruzioni navali, in quanto queste pure interessano nella complessità del problema altre Sezioni; riservando al riguardo un'azione di studio coordinata fra le varie Sezioni interessate ed affermando ad ogni modo essenziale la cura di avvalersi nella ricostituzione del nostro naviglio da carico per quanto possibile della costruzione nazionale;*

*osservato che il problema del naviglio da carico non è mai stato inteso e compreso dallo Stato italiano con le stesse caratteristiche e necessità di servizio di necessità e utilità pubblica, quale ad esempio il servizio ferroviario;*

*ed affermata la piena analogia dei due servizi;*

*fa voti*

*1° che il Governo promuova nella maggiore misura possibile la costruzione e l'acquisto di nuovi piroscafi da carico, ottenendo anche dall'Inghilterra e dagli Stati Uniti che una parte del naviglio costruito e da costruire sia, alla cessazione della guerra, ceduto a Società e ad Armatori italiani.*

*2° che sia esercitata opportuna azione e siano concesse alle Società ed agli Armatori nazionali tutte le facilitazioni possibili affinché i sopraprofiti da essi conseguiti siano reimpiegati in acquisto di navi;*

*3° che frattanto il Governo provveda fin d'ora perchè, con l'intervento finanziario dello Stato, sia sotto forma di anticipazione, sia sotto forma di compartecipazione, si venga alla costituzione di una flotta da carico per il trasporto delle materie occorrenti alla Amministrazione ferroviaria ed alle altre Amministrazioni dello Stato.*

Il consenso dell'Assemblea nell'approvare le iniziative del Governo e degli Enti interessati per una attività coraggiosa in materia di *Navigazione Fluviale* in Italia è unanime.

Forma oggetto di larga ed animata discussione la relazione dell'ing. Valentini, sulla necessità di prestabilire fin da questo primo inizio di attività opportune norme che disciplinino le dimensioni generali delle opere interessate, si da garantire un sicuro ed efficace coordinamento dei singoli tratti costruiti, nel loro futuro collegamento in organismi generali. Questo concetto trova l'assenso dell'Assemblea, però precisandolo nel senso che la determinazione di tali *sagome tipo* debba prevalentemente subordinarsi alle necessità di un esercizio economico, più che ad eccessive preoccupazioni contingenti di economia di spesa di costruzione. Tutto ciò per evitare quanto pregiudizievolemente occorse nelle nostre passate costruzioni ferroviarie. Si delinea pure la opportunità che alle particolari esigenze di questa nuova branca di sua attività, che sta sorgendo e sviluppandosi, l'Amministrazione tecnica del Genio Civile coordini in tempo i suoi istituti, sia come organismi, che come coordinamento delle facoltà di questi e specializzazione di personale.

Questi concetti risultano riassunti ed espressi nel seguente ordine del giorno:

*Il Comitato Scientifico-Tecnico, Sezione Trasporti:*

*premesso che per saggezza di Governo e per loderole iniziativa di Enti interessati, l'Italia sta fortunatamente per aprire una rete di vie navigabili interne informate alle esigenze dei traffici odierni;*

*considerato che, prima della costruzione di dette vie, è di assoluta necessità lo stabilire le loro dimensioni cardinali, le quali possono variare considerevolmente da una via all'altra, secondo il loro traffico presumibile, ma che per le vie destinate a traffici consimili è bene siano identiche;*

*considerato che, per diverse ragioni di ordine sia amministrativo che tecnico, ma specialmente in vista delle gravissime difficoltà inerenti alla determinazione di dette dimensioni, questo problema fu nei diversi paesi, che ci hanno preceduto nello sviluppo della navigazione interna, assunto direttamente dallo Stato;*

*fa voti:*

*a) che, anche in Italia, i poteri dello Stato, prima dell'apertura di ogni via di navigazione interna, abbiano a stabilirne in precedenza le dimensioni cardinali, in modo che non solo i tronchi di una stessa via, ma anche le diverse vie destinate a una medesima potenzialità di traffici e che possono in un avvenire più o meno vicino venire allacciate fra loro, siano coordinate a una stessa sagoma;*

*b) che la determinazione della sagoma tipo delle opere venga informata prevalentemente allo scopo di predisporre le più economiche e convenienti condizioni di esercizio alla navigazione.*

Circa al problema concreto della organizzazione della nostra rete di navigazione interna, l'Assemblea, servendosi della relazione Vicari e Silvestri nella quale è particolarmente prospettato il problema del collegamento di Torino col Tirreno, con un canale navigabile transappenninico alimentato dalle acque del Tanaro, e con sua propria base portuale Savona-Vado; senza entrare nella discussione particolareggiata di questo complesso problema particolare anche tecnico, ma assumendo la relazione Vicari ad indice di uno degli aspetti particolari del problema; l'Assemblea, anche sulla scorta di interessanti comunicazioni verbali del prof. Berretta e ing. Valentini sul problema Padano, dell'ing. Pagnini su quello d'Arno, dell'ing. Paolo Orlando su quello d'Arno e di Tevere; dopo ampia discussione viene al seguente ordine del giorno, che traccia, felicemente, come un piano regolatore, un primo programma, della navigazione fluviale nazionale:

*Il Comitato Scientifico-Tecnico, Sezione Trasporti:*

*presa conoscenza della Relazione dell'ing. Vicari sulla navigazione padana e sul problema della comunicazione per via d'acqua fra il Tirreno e l'alta Valle Padana,*

*mediante il canale navigabile Tirreno-Savona avente il suo porto terminale a Savona-Vado;*

*fa voti:*

*1° che la via d'acqua Venezia-Milano la quale per le recenti iniziative può considerarsi un fatto compiuto soltanto per i tronchi da Venezia al Po e da Milano a Foce d'Adda:*

*a) sia presto completata con opere della necessaria efficienza che comprendano anche il tronco intermedio da Foce Adda a Cavanella Po;*

*b) sia prolungata sino alla città di Torino ed integrata con linee di collegamento per grande navigazione con i laghi alpini, con Ravenna, con le nuove provincie orientali e con la creazione dei porti interni;*

*2° che le vie d'acqua da Torino e da Milano al Lago Maggiore siano studiate in modo da realizzare contemporaneamente una conveniente soluzione per il collegamento di Torino con Milano e con le regioni padane adriatiche;*

*3° che rimettendo ai competenti Corpi tecnici ed Enti interessati di definire la migliore soluzione del complesso di via d'acqua dal Tirreno alla Valle del Po, si abbia tuttavia equo riguardo alla eventuale necessità di dare a detta via propria e nuova base portuale;*

*4° per l'Arno, che, tenuta Livorno a porto di base, gli Enti pubblici locali ed il Governo sollecitino l'inizio delle opere già proposte dalla Commissione di Navigazione interna sin dall'anno 1908; ciò come preparazione ad una eventuale estensione su Firenze ed, in quanto possibile, se non altro in sede preparatoria di studio, sino ai bacini lignitiferi per la discesa di Arno;*

*5° per il Tevere; facendo assegnamento che l'intervento diretto del Comune di Roma e degli altri Enti locali conduca alla sollecita esecuzione delle opere già approvate per la creazione del porto marittimo di Roma; il Governo solleciti la redazione dei progetti esecutivi per la navigazione interna sul Tevere sino ad Orte; riservate in un periodo successivo la sistemazione navigabile da Nera sino a Terni e quella del Tevere a monte di Orte, sino dove risulti di pratica esecuzione.*

Animata riesce la discussione della relazione dell'ing. G. Vallecchi sui *Servizi Automobilistici Pubblici* non tanto per riguardo alla questione specifica sulla quale questa vertè e sulla quale v'è pieno consenso dell'Assemblea; ma perchè dalla stessa deriva proposta una questione d'ordine generale, per quanto relativa ai rapporti fra lo Stato ed i privati concessionari di servizi pubblici, in genere, e non soltanto automobilistici. Afferma infatti la relazione, e risulta dalla discussione confermata nel fatto, che, in sede di capitolato di concessione di nuovi servizi automobilistici, l'Amministrazione dei LL. PP. introduce clausole, che alterano sostanzialmente, a restrizione del concessionario, le disposizioni della legge. In questo l'Assemblea ravvisa non soltanto un danno immediato a quel largo ed attivo sviluppo che si deve dare, e che la legge attuale può dare, ai servizi automobilistici pubblici, nell'interesse generale della economia dei trasporti nazionali; ma nuova conferma di un sistema che allontana sempre più la volontà e la possibilità della iniziativa privata a collaborare efficacemente collo Stato nella soluzione dei nostri problemi di trasporto ed affini, generali.

L'ordine del giorno votato suona pel caso specifico:

*Il Comitato Nazionale Scientifico-Tecnico, Sezione Trasporti;*

*presa cognizione della relazione dell'ing. Vallecchi sui servizi automobilistici pubblici in Italia;*

*mentre constatata che la legge attuale sugli stessi è stata efficace determinante dello stabilirsi e svilupparsi della nostra rete automobilistica pubblica in vantaggio dell'economia nazionale, in ordine ai bisogni di questa;*

*fa voti:*

*che si prosegua attivamente in questo ramo di attività di trasporti, e che, data la efficacia e sufficienza della legge attuale, si abbia a tenere in pieno accordo la legge, quale essa è, con le applicazioni;*

*fa pure voti:*

*che si agevolì appena possibile il trattamento fiscale sulle essenze, data l'indole di pubblico interesse assolto dai servizi automobilistici;*

*che si tengano presenti dai Corpi tecnici competenti le necessità particolari della circolazione automobilistica nello stabilire le modalità costruttive delle strade pubbliche.*

Viene perciò rivolto invito alla Presidenza di fissare pure gli studi della Sezione sulla questione generale così accennata; ciò per una migliore soluzione, *viribus unitis*, del nostro problema nazionale dei trasporti.

Infine viene per acclamazione votato, a chiusura e riassunto dei lavori, il seguente ordine del giorno, di iniziativa del Presidente ing. Pietro Lanino:

*Il Comitato Scientifico-Tecnico, Sezione Trasporti:*

*riassumendo una questione di ordine generale, prospettatasi nella discussione di ogni singola questione trattata, si richiama alla assoluta necessità che, nel personale adibito agli svariati servizi di trasporto, venga restituita la piena e necessaria disciplina, ciò anche nel concetto che, se è fatale ed equo il graduale elevamento del trattamento economico del personale, è però pericoloso confondere la tutela giuridica del personale stesso coll'allentamento della disciplina interna. Afferma per ogni azienda di trasporti, stretta ed assoluta la connessione non solo della disciplina interna colla continuità e regolarità del servizio assolto, ma pure coll'efficienza e coll'economia generale dello stesso.*

## Avvertenze sull'uso del freno dinamometrico a nastro "Nalder"

(Nota redatta dal Sig. G. SUZZARI per incarico dell'Istituto Sperimentale).

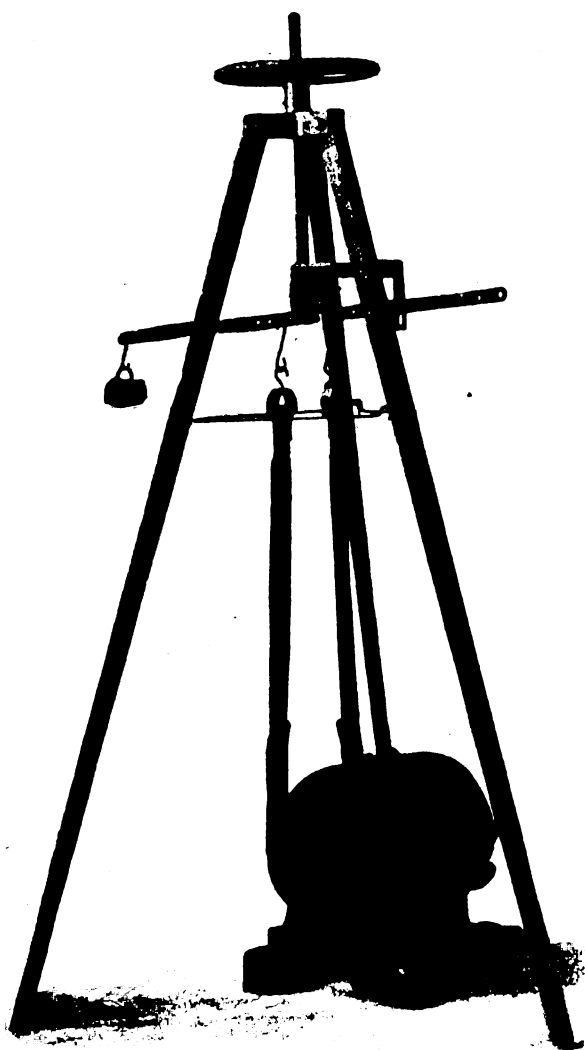


Fig. 1.

Il freno «Nalder» è uno dei vari freni dinamometrici, fondati sull'attrito meccanico, attrito che nel tipo in parola si genera per mezzo di un nastro di cuoio o acciaio, che abbraccia nella sua parte inferiore la puleggia del motore di cui si vuole misurare la potenza ( $N$ ). Le estremità del nastro vengono ancorate ad una leva, di acciaio, in punti equidistanti dal fulcro che è situato nel centro e alla quale si applicano i pesi destinati a controbilanciare la coppia motrice del motore (v. fig. 1).

Per ottenere l'aderenza del nastro alla puleggia richiesta dal funzionamento del freno, nonché la regolazione, serve un volantino a vite che opera il sollevamento della leva unitamente al nastro, ed il tutto è montato su di un solido trepiede che rende l'apparecchio abbastanza pratico per il suo rapido montaggio.

Nella leva sono praticate, per l'ormeggio del nastro, a seconda dei vari diametri delle puleggie, due serie di fori equidistanti dal fulcro, per modo che, quando sia realizzata la condizione che il centro della pu-

leggia si trovi sulla perpendicolare alla leva abbassata dal fulcro, i tratti di esso interposti fra la puleggia e la leva stessa risultino più che è possibile paralleli fra

loro, perchè quando si possono ritenere tali la potenza del motore si calcola in base alla nota formola:

$$[1] \quad N = \frac{2\pi Pln}{60 \times 75} = 0,0014 Pln$$

Però, a causa delle distanze esistenti fra i singoli fori della leva, la predetta condizione può non risultare sempre realizzabile nel modo più soddisfacente; e, contrariamente a quanto potrebbe ritenersi, anche una piccola differenza tra il diametro della puleggia e la distanza dei punti di attacco del nastro porta, ove il calcolo venga semplicemente fatto con la [1], a errori notevoli. In un modello di detto freno, che presso l'Istituto sperimentale si ebbe occasione di usare (valevole per potenze fino a 4 HP circa), l'errore massimo raggiungeva il  $\pm 22\%$  usando la coppia di fori più prossimi al fulcro e per differenze fra il diametro della puleggia e i centri dei fori stessi di soli 1,8 cm.

Non era quindi possibile accontentarsi della formola [1] facendo affidamento sul quasi parallellismo dato dai dispositivi di costruzione, ma era necessario adottare la formola generale [2]

$$[2] \quad N = 0,0014 Pln \frac{r}{l_2 \cos \varphi},$$

alla quale si giunge esaminando il funzionamento dell'apparecchio.

I casi che possono presentarsi adattando il freno ai motori sono tre, e cioè: che i tratti di nastro risultino *paralleli*, *divergenti* o *convergenti*. Si consideri in generale il sistema statico delle forze in giuoco quando la leva del freno è in equilibrio con un peso  $P$  ad una delle sue estremità.

Quando la puleggia è in rotazione, secondo il senso indicato dalla freccia, per effetto della forza di attrito, la tensione del nastro (che a motore fermo e leva libera da pesi si può ritenere egualmente ripartita nei due tratti) si riduce nel tratto  $a$  e aumenta in  $b$ ; la differenza di queste due tensioni rappresenta appunto la forza di attrito, che indichiamo con  $P_1$ . Se nelle condizioni di equilibrio nel tratto  $a$  si riscontra uno sforzo residuo  $y$  (variabile a seconda delle condizioni di funzionamento, area delle superfici di contatto, coefficiente di attrito, ecc.) nell'altro tratto  $b$  si avrà una somma di sforzo data da

$$y + P_1;$$

quindi nel sistema si avranno due momenti di rotazione  $y l_1$ , eguali e contrari che non influiscono sull'equilibrio e lo sforzo tendente a ribaltare la leva sarà quello

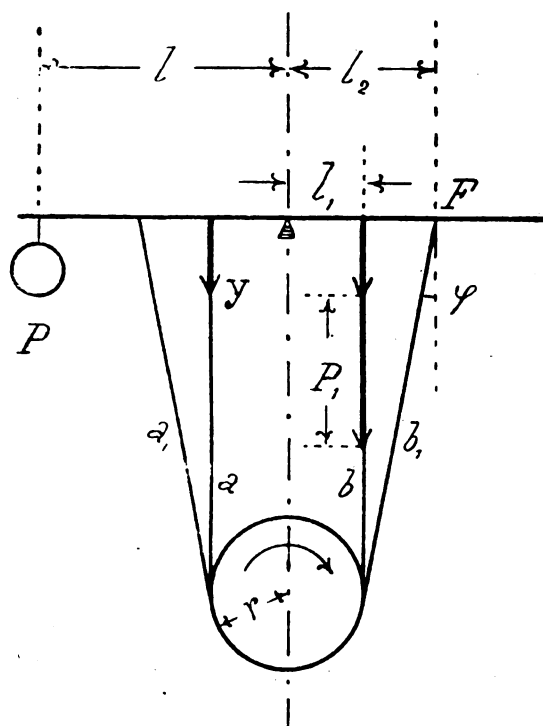


Fig. 2.



prodotto dall'attrito, di momento  $P_1 l_1$ , eguale al momento antagonista creato col peso  $P$  ( $P l$ ) che ne dà la misura. Dunque nel caso del parallelismo gli elementi di calcolo della potenza sono quelli della formula [1].

Negli altri due casi in cui i tratti di nastro risultano divergenti o convergenti, ossia le direzioni rispettive  $a_1$  e  $b_1$ , fanno entrambe con le normali all'asse della leva un angolo  $\varphi$ , pur avendo in giuoco la stessa potenza si riscontrano delle variazioni negli sforzi  $y$ ; ma non occorre precisarle in quanto, come avviene nel primo caso, i momenti relativi di questi sforzi si annullano a vicenda. Dunque in ogni caso basta tenere conto dell'effetto sul sistema della forza di attrito che nell'ipotesi della potenza ( $N$ ) abbiamo detto essere  $P_1$ .

Ora nel caso della divergenza la forza  $P_1$  si esercita secondo la direzione  $b_1$  e risulta applicata nel punto  $F$  della leva; il momento relativo è:

$$P_1 l_2 \cos \varphi$$

che differisce dall'altro momento  $P_1 l_1$  per il rapporto:

$$\frac{l_2}{l_1} \cos \varphi.$$

Per controbilanciare questo nuovo momento occorrerà applicare al posto di  $P$  un nuovo peso  $P_x > P$ , che, espresso in funzione di  $P$ , avrà per valore, in virtù dell'identità  $P_1 l_1 = P l$ ,

$$P_x = P \frac{l_2}{l_1} \cos \varphi.$$

Portando a coefficiente della [1] la reciproca del detto rapporto e sostituendo ad  $l$  il raggio della puleggia aumentato della metà dello spessore del nastro, si giunge alla [2] dalla quale si ricava la

$$[3] \quad N = 0,0014 P_x l n \frac{r}{l_2} \frac{b_1}{b},$$

che ha una forma più comoda perchè contiene tutti elementi direttamente rilevabili. La [3] vale anche per il caso della convergenza.

## I risultati finanziari delle Ferrovie dello Stato nel primo anno di guerra <sup>1</sup>

Nell'esercizio 1915-16, che coincide col primo anno della nostra guerra, gli introiti ammontarono a L. 849.450.715,30 e le spese a L. 819.964.377,83; nell'anno precedente si erano avute rispettivamente L. 620.098.632,24 e L. 641.003.829,81. E perciò, mentre nel 1914-15 era stata necessaria una sovvenzione dal Tesoro per L. 20.905.197,57, nel 1915-16 vi fu il versamento di L. 29.486.337,47; donde un miglioramento di oltre 50 milioni di lire.

I prodotti del traffico segnarono nel 1915-16 un forte aumento rispetto all'esercizio precedente: 187 milioni di cui 174 per i soli trasporti militari. Oltre che da questi la differenza fu prodotta dal traffico merci e dagli aumenti di tariffa autorizzati con le leggi del 1911 e 1914. A produrre un migliore risultato contribuirono due cespiti eccezionali, e cioè l'attività di L. 10.639.247,43 avutasi dall'esercizio dei piroscafi da carico e l'aumento di L. 13.440.424,60 negli utili di magazzini per le vendite e cessioni di materiale a terzi.

In tutto l'esercizio agirono, ancor più accentuatamente che nell'anno precedente, le cause perturbatrici derivanti dalla guerra; ed in particolare l'insufficiente disponibilità di materiale rotabile, il rincaro del carbone, dei noli e di tutte le materie occorrenti all'esercizio ferroviario, lo spostamento di approdi ai porti e le deviazioni di traffico, l'aumento di trasporti dovuti ad esigenze militari, la diminuzione di agenti in servizio per chiamata alle armi e l'onere delle relative competenze.

Il maggior servizio richiesto e gli aggravii verificatisi per la guerra produssero aumenti di spese. Fra questi meritano particolare attenzione quelli affatto indipendenti dall'azione diretta dell'Amministrazione e che si possono in cifre tonde calcolare come segue:

	1915-16	1914-15	Differenze	
		Milloni di lire		
Sovraprezzo del carbone . . . . .	145.500	44.100	+	101.400
Rincaro di altri materiali . . . . .	10.000	—	+	10.000
Soprassoldi al personale e miglioramento turni	42.300	39.500	+	2.800
Competente al personale in servizio militare	10.000	1.500	+	8.500
Differenze di cambio . . . . .	5.300	1.900	+	3.400
Riduzioni di tariffa per motivi di interesse generale . . . . .	15.200	4.600	+	10.600
Trasporti gratuiti e spese diverse dipendenti dai terremoti 1908 e 1915 . . . . .	5.700	2.000	+	3.700
Interessi e ammortamento di capitali . . .	97.000	88.300	+	8.700
Passività linee secondarie Sicule . . . . .	1.700	1.100	+	600
Passività della navigazione colle isole . . .	1.500	2.100	—	600
			+	149.100

<sup>1</sup> Questa nota riassume il primo capitolo « Prodotti e spese - Risultati finanziari » della Relazione per l'esercizio 1915-16 presentata dalla Direzione generale al Ministro dei Trasporti.

L'aumento di circa 150 milioni verificatosi in complesso per questi titoli rappresenta un indice di quelle maggiori spese alle quali l'azienda non avrebbe potuto in alcuna guisa porre dei freni.

Una sensibile diminuzione si ebbe nelle spese straordinarie con le quali si provvede all'incremento necessario per la consistenza patrimoniale. I pagamenti relativi, che per un decennio rappresentarono una erogazione di circa 150 milioni di lire all'anno, nel 1915-16 si ridussero a circa 77 milioni, in conseguenza delle limitazioni imposte alle spese per nuovi impianti ed aumento di materiale rotabile e delle difficoltà di esecuzione dei lavori. Furono però eseguiti molti lavori di interesse militare facenti carico al Ministero della Guerra.

Il normale rifornimento di capitali, sulla base del quintuplo dell'aumento dei prodotti, non fu stabilito che per un sessennio e venne a mancare sin dal 30 giugno 1914. Interrotta la continuità del sistema, l'Amministrazione dovette rallentare lo svolgimento del programma di esecuzione di molti lavori e degli acquisti in aumento della dotazione del materiale. Intervenne poi, alla fine del 1914-15, il decreto legge 20 giugno 1915, col quale fu autorizzato il Tesoro a fornire 113 milioni per altro materiale ed altri piroscafi nel 1915-16 ed oltre. Ma simili provvedimenti saltuari ed isolati impediscono di fare assegnamento a tempo debito sopra una disponibilità di fondi per distribuire gradualmente, sia i lavori necessari per aumentare gli impianti, sia le ordinazioni di nuovo materiale all'industria privata anche in rapporto alla produzione e potenzialità degli stabilimenti nazionali, sia le provviste da farsi eventualmente all'estero.

Il servizio che, malgrado le difficoltà incontrate, ha potuto disimpegnare l'azienda ferroviaria durante la guerra ha provato la grande utilità dei provvedimenti presi nel corso di un decennio e durante lo stesso periodo della guerra al fine di migliorare le condizioni della rete e la dotazione del materiale. Le esigenze della guerra mostrano anzi che il beneficio sarebbe stato maggiore se l'assegnazione di altri fondi avesse permesso di attuare quei provvedimenti su più vasta scala. Anche in via normale, il prevedibile sviluppo dei traffici, a cui deve corrispondere la potenzialità della rete, può consigliare di stabilire, con una formula che assicuri un minimo indipendente dall'aumento delle entrate, il rifornimento di capitali da parte del Tesoro in funzione continuativa dei maggiori prodotti, traendo da questi le somme per il servizio di interessi ed ammortamento.

Riguardo al *materiale rotabile*, si noti che i soli trasporti militari hanno impegnato oltre la metà dei carri utili al traffico, che nel 1915-16 sono stati in media circa 91.000. Assicurati tali trasporti, incombeva all'amministrazione eseguirne altri, richiesti da assolute esigenze di carattere generale: carboni, carichi ai porti per evitare soste eccessive di navi, rifornimenti di generi alimentari alle città, rifornimenti per la lavorazione dei campi, trasporti di uve, mosti e vini, agrumi, barbabietole, ecc. Per il traffico ordinario rimase disponibile meno della metà dei carri e si fu quindi obbligati a sospendere, anche per non brevi periodi di tempo, l'accettazione delle merci; ciò che del resto, in misura ancora più accentuata che da noi, è avvenuto in tutti i paesi belligeranti. L'esperienza fatta di fronte a questi bisogni straordinari, la convenienza di avere una disponibilità di materiale nei periodi di maggior traffico, i provvedimenti che occorreranno per sopperire ai rallentati acquisti attuali, non potranno non persuadere Governo e Parlamento della necessità di rifornire i fondi indispensabili

mediante una formula che consenta di fare su di essi assegnamento per poter graduare e distribuire le ordinazioni.

In quanto poi agli *impianti lungo le linee e nelle stazioni*, è chiaro che, anche se il traffico non aumentasse, l'Amministrazione ferroviaria non potrebbe esimersi dal rinforzare l'armamento, completare il risanamento della massicciata, aumentare dormitori del personale, apparati, segnali di blocco, impianti telegrafici e telefonici, meccanismi per manovre di carico e scarico, ecc., per cui nelle ultime relazioni annuali si presumeva una spesa complessiva di circa 270 milioni di lire, suscettibili ora di aumenti per sopravvenuti maggiori bisogni e per effetto dei rincari. Permangono poi diversi problemi da risolvere, attinenti ai raddoppiamenti di binario, alla trazione elettrica ed ai passaggi a livello.

E nuovi problemi vitali si affacciano fin da ora creati dalla necessità, che si presenterà dopo la guerra, di nuovi orientamenti e variazioni nelle correnti di traffico, per le esportazioni e le importazioni; problemi la cui soluzione richiederà comunicazioni, arredamento di posti ed impianti in località interne per agevolare il carico, lo scarico e il deposito delle merci.

Tutto ciò rappresenta un programma ingente di lavori e provviste, il quale potrà avere il suo regolare sviluppo soltanto se intervengono provvedimenti legislativi che assegnino con procedimento organico i fondi necessari.

## Ing. Cav. ADOLFO SIGNORINI

Assistito dalle amorevoli cure della famiglia, il giorno 17 dello scorso maggio è spirato in Firenze, vittima di una crudele e violenta malattia, il cav. Adolfo Signorini, ingegnere capo dell'Ufficio speciale per le costruzioni ferroviarie della Colonia Eritrea. Salutiamo col più profondo rimpianto questa nobile figura di costruttore, valoroso nella tecnica, severo nell'amministrazione, infaticabile nel lavoro.

Adolfo Signorini era nato in Livorno il 25 marzo 1851. Compiuti a Pisa nel 1875 gli studi universitari, si dedicò quasi subito alle costruzioni ferroviarie, ramo dell'ingegneria che mai in seguito volle lasciare.

Dopo un breve tirocinio prese parte nel 1880 agli studi per la ferrovia Aulla-Lucca, poi nel 1881, quale capo riparto, alla costruzione della Novara-Pino ed in seguito, nel 1884, fu addetto all'ufficio di direzione governativa della Faenza-Firenze.

Acquistata fama di perizia nella sua professione, entrò nel 1886 nell'ufficio delle costruzioni della Società Mediterranea dove meritò la stima e l'affetto di uomini come l'Oliva, il Biadego, il Cauda. Destinato dapprima come capo sezione alla costruzione della ferrovia Salerno-Sanseverino, poi alla direzione delle costruzioni in Roma, prese parte finalmente alla redazione dei progetti ed alla costruzione degli importantissimi lavori delle linee di accesso al Sempione.

Nel 1902 l'ing. Signorini accettò l'offerta di recarsi in Eritrea quale direttore tecnico dell'impresa Grigolatti e Rosazza, che aveva assunto la costruzione del tronco ferroviario Digdigta-Ghinda. Dell'ultimo fecondo periodo dell'attività sua decise questa missione che doveva essere di breve durata, perchè egli l'assolse ispirando tale stima pel suo valore e rispetto per la dignità del suo carattere che il Governo dell'Eritrea lo volle nel 1904 autorevole collaboratore nella redazione del progetto del tronco ferroviario Ghinda-Asmara e lo nominava nel 1906 vicedirettore dell'ufficio speciale per le costruzioni ferroviarie.

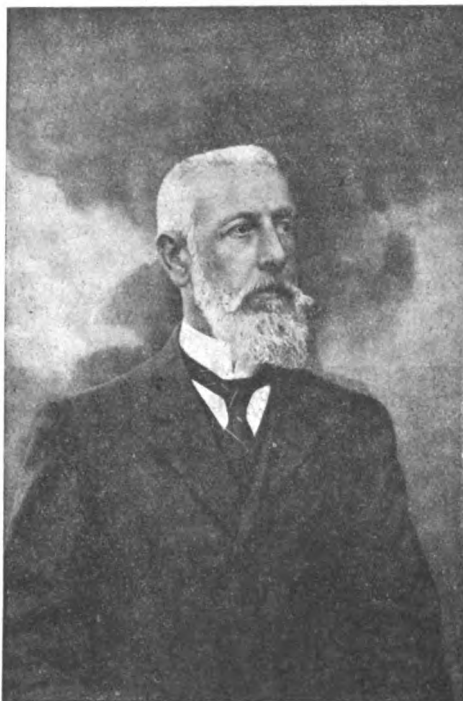
Nel 1911, resosi vacante, il posto di ingegnere capo, fu chiamato ad occuparlo.

L'ingegnere Signorini ebbe della vita coloniale il gusto e l'entusiasmo, la resistenza al clima e l'adattabilità alle condizioni un po' sommarie dell'esistenza.

Apprezzava la soddisfazione di dare la sua attività ad un'opera di vitale importanza per la Colonia, sentiva la poesia della funzione civilizzatrice che una grande organizzazione di lavori esercita sulle semplici popolazioni locali, amava constatare il progresso quotidiano della maestranza indigena, ed il nascere e lo svilupparsi in essa dell'amore al lavoro, alla precisione, all'ordine, al risparmio.

Così, anche a prescindere dalla futura grande funzione economica e sociale delle ferrovie coloniali, egli giustamente calcolava come uno dei più energici coefficienti di progresso il periodo della loro costruzione, specialmente in Eritrea, dove su un totale di 300 mila abitanti ben 6 mila lavoratori indigeni erano stati chiamati sui cantieri ferroviari.

Nel suo ufficio il cav. Signorini portò il contributo delle migliori qualità dell'ingegnere. Aveva il dono di imprimere nei progetti e nella esecuzione loro quella rara armonia fra la struttura delle opere e la loro importanza e destinazione



Ing. Cav. ADOLFO SIGNORINI

per cui nè si aggravava la spesa di manutenzione per conseguire una eccessiva economia nella costruzione, nè si aumentava irragionevolmente il costo dei lavori per ridurre di troppo la spesa necessaria a mantenerli.

Ebbe la stima del Governatore della Colonia marchese Salvago Raggi, acuto conoscitore di uomini. L'ingegnere capo dell'Ufficio speciale, del quale, prima di succedergli, fu per lungo tempo gradito consigliere e collaboratore, era legato a lui dalla più sincera ed affettuosa amicizia durata fino a questi ultimi dolorosissimi giorni; i dipendenti ebbero in lui una guida sperimentata e sicura.

La sorte non concesse all'ing. Signorini di portare la locomotiva da Asmara fino a Cheren, come egli ardentemente desiderava; ma la Colonia sa che suo è il progetto di quella linea, sua la parte maggiore e più importante della esecuzione, e ricorderà egualmente con riconoscenza ed affetto quest'uomo che le ha dedicato quindici anni di intelligente e proficua attività.

F. S.

## INFORMAZIONI E NOTIZIE

### ITALIA.

#### **Le ligniti sarde sulle ferrovie di Sardegna.**

L'adozione delle ligniti nell'esercizio delle ferrovie sarde va assumendo un relativo sviluppo. Restando il carbone fossile escluso dagli approvvigionamenti ferroviari sardi, la lignite, anche per disposizione governativa, deve ora consumarsi cumulativamente alla legna. Questa sta come quantità di consumo in confronto al fossile nel rapporto di quattro volte: il consumo della lignite sta al carbone, come 1,6 ad 1.

Le ligniti di Sardegna però, se calorificamente sono buone, contengono altissimo tenore di zolfo, in media il 9 %. Non sono quindi ligniti particolarmente indicate per le caldaie ed i focolari di locomotiva. Si calcola che in ognuna delle locomotive della rete principale sarda, da quando si fa in esse uso di lignite, si siano bruciate oltre 30 tonnellate di zolfo. Gli effetti nocivi di questa enorme massa di zolfo si rendono più gravi quando si brucia lignite con legna. Questa è necessariamente umida: si forma così propriamente nella combinazione del vapor d'acqua della stessa, collo zolfo delle ligniti in sospensione pure esso nei prodotti di combustione, dell'acido solforico vero e proprio, nella condensazione nella camera a fumo, con grave corrosione di questa.

Il largo uso della legna facilita d'altra parte la proiezione di scintille dalla ciminiera: il che acquista particolare gravità per la Sardegna, ove l'arsura dura dal giugno all'ottobre: ed ove, per lo stato di spopolamento della zona rurale, gli incendi difficilmente possono essere localizzati in tempo e, favoriti dalla siccità locale, assumono facilmente larga estensione e proporzioni gravi.

#### **Per la tramvia Roma-Civitacastellana.**

Nell'Ufficio tecnologico del Comune di Roma, tra l'Assessore De Rossi e il Direttore Generale della Società Roma-Nord ing. Augustoni, è stata stipulata la convenzione definitiva che stabilisce e regola gli accordi intervenuti tra Comune e Società per la trasformazione della Tramvia Roma-Civita Castellana in ferrovia per quanto riguarda il tratto urbano della linea da Piazza Libertà a Ponte Milvio.

Questa stipulazione segna l'inizio dei lavori per la sistemazione delle comunicazioni ferroviarie e tranviarie nell'importante zona di Piazza d'Armi del Viale Angelico. Si inizierà subito il raddoppio e sistemazione del binario, si introdurranno notevoli miglioramenti nel servizio tranviario con nuovo materiale e aumento di corse, si amplierà e si ricostruirà assai decorosamente il padiglione della stazione in piazza della Libertà, si impianterà su terreno, ceduto dal Comune, un grande Scalo Merci a Piazza d'Armi per tutte le merci, specialmente derrate, che la ferrovia trasporta e più trasporterà a Roma, dopo la sistemazione, dai paesi agricoli del Viterbese; si impianterà pure una nuova importante officina per la riparazione del materiale mobile, e si eseguiranno altre importanti installazioni

atte a mettere il servizio in condizioni di soddisfare a tutte le attuali esigenze e a quelle che lo sviluppo del traffico della linea creerà.

Nel tempo stesso la Roma-Nord inizierà i lavori di costruzione della nuova Ferrovia fuori della città, essendo intervenuta il 28 marzo scorso l'approvazione da parte del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, del progetto esecutivo della linea.

Non c'è chi non veda in questo fiorir di lavoro tutto un nuovo impulso nei traffici e nei commerci della provincia e della città di Roma.

### **La tramvia per Monte Mario.**

Da molti anni l'istituzione di una tramvia per Monte Mario è attesa con vivo desiderio dalla cittadinanza romana e in special modo dagli abitanti dei quartieri di Prati e Trionfale. Sin dal 1906 furono formulati voti e proposte, e numerose petizioni vennero presentate successivamente alle autorità competenti, sino a che l'anno scorso in una importante riunione, cui presero parte parecchi consiglieri comunali e provinciali e autorevoli cittadini rappresentanti le varie associazioni popolari, fu deciso di rivolgere vivissime premure all'Amministrazione comunale perchè disponesse al riguardo lo studio di un progetto completo e definitivo. La domanda fu accolta, ed ora il progetto, compilato con ogni diligenza a cura dell'Ufficio tecnologico e precisamente dagli ingegneri Cerreti e Manetti, è stato sottoposto dall'assessore comm. De Rossi all'esame della Giunta, la quale ne ha deliberato la presentazione all'on. Consiglio.

Il progetto prevede l'impianto di una tramvia a scartamento normale a semplice binario per servizio viaggiatori e merci dalla via Andrea Doria, lungo il seguente percorso: via Trionfale, via Camilluccia, Braccio Blumesthil, via Trionfale, via di accesso al Manicomio. Saranno abilitate al servizio merci, oltre i capilinea, le fermate del dazio (Monte Mario) e del Forte Trionfale (S. Onofrio).

Il progetto è studiato come tramvia extra urbana sovvenzionata e quindi con tutti gli impianti e condizioni di esercizio necessari per ottenere la concessione di una sovvenzione per parte dello Stato. La spesa complessiva di impianto è prevista nella somma di L. 1.066.000.

Le tariffe di esercizio sono proposte in L. 0,05 per km. per il servizio viaggiatori, e in L. 0,10 per tonn. km. per le merci. Al *deficit* annuo di esercizio, che si prevede in 60.000 lire, faranno fronte le sovvenzioni dello Stato, della provincia, del Comune e dei cointeressati.

### **I laghi Maggiore e di Lugano collegati alla linea Milano-Venezia.**

L'Assemblea generale dell'Associazione ticinese per il regime delle acque, dopo una esposizione dell'ingegnere Giovanni Rusca, ha approvato un ordine del giorno, proposto dal prof. Anastasi, tendente ad invitare le Autorità federali svizzere a iniziare studi o passi diplomatici allo scopo di realizzare la congiunzione del Lago Maggiore e del Lago di Lugano alla linea di navigazione Milano-Venezia, recentemente decretata dalle autorità italiane, come pure alle linee di navigazione interne del Piemonte.

### **Per il Canale navigabile Savona-Torino-Lago Maggiore.**

In una adunanza del marzo della Commissione tecnica del Comitato torinese di navigazione interna, presieduta dal vice-presidente ing. Massimo Tedeschi, i professori Baggi e Silvestri riferirono, con larghissima copia di dati tecnici e sperimentali, circa l'alimentazione idrica del progettato Canale da Torino al Mar Tirreno, secondo i rispettivi tracciati da essi proposti, per modo che la Commissione potè, a conferma dei precedenti deliberati, prendere atto che oramai qualunque sia il tracciato fra quelli studiati, che verrà definitivamente scelto per la grandiosa opera, è assicurata la quantità d'acqua necessaria per natanti di 600 ton-



nellate. Tale deliberato, in unione al risultato dei precedenti lavori, pone il Comitato locale in condizione di potere assolvere al più presto al compito, affidatogli in una recente adunanza tenutasi al Municipio di Torino, per promuovere la costituzione del Consorzio per il detto Canale navigabile. Ciò avverrà in una prossima adunanza del Comitato locale già autorizzata dall'illustre suo presidente S. E. Boselli.

La Commissione tecnica nella stessa adunanza ha ancora espresso i voti seguenti:

1° Che le provincie di Torino, Cuneo ed Alessandria, senza alcun indugio, promuovano concordi un'azione per impedire che le acque dell'alta valle del Tanaro vengano distratte e portate in provincia di Genova, se prima non venga garantito nel modo più assoluto la quantità di acqua necessaria per opere di interesse generale, fra cui principalissima il Canale navigabile Savona-Torino-Lago Maggiore;

2° Che vengano al più presto conclusi i necessari accordi fra la provincia ed il comune di Torino per dare pronta esecuzione al progetto già allestito per la navigazione del Po fra Torino e Moncalieri.

### Le industrie di guerra in Italia.

Alla fine del 1916 gli Stabilimenti interessanti direttamente la difesa nazionale sommarono in Italia a 2.351 così suddivisi:

Militari . . . . .	N.	66
Ausiliari . . . . .	»	1.085
Non ausiliari . . . . .	»	1.200

Totale . . . . N. 2.351

occupanti in totale ben 546.784 persone, delle quali 90.490 donne.

La maggiore quota è rappresentata dagli Stabilimenti ausiliari come appare dallo specchio seguente:

	Dirigenti	Senza obbl. di leva	Esonerati ecc.	Donne
Ausiliari . . . . .	N. 21.695	240.554	118.934	66.989
Militari . . . . .	» —	15.848	29.262	14.501
Non ausiliari . . . . .	» 1.000	20.000	9.000	9.000
Totale . . . . .	N. 22.696	276.402	148.196	90.490

Il personale degli Stabilimenti ausiliari ha subito in Italia, e particolarmente in Lombardia, un continuo e confortante incremento: da circa 175 mila operai nel gennaio 1916 a 448.175 nel dicembre dello stesso anno.

In Lombardia le maestranze addette a questi Stabilimenti sono passate, nello stesso periodo, da 50 mila circa a 146 mila.

Rispetto alle lavorazioni cui attendono, i 1075 Stabilimenti ausiliari si possono suddividere come segue:

Stabilimenti metallurgici e siderurgici . . . . .	N.	93
» meccanici, fonderie, automobili . . . . .	»	508
» di aviazione . . . . .	»	23
Industrie estrattive . . . . .	»	97
Prodotti esplosivi . . . . .	»	24
Materiali refrattari . . . . .	»	24
Aziende elettriche . . . . .	»	63
Gazometri . . . . .	»	20
Industrie tessili . . . . .	»	34
Concerie . . . . .	»	20
Industrie varie . . . . .	»	155

### **Associazione mineraria sarda, Iglesias.**

L'Associazione mineraria Sarda — sedente ad Iglesias — deliberò, in adunanza del 18 marzo, di indire in Roma, nel giugno, un convegno dei cultori dell'arte mineraria in Italia per la trattazione dei seguenti temi:

- 1° Mezzi legislativi atti ad assicurare lo sviluppo dell'industria mineraria.
- 2° Mezzi economici che devono garantire l'avvenire dell'industria.
- 3° Riordinamento delle scuole minerarie.

### **Schedario dei marchi di fabbrica.**

L'Ufficio della proprietà intellettuale del Ministero dell'Industria, Commercio e Lavoro ha ultimata la compilazione di uno schedario dei marchi di fabbrica registrati, diviso per categorie, al fine di agevolare le ricerche che possono interessare coloro che intendono adottare marchi per contrassegnare i loro prodotti, e vogliono assicurarsi che un marchio analogo non sia già di proprietà di altri. Le modalità alle quali dovranno uniformarsi coloro che, nel loro interesse, desiderano notizie al riguardo, saranno determinate in seguito.

### **Per il riconoscimento delle utenze.**

Il Ministero dei LL. PP. rende noto che coloro i quali hanno per tutto il trentennio anteriore alla promulgazione della legge 1884 derivata e utilizzata acqua pubblica, possono ancora derivarla e utilizzarla limitatamente al quantitativo di acqua o forza motrice effettivamente utilizzata durante tutto il predetto trentennio.

Qualora i cennati utenti non abbiano già ottenuto il riconoscimento del diritto all'uso dell'acqua, dovranno chiederlo, sotto pena di decadenza non oltre il 31 gennaio 1918.

La domanda deve essere scritta in carta da bollo da lire 2 diretta al Ministero dei LL. PP. e presentata non oltre il 31 gennaio 1918 in doppio originale al competente ufficio del G. C. della Provincia nel cui territorio si trovano le opere di presa della derivazione o l'opificio situato sopra acqua pubblica.

L'utente deve indicare la quantità d'acqua o di forza motrice effettivamente utilizzata, e in caso di utenza per irrigazione anche la superficie dei terreni irrigati, e deve produrre i documenti atti a provare l'uso della derivazione durante tutto il trentennio anteriore alla legge 1884, nonchè i tipi eventualmente necessari ad illustrare le opere di derivazione esistenti e i limiti della superficie irrigata.

## **ESTERO.**

### **Il limite di carico sulle ferrovie francesi.**

Per decreto del Sottosegretario dei trasporti in Francia, i limiti di carico, indicati sulle casse dei carri-merci, sono stati modificati per i trasporti a piccola velocità durante la guerra. E precisamente:

- 1°) sulle reti dell'Est, dello Stato e della Paris-Lion-Méditerranée l'aumento è stato del 10 % per tutto il materiale;
- 2°) sulle reti del Midi e dell'Orléans, l'aumento, pure per tutto il materiale, è stato del 5 %;
- 3°) sulla rete del Nord l'aumento è stato del 10 % per i carri da 20 tonn., e del 5 % per i carri da 10 tonn.

### Officina idroelettrica di Fontpédrouse.

La Compagnia francese delle ferrovie del Midi è autorizzata, con decreto del 9 aprile, ad impiantare sul fiume Têt e sul suo affluente Ribérolle, nel comune di Fontpédrouse (Pirenei Orientali), una officina idroelettrica, destinata a fornire la forza motrice necessaria all'esercizio della linea da Perpignano a Villefranche.

### Ferrovia dalla Svizzera all'Adriatico.

Il Consiglio Federale svizzero studia un progetto di ferrovia denominato « Suisse-Adria », per stabilire una via di comunicazione più diretta tra la Svizzera e l'Adriatico. La nuova linea traverserebbe la Svizzera tra Bâle e Mals su una lunghezza di 285 km. La ferrovia tra Bâle e Maienfeld già esiste e perciò non si dovrebbe costruire che il tronco da Maienfeld a Mals.

### Per i materiali occorrenti alle ferrovie spagnuole.

Un decreto del 9 marzo 1917 in Spagna stabilisce il principio che il Governo possa intervenire in tutti gli stabilimenti industriali in cui si costruisce o si potrebbe costruire materiale di ogni genere utilizzabile per i servizi ferroviari.

L'intervento statale ha gli scopi di investigare se si produca nel paese, in misura adeguata al bisogno, il materiale mobile o di trazione e di indicare in quali officine la produzione potrebbe essere intensificata e con quali mezzi; di adottare i provvedimenti perchè nel più breve tempo possibile si destini alle reti spagnuole tutto il materiale ferroviario in costruzione nel paese. Il Governo procederà all'accertamento dei bisogni delle singole imprese ferroviarie della Spagna ed a ripartire fra esse il materiale in costruzione.

Se i proprietari delle officine non accettino le norme stabilite dal Governo per intensificare la produzione dei materiali ferroviari, lo Stato potrà requisire le officine e condurle direttamente.

### Le ferrovie degli Stati Uniti dell'America del Nord nel 1915 e nel 1916.

I principali dati, che qui riportiamo, relativi all'esercizio delle ferrovie degli Stati Uniti d'America, durante gli anni finanziari 1914-15 e 1915-16, attestano la straordinaria prosperità che la guerra europea ha prodotto in quel paese. Sebbene i dati riguardano soltanto le Compagnie di cui gli introiti lordi oltrepassano un milione di dollari all'anno, interessano l'89 % della lunghezza totale della rete degli Stati Uniti e il 97 % delle entrate lorde della medesima.

In corrispondenza dell'aumento del 16,9 % per gli introiti, le spese si sono accresciute solamente dell'8,6 %; ciò che si traduce in un aumento del 36,7 % nel prodotto netto. E da notarsi però che la guerra europea ha nei primi due anni avuto un'azione generalmente benefica sulle ferrovie della grande Confederazione Nord-Americana, senza produrre molte delle cause di disagio che si sono altrove manifestate.

DATI	1915-16	1914-15	Aumento in %
Treni-miglia <sup>1</sup> - numero . . . . .	1.193.915.334	1.127.999.218	5,84
Locomotive-miglia <sup>1</sup> » . . . . .	6.659.997.875	1.526.001.519	8,78
Carri-miglia <sup>2</sup> » . . . . .	25.996.683.451	23.249.764.182	11,81
Tonnellate-miglia » . . . . .	339.883.189.699	274.241.010.725	23,94
Viaggiatori-miglia » . . . . .	33.782.917.382	31.826.876.293	6,15
Carri-merci, per treno - numero medio	37	36	2,78
Tonn. <sup>3</sup> -merci, » » » »	545	483	12,84
» » » carro » » » »	15	14	7,14
Introiti d'esercizio per miglio <sup>1</sup> - dollari <sup>3</sup>	14.679,69	12.545,57	16,93
Spese d'esercizio » » » »	9.590,85	8.830,66	8,61
Prodotto netto » » » »	5.078,84	3.714,91	36,72
Coefficiente d'esercizio - % . . . . .	65,38	70,39	- 7,12
Entrate medie per tonnellata. <sup>3</sup> -miglio <sup>1</sup>			
- centesimi di dollaro . . . . .	0,707	0,722	- 2,08
Entrate medie per viaggiatore-miglio <sup>1</sup>			
- centesimi di dollaro . . . . .	1,995	1,980	0,76

<sup>1</sup> Miglio = m. 1609,315. — <sup>2</sup> Tonn. americana = Kg. 907,2 — <sup>3</sup> Dollaro = L. 5.

## Lavori della seconda galleria del Sempione durante il mese di aprile 1917.

## Escavi.

Specificazione delle opere	Avanzata		Allargamento		Nicchie e camere	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	num.	num.
1. Stato alla fine del mese precedente . . . . .	8184	7772	8177	7659	315	294
2. Avanzamento del mese . . .	—	72	7	90	2	6
3. Stato alla fine del mese . . .	8184	7844	8184	7749	317	300
	m.		m.		num.	
Totale . . . . .	16028		15933		617	
4. % dello sviluppo totale (metri 19.825). . . . .	80,8		80,4		81,6	

## Murature

Specificazione delle opere	Piedritti		Volta		Arco rovescio		Parte di galleria senza arco rovescio	
	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
5. Lunghezza alla fine del mese precedente . . . . .	8184	7419	8184	7404	3176	700	8184	7404
6. Avanzamento del mese . . .	—	138	—	136	36	24	—	136
7. Lunghezza alla fine del mese . . .	8184	7557	8184	7540	3212	724	8184	7540
	m.		m.		m.		m.	
Totale . . . . .	15741		15724		3936		15724	
8. % dello sviluppo totale. . .	79,4		79,3		—		79,3	

## Forza impiegata

	In galleria			Allo scoperto			Complessivamente		
	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale	Sud	Nord	Totale
9. Giornate complessive . . . . .	3048	9742	12790	1511	4452	5963	4559	14194	18753
10. Uomini in media per giorno . . .	127	348	475	63	159	222	190	507	697
11. Massimo di uomini per giorno . . .	150	403	553	70	179	249	220	582	802
12. Totale delle giornate . . . . .	1.115.828			606.867			1.722.695		
13. Bestie da traino in media al giorno . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Locomot. in media al giorno . . . . .	1	3	4	1	3	4	2	6	8

## Temperatura

	Sud	Nord
15. Temperatura sulla fronte di lavoro . . . . .	25°	24°

### Nazionalizzazione delle ferrovie canadesi.

Il Comitato nominato per riferire al Parlamento di Ottawa circa quella questione ferroviaria, ha, con relazione di maggioranza, concluso per proporre l'unificazione dei sistemi: Grand Trunk, Grand Trunk Pacific, Canadian Northern Railway, International Railway e della National Transcontinental Railway in un unico sistema di proprietà dello Stato del Canada e gestito da una Commissione di cinque membri nominati dal Parlamento.

Il rapporto della minoranza dissente dalla proposta, in quanto aumenterebbe il debito pubblico dello Stato canadese di un miliardo di dollari e stabilirebbe uno stato infido di concorrenza col sistema del Canadian Pacific, che è uno dei massimi successi finanziari e ferroviari del mondo.

### Sindacato svizzero per la torba.

A Berna venne tenuta una conferenza presieduta da Schulthess, presidente della Confederazione, allo scopo di studiare la coltivazione di quelle torbiere e la utilizzazione della torba.

Vi hanno assistito i rappresentanti delle regioni torbifere di Vaud, Neuchâtel, Friburgo, Berna, Lucerna, Argovia, Zurigo, San Gallo, Thurgovia e Schwyz, e quelli del Dipartimento federale delle ferrovie, del Ministero dell'Agricoltura e delle maggiori industrie svizzere. La conferenza decise di costituire una Commissione incaricata di elaborare in breve tempo un progetto definitivo per la fondazione di un Sindacato della torba.

### Nuove industrie metallurgiche.

Le Officine dell'antica Società Lens, a Giubasco presso Bellinzona, sono state cedute ad una nuova Società Anonima che si propone di convertirle in acciaierie e di dare all'industria metallurgica un grande sviluppo.

Si assicura che la nuova Società ha già ordinazioni per parecchi milioni di franchi.

La Società elettrometallurgica di Neuchâtel — che utilizzano le forze idroelettriche dell'Arly a Ugine — ha ora impiantato un nuovo forno elettrico, della capacità di 10 tonn. per colata.

La potenzialità dell'Acciaieria sale così a circa 150 tonnellate al giorno di lingotti di acciaio al forno elettrico.

A Bex si è costituita una nuova Società Anonima per la produzione di ghisa ematite al forno elettrico; essa dispone di 2500 cavalli dinamici. L'Officina dovrebbe entrare in funzione nella seconda metà dell'anno.

### L' « Iron and Steel Institute » di Londra.

L'« Iron and Steel Institute » ha tenuta la sua Assemblea annuale nella sede dell'Istituto degli Ingegneri Civili a Londra, giovedì 3 e venerdì 4 maggio 1917.

Nella riunione — oltre alla relazione generale, alla approvazione dei bilanci ed a modificazioni allo Statuto — è stata assegnata la medaglia Bessemer per il 1917, al signore Andrea Lamberton, Vice Presidente dell'Istituto, e si è annunciata la concessione di borse di studio sul fondo Carnegie, per ricerche metallurgiche.

Sono state quindi lette e discusse le seguenti memorie:

L. GRENET (Firminy, France): *La penetrazione dell'effetto di indurimento negli acciai al cromo ed al rame.*

J. N. KILBY (Sheffield): *Difetti dei lingotti di acciaio.*

JOHNS C. (Sheffield): *Proprietà dei materiali refrattari usati nella industria del ferro e dell'acciaio.*

F. C. LANGENBERG (Harvard, U. S. A.): *Cementazione mediante gas sotto pressione.*

G. P. RAIDABAUGH (Sparrow's Point, U. S. A.): *Origine e sviluppo delle rotaie per ferrovia in Inghilterra e in America.*

N. TSCHISCHEWKY (Tomsk, Russia): *La tempera a pacchetto del ferro mediante il boro.*

N. TSCHISCHEWKY & N. SCHULGIN (Tomsk, Russia): *Determinazione della linea S. E. nel diagramma ferro-carbonio, mediante sezioni attaccate ad alte temperature nel vuoto.*

F. C. THOMSON (Sheffield): *Influenza della tensione alla superficie sulle proprietà dei metalli, specialmente del ferro e dell'acciaio.*

### Un nuovo bacino carbonifero nel Brasile.

Si ha da Rio Janeiro che, su relazione favorevole dei signori Paul de Frontin e dell'ingegnere De Souza, un nuovo bacino sarà posto tra breve in esercizio nei distretti di Ararangua e Cresciuma, parte sud dello Stato di Santa Catharina. La relazione riconosce la possibilità del rendimento industriale di questo bacino, a condizione però di riunirlo con un raccordo alla ferrovia di Theresa Christina, raccordo che partirebbe dalla stazione di Tubarao per approdare alla città di Ararangua e che traverserebbe la zona carbonifera. Questa linea sarebbe naturalmente utilizzata pel trasporto del carbone ai centri consumatori; il traffico potrebbe, inoltre, essere del pari avviato pei porti di Laguna e di di Bituba, che sarebbero serviti da questa linea.

### Forza motrice per produzione alluminio.

STATO	HP	Capacità di produzione in tonn.	HP per tonn. prodotta
Italia . . . . .	4.000	1.200	3,33
Francia . . . . .	140.000	19.000	7,26
Stati Uniti d'America	105.000	12.500	8,40
Canada . . . . .	20.000	2.500	8,00
Svizzera . . . . .	27.000	6.000	4,50
Germania . . . . .	5.000	600	8,33
Austria . . . . .	5.000	800	6,25
Inghilterra . . . . .	21.000	3.800	5,50
Norvegia . . . . .	21.000	2.100	10,00

### Due nuove pubblicazioni del "Bureau of Standards" (Department of Commerce) di Washington.

Il fascicolo *The testing of glass volumetric apparatus* contiene le prescrizioni e le tolleranze per gli apparecchi volumetrici di vetro, come tubi cilindrici graduati, boccette, pipette, e dà una breve descrizione dei metodi di prova di questi apparecchi. Presenta grande interesse per i fabbricanti ed i consumatori di apparecchi volumetrici.

L'altro fascicolo *Density and volumetric tables* contiene le tabelle della densità e dei volumi per alcune sostanze molto usate nelle industrie e nelle scienze, come l'acqua, l'alcool etilico, l'alcool metilico, l'acido solforico e le soluzioni di zucchero di canna. E fornisce pure elementi utili in alcune operazioni fisiche, come nel calibrare idrometri ed apparecchi volumetrici.

Il *Bureau of Standards*, seguendo una lodevole tradizione, manda una copia di qualunque delle sue pubblicazioni a coloro che glie ne fanno richiesta.

### L'insegnamento del disegno industriale alle giovanette.

Una scuola di disegno per giovanette, sussidiata dalla città di Parigi, ha creato un insegnamento pratico di disegno industriale. Questa innovazione ha già dato risultati soddisfacenti.

In seguito ad una relazione del Sauvage, la Società francese d'incoraggiamento per l'industria nazionale ha deliberato una sovvenzione da ripartirsi in due anni tra le allieve della scuola di disegno industriale.

I corsi durano da ottobre a luglio e formano tre sezioni: un corso preparatorio, un corso normale destinato a preparare degli agenti industriali per gli uffici di disegno, un corso superiore per le allieve che vogliono completare i loro studi di matematiche e meccanica.

Alcune allieve uscite dal corso nel luglio ultimo sono già occupate presso costruttori francesi.

## LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste coi detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.). **La nuova Italia industriale** (ing. Pietro Lanino, in-16 (20 × 13), vol. III, pag. 310. *L'Italiana*, Società anonima editrice, Roma).

Il terzo volume<sup>1</sup> è dedicato dal Lanino alle industrie chimiche, alimentari ed agricole. Titoli così sintetici danno soltanto una lontana idea della varietà e del numero vastissimo delle produzioni che questo terzo volume esamina ed illustra, trovando modo, col mettere in luce le affinità più nascoste, di occuparsi di tutte quelle industrie che non avevano trovato posto nelle prime due parti. La quantità della materia è tale che nasce un volume tutto testo: è stato necessario rimandare gli allegati ad un'appendice, la quale conterrà anche quei mezzi sicuri e metodici di consultazione che rendono lo studio utile così agli uomini d'affari come agli studiosi; e cioè gli indici nominativi delle industrie, persone, enti e località citati in tutta l'opera.

Seguendo fedelmente il sistema delle prime due parti, anche nella terza l'A. accenna di ogni produzione i dettagli tecnici e le condizioni finanziarie, traccia lo sviluppo, indica le ragioni intrinseche di deficienza e suggerisce gli impulsi animatori per l'avvenire. Anzi, a misura che ci avviciniamo alla fine, si precisa sempre meglio il carattere economico dello studio, che investe l'insieme dei punti di vista generali da cui tutte le questioni particolari delle nostre industrie vanno considerate e risolte.

L'eterno problema dei trasporti fa ritorno ad ogni passo, assumendo funzione decisiva anche laddove i semplicisti non ne avevano intravista l'importanza.

Le *morchie d'oliva* residue della nostra oleificazione contengono potassa. Potrebbero fornire circa 20.000 tonnellate di *salino potassico* contenente il 48 per cento di ossidi, in aiuto al nostro manchevole approvvigionamento di sali potassici. Per questo ricupero occorrerebbe però trattare, in impianti opportunamente centralizzati, circa 7 milioni di ettolitri di acque di oleificazione, che è materia povera ed ingombrante. La questione si riduce dunque a un problema di economia dei trasporti.

Da noi la pesca, malgrado segni recenti di promettente risveglio, non è ancora considerata come un'industria, perchè non si riconosce ancora il valore che può assumere nell'economia nazionale lo sfruttamento delle acque. Quando anche la pesca divenisse abbondante e centralizzata, mancherebbero non solo i frigoriferi di raccolta, ma anche, per il commercio del pesce, il conveniente materiale ferroviario frigorifero. Il concetto della velocità del trasporto, sostituito a quello della conservazione della merce, impone in ogni caso trasporti ferroviari particolarmente complessi ed onerosi; onerosi o pel mittente o pel vettore. Perciò a misura che, come è sperabile, questa attività andrà anche in Italia assumendo l'importanza che le compete, occorre aiutare il commercio conseguente con adeguati provvedimenti ferroviari. Si tratta soprattutto, come per le merci deperibili, di più larghe e varie applicazioni della tecnica del freddo; applicazioni delle quali, avendo i mezzi, si potrà garantire il successo, visto che, con mezzi in gran parte improvvisati, si è garantito l'approvvigionamento carneo dell'esercito combattente.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Il primo volume si occupa delle industrie metallurgiche ed estrattive, dei combustibili e della energia elettrica; il secondo volume delle industrie meccaniche, elettro-meccaniche, tessili, di quelle dell'abbigliamento, delle pelli e dei pellami. Vedi le recensioni in questo periodico: fascicolo 10 gennaio 1917, pag. 64; fascicolo marzo-aprile 1916, pag. 186.

<sup>2</sup> Vedi questo giornale: ottobre 1916, pag. 202; gennaio 1917, pag. 1.

Assume infine importanza massima la questione dei trasporti per tutte le primizie, legumi, ortaggi, uve da tavola, a cui, in sostituzione degli sbocchi perduti negli imperi centrali, dovremo assicurare nuovi mercati presso i nostri alleati. Si tratta di orientare diversamente alcune correnti di traffico, preparando e attuando a tale scopo impianti e dotazioni di materiale mobile<sup>1</sup> e tariffe.<sup>2</sup>

Il problema dei trasporti in tutta la sua intensità, nella vastità dei suoi mezzi e nella complessità degli scopi da raggiungere, è tratteggiato nel penultimo capitolo anche per preparare il terreno all'ultimo, che tratta in sintesi mirabile dello **Sviluppo Industriale Nazionale e del Commercio Internazionale dell'Italia**.

Qui appunto è ridotta alle sue giuste proporzioni la *vxata quaestio* della nostra esportazione agricola verso la Germania, di cui troppo leggermente si è fatta da taluni una questione politica del Mezzogiorno contrapposta agli interessi industriali del Nord. Questa esportazione non è enorme, nè decisiva per il nostro movimento generale; e d'altronde può trovare compensi su altri mercati. Ma, ciò che più importa, non è affatto vero che interessi prevalentemente i mercati meridionali, come si è dimostrato di recente con cifre sicure.<sup>3</sup>

L'ultimo capitolo è veramente un quadro dei molteplici interessi nazionali, in cui le migliori attività nostre trovano il loro posto e le loro proporzioni. I semplicisti che amano anche oggi — mentre tutto muta all'intorno — cristallizzare le questioni in rigidi schemi, vi troveranno qualche monito salutare. Tutto quanto vi è detto con lodevole prudenza della nostra emigrazione merita di essere serenamente meditato, se l'Italia vuole ancora affermarsi degnamente sul mare, che due volte fu suo.

**(B. S.) Sull'impiego dell'acciaio nelle costruzioni in luogo del ferro omogeneo.** (*Il Cemento*, 15 marzo 1917, pag. 31; *Giornale del Genio Civile*, febbraio 1917, pag. 51).

L'ing. prof. Danusso ha posto nella sua giusta luce un fatto ormai noto a tutti i costruttori; e cioè la deficienza, sul mercato, del ferro omogeneo e la sostituzione di questo materiale con acciaio, ottenuto come prodotto secondario nella fabbricazione dei proiettili. Questo nuovo materiale è entrato ed entra nella costruzione d'importanti edifici, specialmente di carattere industriale. In alcuni casi si sarebbe impiegato dell'acciaio col 5 per cento d'allungamento, cioè un acciaio per cui il periodo di deformazioni plastiche precedente la rottura, che è così sviluppato nel ferro omogeneo, sarebbe quasi ridotto a zero, tanto che il Danusso prevede un nuovo metodo di calcolo proporzionando il carico di sicurezza non più al limite di snervamento, considerato come carico critico, bensì al carico di rottura, come si fa per i materiali fragili.

Il prof. Guidi, mostrando i gravissimi pericoli del nuovo sistema, fa delle considerazioni che ci sembra indispensabile riprodurre *in extenso* per l'importanza pratica dell'argomento e per l'alta competenza dell'autore:

« Che il ferro omogeneo, con le caratteristiche di resistenza che tutti ben conoscono, possa, anche con un certo vantaggio, essere sostituito da un acciaio che presenti una resistenza unitaria a tensione da 60 a 80 kg./mm.<sup>2</sup> con un allungamento unitario di rottura da 15 a 20 %, e soprattutto con un *ancor largo periodo di deformazioni plastiche precedente la rottura*, è cosa che può essere discussa, e forse anche accettata; ma che si spinga l'innovazione fino all'impiego di acciai che dovrebbero essere classificati fra i materiali fragili, sembra un procedere temerario.

« Non è forse un fatto che si ripete tutti i giorni quello per cui una costruzione in cemento armato non perfettamente calcolata, ed è il caso più comune, trova tuttavia spontaneamente un assetto definitivo abbastanza stabile, in grazia appunto di un principio di snervamento che si produce in alcune parti, le quali, cedendo, impegnano le altre a resistere maggiormente? »

« Non è un fatto di tutti i giorni che il committente di una costruzione abusa poi della medesima, sia caricando, ad esempio, un solaio più del convenuto, sia trascurando di sgomberare la neve da una tettoia che era stata calcolata per sostenere la metà di quella che effettivamente vi è caduta sopra, ecc.? In tali casi, ripetiamo, frequentissimi, un principio di deformazione permanente, quale non può mancare coll'impiego di

<sup>1</sup> Vedi in questo fascicolo; « I risultati finanziari delle Ferrovie dello Stato nel primo anno di guerra ».

<sup>2</sup> Vedi questo giornale, maggio 1917, pag. 257 e *Giornale del Genio Civile*, marzo 1917, pag. 113.

<sup>3</sup> Vedi *Rivista delle Società Commerciali*, anno 1913, n. 10 e 11, Articolo del dott. Gaddi.



materiali ferrosi che offrano un periodo di deformazioni plastiche prima della rottura, mette sull'avviso e dà tempo a provvedere, mentre con materiali fragili si arriva ben presto alla rottura.

«Devesi anche considerare la difficoltà che s'incontra, con un materiale così duro, a far subire ai ferri, senza detrimento, i piegamenti così frequenti nelle costruzioni in cemento armato.

«E se venisse accettato per tali costruzioni un acciaio così duro, anche le costruzioni metalliche, per quella concorrenza che ha fatto sì che il carico di sicurezza per ferro omogeneo gradatamente è cresciuto da 1 fino a 1,5 t./cm.<sup>2</sup>, reclamerebbero l'impiego di tale materiale; e chi sa allora cosa succederebbe per effetto di quegli sforzi secondari, che acquisterebbero effettivamente tutta la loro importanza teorica, al presente notevolmente ridotta in grazia appunto della malleabilità del ferro omogeneo!

«Il problema insomma è della più seria importanza ed a noi basta per ora richiamarvi l'attenzione di chi deve presiedere alla regolare esecuzione delle costruzioni per la tutela della pubblica incolumità, senza attendere che qualche dura esperienza provi che la strada è falsa!».

### **(B. S.) Relazione sul bilancio tecnico al 1° luglio 1914 della gestione del Fondo pensioni e sussidi per il personale delle Ferrovie dello Stato.**

La Commissione istituita in base all'art. 2 della legge 23 luglio 1914, n. 742, ha presentato la sua relazione. Trattandosi di un argomento di vitale interesse per il personale delle Ferrovie di Stato e di un lavoro condotto con larghezza di mezzi e serietà d'intenti, al quale hanno preso parte, sotto la presidenza del senatore Venosta, rigido amministratore della Cassa Depositi e Prestiti, fra le persone più competenti che vanti l'Italia ufficiale in materia di statistica e di scienza attuariale, ci sembra opportuno di esporre brevemente i risultati del bilancio e i criteri e metodi adottati dalla Commissione.

Anzi incominciamo dai metodi, la scelta dei quali conferisce il grado di attendibilità ai risultati.

In materia di statistica e di probabilità statistiche, molto dipende dalla diligenza posta nella raccolta degli elementi primitivi. Dalla Relazione risulta che la Commissione si valse delle fonti più dirette per attingere le notizie occorrenti: per i pensionati e sussidiati andò a rivedere le relative liquidazioni nei verbali dei cessati Comitati amministratori delle antiche Casse e delle adunanze del Consiglio di amministrazione delle Ferrovie di Stato; per gli agenti in servizio eseguì il lavoro in parte servendosi della matricola generale dell'Amministrazione ferroviaria, in parte dei conti individuali dei cessati Istituti di previdenza di Milano, e delle schede della Commissione Saporito.

La Commissione presieduta dall'on. Venosta ha aggiornato la raccolta dei dati riguardanti i compartecipanti ai Sodalizi di previdenza che fu compiuta dalla Commissione Saporito ed ha costituito ed ordinato un materiale statistico della più grande importanza per tutti gli studi che potranno eseguirsi dall'Amministrazione ferroviaria.

I dati statistici furono elaborati in tavole di eliminazione aggregate, aventi come unico parametro l'età. A questo sistema è certamente da preferirsi quello delle tavole selezionate per età all'ingresso in servizio, quando si posseggano dati sufficientemente numerosi, poichè il periodo di servizio, più che l'età, è parametro di certe cause di eliminazione. Ma la Commissione ha in parte ovviato all'inconveniente avendo tenuto distinti in due tavole aggregate i due periodi di eliminazione per gli agenti, prima e dopo il raggiungimento del diritto a pensione. Per la determinazione delle età e durate di servizio, applicò il metodo detto dagli attuari inglesi delle età più vicine, metodo ormai generalmente più usato di quello delle età esatte, in cui sono calcolate anche le frazioni di anno e che, quando il materiale d'osservazione è copioso, conduce a risultati egualmente soddisfacenti.

I periodi statistici scelti offrono materiale di osservazione notevolmente ampio, eccetto che per la mortalità degli orfani, per la quale la Commissione sembra non abbia avuto dati sufficienti. Ma trattandosi, per gli orfani, di valutare un onere molto lieve, in confronto di quello degli agenti e delle vedove, non era il caso di estendersi in indagini minuziose.

Una parte importante e delicata delle statistiche, sulla quale la critica potrebbe agevolmente esercitarsi, è quella delle carriere adottate per determinare l'onere relativo agli agenti in servizio. Abbiamo constatato che il sistema usato dalla Commissione di dividere detto onere in due parti, una riguardante la pensione già virtualmente acquisita alla data del bilancio, e perciò indipendente dalle carriere future, e l'altra relativa alla parte di pensione da maturarsi nel futuro, e quindi dipendente dalle carriere medesime, ha tolto di mezzo una delle maggiori difficoltà che s'incontrano nella compilazione di tali bilanci tecnici; od almeno ha ridotto al minimo possibile l'errore che

può commettersi sia nei raggruppamenti di carriere simili, sia nello svolgimento teorico delle future carriere-tipo, le quali sono formate in base a notizie fornite dalla stessa Amministrazione ferroviaria.

Dalle statistiche demografiche, determinate le linee dei fenomeni demografici futuri in base a perequazioni grafiche delle linee grezze osservate, e calcolati i semplici strumenti aritmetici — cioè le tavole di sopravvivenza e quelle di permanenza in servizio — escogitati per ridurre proporzionalmente in classi chiuse teoriche di persone il movimento osservato in classi diverse, la Commissione ha proceduto con metodi attuariali molto semplici, accessibili a chiunque possieda soltanto gli elementi del calcolo aritmetico, alle numerose valutazioni occorrenti per lo scopo da raggiungersi.

Notevole è il metodo approssimato che abbiamo visto applicato nel calcolo delle annualità su più teste; è una variante del noto metodo di Simpson, la quale, adottata con prudente accorgimento, si presta molto bene a tali calcoli, come è dimostrato da opportuni confronti eseguiti coi risultati ottenuti con metodo diretto, il quale non era certamente consigliabile trattandosi di circa 20.000 valutazioni di annualità su più teste.

In tale materia non è questione di divergenza di opinione, poichè i risultati del calcolo sono univoci. Ci si può avvicinare più o meno alla realtà, mercè l'adozione di metodi più o meno approssimativi per qualche particolare valutazione, od anche, per esempio, mediante l'applicazione del calcolo in generale a gruppi quinquennali, anzichè annuali di età. Ciò potrà addebitare ai risultati una certa maggiore o minore percentuale di errore probabile da aggiungersi allo scarto dipendente dalle variazioni demografiche; ma in linea generale il risultato ottenuto non si discosta grandemente dal suo vero valore.

Vediamo, dunque, a quali cifre si giunge, prendendo a base il saggio d'interesse 4,25 per cento che la Commissione stessa ha ammesso nei suoi calcoli:

Valore delle spese . . . . .	L. 825 milioni
Patrimonio . . . . .	» 367 »
<i>Deficit</i> . . . . .	L. 458 milioni

i cui interessi si elevano a 19 milioni e mezzo annui.

Le entrate del fondo sono costituite dal 21,50 per cento degli stipendi, mentre il costo delle spese future è valutato al 17,90 per cento con un margine del 3,60 per cento, cioè di 7,3 milioni annui sulla base degli stipendi dal 1914.

Occorrerebbero perciò altri 12 milioni annui per evitare l'accrescimento del disavanzo.

Questa situazione, se dovesse mantenersi, costituirebbe certamente un pericolo per il Fondo pensioni; ma vi è da sperare in qualche miglioramento nell'avvenire, e ciò per diverse ragioni, fra le quali l'elevarsi dei prodotti del traffico, che alimentano le entrate di nuovi cespiti, superando di molto il 21,50 per cento degli stipendi. Quest'anno 1916-17, infatti, il 2 per cento dei prodotti del traffico raggiungerà quasi il 10 per cento degli stipendi e non il 6 per cento come d'ordinario. Se, come si spera, anche dopo la guerra tale entrata straordinaria si manterrà alta, in modo da superare la percentuale del 6 preveduta, si otterrà un piccolo contributo per l'ammortamento del *deficit*. Inoltre l'elevamento continuo degli stipendi, il quale, se diminuisce la percentuale di entrata sud detta, fa aumentare però annualmente la somma disponibile per il *deficit*.

Cotesti miglioramenti potranno per lo meno ritardare il momento in cui saranno da prendersi dei provvedimenti per evitare che manchino i fondi per il pagamento delle pensioni.

La spesa annua per pensioni è destinata a subire un accrescimento così rapido, per effetto di tutte le provvide leggi a beneficio del personale emesse dal 1908 ad oggi, da far giustamente temere alla Commissione che gl'interessi del patrimonio esistente, uniti alle entrate di cui dispone il Fondo, non siano un giorno, certo non prossimo, sufficienti ad effettuare il servizio, e che occorrerà intaccare il capitale.

Comunque, è prudente e provvida misura seguire questo Fondo che costituisce uno degli organismi più importanti dell'Azienda ferroviaria, ed a periodi non lunghi ripetere i calcoli per constatarne l'evoluzione e non correre l'alea di dover adottare provvedimenti affrettati e tardivi.

**(B. S.). Le comunicazioni ferroviarie tra la Francia e l'Italia.** (*Rivista delle Società Commerciali*, febbraio 1917, pag. 107).

Tra la Francia e l'Italia vi sono solo due linee ferroviarie — quella del Cenisio e la linea Nizza-Ventimiglia. La linea del Sempione, dopo l'apertura della linea Fresnes-Vallorbe ha facilitato gli scambi fra i due paesi, e la linea che va da Cuneo a Nizza, quando sarà aperta, contribuirà pure a questa facilitazione — ma ciò non basta. La prima di queste due linee è piuttosto linea di transito internazionale e il vero scopo

della seconda è il traffico regionale. Andrebbe adunque resa più intensa la circolazione del Cenisio e tra questa e le due linee di Ventimiglia e da Cuneo a Nizza aprire una nuova via, quella da Briançon a Oulx. Per la linea del Cenisio sarebbe necessario il raddoppiamento del binario tra le stazioni di Sabbertrand e Bussoleno, e la trasformazione da parte dei Governi francese ed italiano di una delle due stazioni agli sbocchi del Cenisio in una stazione internazionale dello stesso modello di quello che si farà a Breil sulla linea in costruzione da Nizza a Cuneo.

Lavori semplici questi e di facile esecuzione che aumenterebbero molto il reddito della Modane-Torino.

La linea che si progetta da Briançon a Oulx avrebbe per risultato l'avvicinamento di Torino a Marsiglia mettendo Torino in relazione diretta con la Spagna attraverso Tarascon, Cette e Perpignan.

Questa linea renderebbe proficua dal punto di vista francese la Cuneo-Nizza che, per mancanza di sbocco, non può avere che un traffico ristretto e per giungere da Torino a Marsiglia vi sarebbe un risparmio di 45 km. Dal punto di vista italiano, avrà il vantaggio di far di Torino uno dei più importanti centri di transito internazionale, mettendo il Piemonte in diretto contatto col grande porto francese dell'Atlantico e con i paesi della penisola iberica.

**(B. S.). Comando centrale d'una grande rete di distribuzione d'energia.**  
(*L'Industria*, 1° aprile 1917, pag. 193).

Il signor Harold W. Clapp, vice presidente della *East Saint Louis and Suburban Railway Co.* ha descritto nell'*Electric Railway Journal* l'organizzazione ed il funzionamento del posto di comando centrale di una vasta rete di distribuzione d'energia, la quale copre una superficie di 725 km<sup>2</sup>. e serve una popolazione di circa 200.000 abitanti.

Lo scopo di questa creazione recente è quello di assicurare in modo più efficace che coi mezzi soliti la continuità dei servizi di illuminazione, di forza e di trazione in East Saint Louis e nei sobborghi corrispondenti, rendendo nello stesso tempo più economiche la produzione e la trasmissione dell'energia elettrica. La rete in questione, della quale fanno parte 7 diverse società, conta 450 km. di strade tramviarie e serve per la forza e l'illuminazione 7800 abbonati; il 76 per cento della corrente distribuita è utilizzata per farza motrice.

La corrente è fornita alla rete alla tensione di 66.000 volt ed alla frequenza di 25 periodi dalla centrale idroelettrica della *Keokuk Water Power Development Co.*, mediante una linea di trasporto di 232 km.

Nel posto centrale di comando di tutta la rete, un unico sorvegliante può seguire e regolare la marcia di tutte le macchine, provvedere alle necessità di servizio, ricevere tutte le informazioni sulla marcia o sull'arresto dei generatori, ecc. e dare ordini a tutti gli agenti delle diverse linee. A tale scopo il locale del sorvegliante è tappezzato da 5 grandi carte murali su fondo bianco di m. 2,44 × 2,44 disposte in semicircolo intorno al suo tavolo. La prima carta a sinistra rappresenta schematicamente le centrali ed il loro macchinario, come pure le grandi linee di distribuzione dell'energia dalle centrali alle sottostazioni. Così, il circolo grande nell'angolo superiore a sinistra rappresenta la centrale di Alton; a destra ed alquanto al disotto è rappresentata la centrale di riscaldamento di Alton; il circolo grande nell'angolo inferiore a destra designa la centrale di Winstanley; alla sinistra di questa è indicata la sottostazione di Lake. Le rette che collegano i circoli grandi tra di loro sono le linee intermedie tra le centrali. Nell'interno dei circoli grandi, dei circoli piccoli di colore diverso corrispondono alle diverse macchine installate nella centrale. Vi sono poi degli altri circoli grandi concentrici; due circoli così tracciati corrispondono a due generi di corrente prodotti nella stessa centrale. In tal modo ad Alton (circoli grandi dell'angolo superiore a sinistra) la centrale riceve da Keokuk corrente a 66.000 volt 25 periodi (circolo esterno verde) e distribuisce dopo trasformazione e generazione corrente a 13.200 volt 25 periodi (circolo interno rosso). Tra questi due circoli due dischi a colore corrispondono ciascuno ad un trasformatore di 3000 kw., 66.000-13.200 volt. Nel centro un circolo azzurro rappresenta una produzione di corrente a 2300 volt, 60 periodi, per forza e luce. Tra questo circolo ed il circolo grande intermedio son rappresentati con altri piccoli dischi a parecchi colori, i trasformatori. Ad esempio, una coccarda a centro azzurro e bordo rosso indica il trasformatore di frequenza; il collegamento con una linea azzurra al circolo grande centrale dello stesso colore e con una linea rossa al circolo grande intermedio rosso significa che la macchina corrispondente trasforma la corrente a 25 periodi in corrente a 60 periodi e così via.

Presso ogni disco corrispondente ad una determinata macchina è disposta una

lampada ad incandescenza coperta da una lente dello stesso colore del disco. Tali lampade sono accese e spente per mezzo d'interruttori a bottone applicati su due file presso il bordo esterno del tavolo del sorvegliante.

Supponiamo ad esempio che venga inserita oppure disinserita una macchina in una centrale od in una sottostazione qualsiasi della rete. Mediante telefono viene subito avvertito il sorvegliante che accende o spegne la lampada corrispondente. Il sorvegliante poi comanda per telefono i cambiamenti di macchine occorrenti e le messe in moto dei generatori supplementari e riceve telefonicamente il resoconto dell'operazione effettuata che traduce sul suo schema in segnali luminosi.

La seconda carta verso destra è uno schema particolareggiato della rete di trasmissione a 25 periodi, la quale funziona a 66.000 e 13.200 volt. Essa riproduce le linee di trasporto dalla centrale idroelettrica di Keokuk alle stazioni di Alton, Winstanley e Lake. Sulla carta sono rappresentati gli interruttori di comando di queste linee, e delle lampade ricoperte da campane di vetro debbono essere accese accanto a questi segni quando gli interruttori sono chiusi. Altre lampade, simili a quelle della carta n. 1, corrispondono alle diverse macchine.

La terza carta è quella della regione servita dalle linee urbane ed interurbane di trazione e dà la posizione delle linee a semplice ed a doppio trolley, semplice e doppio feeder, indicate da colori diversi.

Sulle carte n. 4 e 5 sono rappresentate le linee di distribuzione d'energia (forza e luce) in East Saint Louis ed Alton, e sono pure indicati i grossi consumatori.

Oltre alle 5 grandi carte citate, ve ne sono altre due di m. 1,22 x 1,22 disposte dietro al sorvegliante, le quali rappresentano le reti d'illuminazione pubblica mediante lampade ad arco di East Saint Louis e di Alton.

L'addetto al posto centrale, oltre ad avere la sorveglianza diretta del carico della rete e della sua distribuzione razionale tra le centrali o le stazioni trasformatrici, deve anche osservare tutte le cause d'interruzione e di perturbazione nel servizio. Egli ordina la messa fuori circuito delle linee per le riparazioni, prende le misure preventive contro i temporali e contro tutte le possibili perturbazioni e tiene un registro di tutte le interruzioni, indicandone sommariamente la causa e la durata. Ogni giorno riceve le curve di carico registrate automaticamente ed ha a sua disposizione i diagrammi di tutti i collegamenti alle sbarre omnibus e gli atlanti di tutte le carte particolareggiate della rete. Appositi voltometri gli danno la tensione delle linee a 60 ed a 25 periodi, nonchè di quella a 600 volt a corrente continua. Sul suo tavolo al disotto delle due file di interruttori a bottoni di cui si è detto, è disposta una fila di placchette quadre, munite ciascuna di un foro. In questi fori, un bottone variante di colore rappresenta una caldaia, ed indica appunto col suo colore se essa è in servizio, in riparazione, pronta ad entrare in funzionamento, ecc. Una rete telefonica molto completa collega direttamente il posto di comando colle due centrali di Alton e di Winstanley, come pure con tre sottostazioni; tutte le altre comunicazioni sono ottenute mediante il centralino telefonico della direzione generale. Questa rete è organizzata in modo che l'addetto al posto centrale possa comunicare simultaneamente con tutti gli agenti cui compete una determinata manovra.

Essendo la regione di East Saint Louis molto soggetta a violenti temporali che possono produrre seri guasti nelle linee e negli apparecchi elettrici, la rete d'insieme è stata stabilita in modo da poter rimediare a qualsiasi eventualità del genere. Inoltre il posto centrale è munito di un segnalatore di temporali, che è basato sul principio della telegrafia senza filo. Quasi tutti i temporali estivi sono accompagnati da fenomeni elettrici che si estendono ad una zona molto più vasta di quella delle nubi del temporale meteorologico; sono appunto questi fenomeni che danneggiano le linee di trasmissione e provocano le interruzioni nel servizio.

Ora, alcune onde possono essere intercettate dalle antenne del telegrafo senza filo, ed il segnalatore di temporali citato produce una chiamata sonora ad intervalli di parecchi minuti, alcune ore prima che il temporale meteorologico raggiunga la città. A misura che questo si avvicina, le chiamate divengono sempre più frequenti sino ad essere continue. Quando queste chiamate raggiungono una certa frequenza, l'addetto al posto centrale fa mettere sotto pressione le caldaie di riserva per rimediare a qualsiasi inconveniente.

Oltre alla perfetta sicurezza di funzionamento della rete, il comando centrale ha dei vantaggi economici rilevanti; infatti l'addetto al posto di comando conosce le macchine che funzionano in modo più economico e sa, nelle condizioni ordinarie come varia il carico durante la giornata. Il condurre la marcia generale delle varie stazioni in modo vantaggioso diventa così una questione molto semplice.

Gli impiegati addetti al posto centrale sono tre, e ciascuno di essi compie, durante le ventiquattro ore del giorno, un turno di otto ore.

**PUBBLICAZIONI FRANCESI****(B. S.). I motori termici e l'altitudine.** (*Bulletin de la Société des ing. civils de France*, dicembre 1916, pag. 798).

A forti altitudini si verificano notevoli riduzioni di potenza dei motori a combustione interna, i quali non possono sviluppare in quelle condizioni lo stesso lavoro che producono al livello del mare a causa del minor peso d'ossigeno introdotto nel cilindro.

Così a 3000 m. di altezza la pressione atmosferica non è che 0,73 kg. per cm.<sup>2</sup>, mentre al livello del mare raggiunge il valore di kg. 1,04.

E siccome la proporzione d'ossigeno è nel rapporto delle pressioni per unità di superficie, il lavoro realizzabile sarà nel rapporto di 0,73 a 1,04; ciò che indica una perdita del 30 % in cifra tonda dovuta all'effetto della differenza d'altitudine.

In queste macchine bisogna ridurre il valore della compressione secondo quello della pressione iniziale.

**(B. S.). Prove su diverse sabbie per malte dopo venti anni di presa.** (*Le Génie Civil*, 21 aprile 1917, pag. 268).

In una nota, inserita negli *Annales des Ponts et Chaussées*, dell'agosto 1896, il Feret, Capo del Laboratorio dei Ponti e Strade a Boulogne-sur-Mer, rese conto di esperienze eseguite su diverse sabbie della regione dell'*Harre* allo scopo di paragonarli fra loro per la qualità e l'economia delle malte che se ne potrebbero ricavare con un medesimo cemento. Questa pubblicazione ebbe soprattutto lo scopo di esporre un metodo generale di ricerche, che ciascun ingegnere potesse in seguito applicare alle sabbie di uso più frequente per lui. Con ciascuna delle malte da provarsi si fecero sei prismi eguali, di cm.  $16 \times 4 \times 4$ , che vennero immersi nell'acqua di mare dopo due giorni e di cui due furono provati alla flessione e dopo alla compressione, a capo di quattro settimane, due altri a capo di dodici settimane e i due ultimi vennero conservati per non essere rotti che dopo una durata d'immersione molto più lunga. Le prove su questi due ultimi prismi sono state eseguite dopo venti anni; durata invero non comune per esperienze di laboratorio.

In una seconda nota, pubblicata negli *Annales des Ponts et Chaussées* di luglio-agosto 1916, il Feret fa conoscere i risultati ottenuti, ai quali la lunga azione dell'acqua di mare dà un interesse particolare.

I risultati ottenuti con la prolungata immersione confermano le regole enunciate dal Feret dopo i primi anni di ricerche; e cioè che, principalmente nei lavori marittimi, si deve aver cura d'evitare l'uso di sabbie troppo regolari e soprattutto di sabbie sottili, e che i migliori risultati sono forniti da miscele contenenti circa due terzi del loro peso di grani grossi, tanto quanto è consentito dalla natura dell'opera progettata, e un terzo di grani piccoli, cemento compreso, con la minore quantità possibile di elementi di grossezze intermedie. Se gli elementi medi mancano del tutto, il rapporto 3:2 è generalmente preferibile al rapporto 2:1 per la proporzione dei grani grossi e quelli minuti.

**(B. S.). Uso delle reattanze di protezione nelle officine idro-elettriche.** (*Le Génie Civil*, 21 aprile, pag. 267).

In un certo numero di officine moderne composte di gruppi turbo-alternatori sono state adottate delle reattanze come mezzo di protezione. La tecnica della loro applicazione è stata determinata con molta cura in modo che si crede molto comunemente alla possibilità d'estenderne le conclusioni alle officine idro-elettriche, ricorrendo a simili reattanze per assicurare la protezione degli apparecchi e la localizzazione degli accidenti che possono verificarsi e turbare il servizio. In una memoria pubblicata nei *Proceedings* del febbraio scorso dell'*American Institute of Electrical Engineers*, Allen Johnson studia la tecnica di questa nuova applicazione delle reattanze, ponendo in luce:

1° Che queste reattanze costituiscono una protezione molto meno per gli alternatori che per il servizio, di cui possono assicurare la continuità localizzando le perturbazioni che possono risultare dal mettere bruscamente fuori servizio una delle macchine;

2° Che la diversità dei servizi assicurati da un gruppo d'alternatori rende desiderabile il sezionamento e la ripartizione dei *feeders* tra un certo numero di sbarre omnibus con interposizione di reattanze;

3° Che queste reattanze offrono tuttavia degli inconvenienti in quanto aumentano le perdite di carico, amplificano le cadute di corrente, e spesso compromettono anche la stabilità del sincronismo.

I due primi di questi inconvenienti non erano passati inosservati; ma il terzo, invece, va contro tutte le idee finora emesse. E invero, siccome si crede d'ordinario che vengano migliorate le condizioni della marcia in parallelo degli alternatori interponendo fra loro delle reattanze, il Johnson cerca con gran cura di dimostrare il contrario.

Dall'analisi matematica da lui compiuta risulta che la stabilità può essere in effetti aumentata quando gli alternatori sono separati da linee di grande resistenza, ma che, rispetto a una minima resistenza interposta, un piccolo aumento percentuale di reattanza può bastare a compromettere la stabilità. Alcuni diagrammi indicano il miglior modo di connettere queste reattanze, e vien raccomandato di non adoperarle se non dopo aver riconosciuto con l'analisi che è opportuno di farlo.

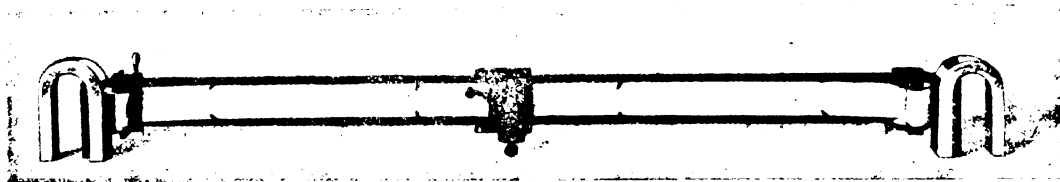
#### PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

##### **(B. S.) La giornata normale di otto ore.** (*Railway Gazette*, 28 gennaio 1917).

Rappresentanti delle Ferrovie e delle Associazioni fra il personale ferroviario tennero delle conferenze a New York allo scopo di raggiungere una intesa circa la giornata normale di lavoro, indipendentemente dalla legge di Adamson, che, attaccata di incostituzionalità, era davanti alla Corte Suprema per la decisione. Mr. W. G. Lee, presidente dell'Associazione del personale dei treni, rese di pubblica ragione la notizia, aggiungendo che se i negoziati perverranno ad assumere forma concreta, le dispute fra Ferrovie e ferrovieri saranno sottratte alle influenze politiche mediante la creazione di una Commissione federale che prenderà il posto dell'ufficio di mediazione e conciliazione. I membri di questa Commissione dovrebbero appartenere alle due classi opposte, dovrebbero essere nominati dal Governo, essere responsabili verso il presidente, ed avere piena autorità di risolvere ogni controversia.

##### **(B. S.) Un registratore del consumo ondulatorio delle rotaie.** (*The tramway and railway World*, 8 febbraio, pag. 96).

La figura rappresenta un piccolo strumento maneggevole per misurare e registrare la profondità delle onde che, come è noto, si formano con l'esercizio sul fungo portante delle guide tramviarie con scanalatura ed anche sul fungo delle rotaie ordinarie per ferrovie. L'apparecchio è tenuto nella sua giusta posizione da due pesanti calamite

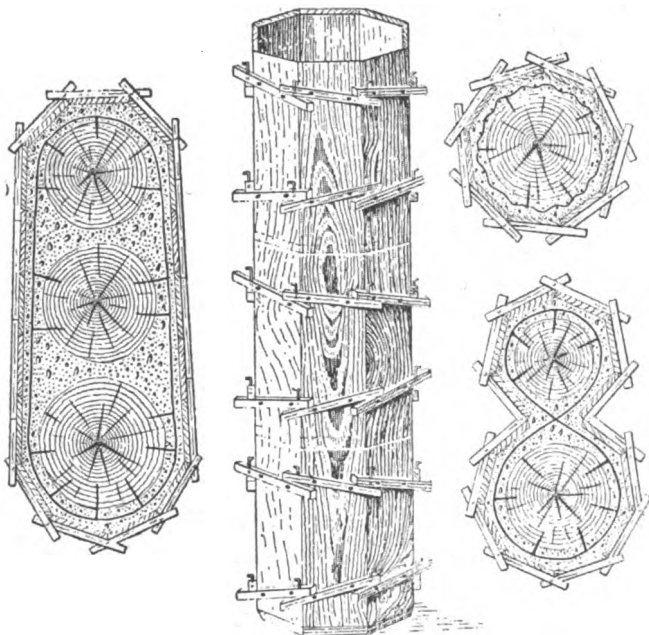


agli estremi. Una zona di carta scorre da un'estremità all'altra. La parte metallica anch'essa scorrevole, che in figura si vede nel centro, può essere mossa lungo la zona perchè una matita vi segni su una linea indicante la grandezza e la posizione delle onde.

L'istrumento è stato adottato in Australia, dove se ne è riconosciuta l'utilità per ottenere accurate registrazioni e paragonarle, quindi, fra loro a distanza di tempo.

**(B. S.) Forme speciali per getti di calcestruzzo intorno a pali di legno.**  
(*Engineering News*, 15 febbraio, pag. 283).

Le figure qui riprodotte mostrano un sistema di forme speciali per getti in calcestruzzo, ideato dal capo palombaro Neubert, di Oakland in California, per proteggere i pali di legno dalla nota opera di distruzione che vi operano alcuni animali marini.



Le forme, con le quali si circonda il palo o gruppo di pali, son formate di tavole poste longitudinalmente, che portano fissate in senso trasversale mediante chiodi delle sbarrette di legno. Le sporgenze di due consecutive di queste son collegate fra loro con chiodi di forma speciale.

Il sistema è stato applicato per l'opera di accesso al ponte di Coos Bay della Willamette R. R.

**(B. S.) Controllo statale sui canali.** (*Railway Gazette*, 23 febbraio 1917).

In applicazione della legge per la difesa nazionale, il Board of Trade è stato autorizzato a prender possesso, durante lo stato di guerra, dei canali del Regno Unito. Sembra che per ora il controllo sia esteso

solo ai canali non di proprietà delle Società ferroviarie e riconosciuti necessari al traffico generale. Il Board of Trade propone la nomina d'un Comitato esecutivo per la gestione dei canali per conto dello Stato.

**(B. S.) L'uso in comune dei copertoni.** (*Railway Gazette*, 16 marzo 1917).

Gli accordi tra le ferrovie inglesi per l'uso in comune dei carri aperti, in vigore dal 2 gennaio u. s., sono stati seguiti da accordi per l'uso comune dei copertoni a datare dal 20 febbraio successivo.

**(B. S.) Nuove carrozze a carrello lunghe 57 piedi per la Great Southern and Western Railway dell'Irlanda.** (*The Railway Engineer*, marzo 1917, pag. 68).

Il periodico *The Railway Engineer* nel fascicolo dello scorso dicembre illustrò carrelli e telai delle carrozze lunghe 57 piedi (m. 17,373) fra le traverse di testa che il Watson aveva progettate e costruite per la Great Southern and Western Railway, presso le officine della Compagnia a Inchicore, vicino Dublino. Le carrozze sono di tre tipi: carrozze-*restaurants*; a corridoio laterale di terza classe (V. fig. 1); a corridoio laterale miste per le tre classi (V. fig. 2). Carrelli e telai sono praticamente eguali per i tre tipi, poichè la principale differenza consiste nel fatto che i telai delle carrozze-*restaurants* sono muniti di lunghi cilindri di piccolo diametro destinati a portare il combustibile per la cucina. Il gas non è usato per illuminazione, poichè tutte le carrozze di cui si parla hanno l'impianto per illuminazione elettrica. Il riscaldamento è del sistema Westinghouse, nel quale è usato il vapore alla pressione atmosferica. I lavori interni di finimento corrispondono alle prescrizioni del Board of Trade.

La carrozza di terza classe, di cui la figura 1 indica la pianta, comprende 8 compartimenti e 64 posti; pesa 29 tonn. inglesi e 18 Cwt. (tonn. metriche 30,378). La carrozza mista, di cui la figura 2 è la pianta, ha in tutto 52 posti; 12 di prima classe, 16 di





seconda e 24 di terza. Pesa 32 tonn. inglesi (tonn. metriche 32,512). La carrozza ristorante è divisa in due parti, una grande e l'altra piccola, separate dalla cucina. Può essere utilizzata anche per la prima classe.

**(B. S.) Il telefono nel "Train Dispatching" (Dirigente unico).** (*Railway Gazette*, 9 marzo 1917).

L'uso del telefono in luogo del telegrafo scrivente nel movimento dei treni col sistema del *train dispatcher* agli Stati Uniti va crescendo rapidamente. Viene riconosciuto che l'operatore è dotato d'un più rapido mezzo di comunicazione, per cui può essere meglio e più intensamente utilizzato. Vi sono minori probabilità di guasti, che in ogni caso non mettono fuori servizio l'intero circuito.

L'alfabeto telegrafico è intelligibile ai soli telegrafisti, ma una soneria telefonica indica a chiunque che l'operatore è così chiamato. Il collazionamento degli ordini di movimento può essere fatto accuratamente con maggiore speditezza, mentre l'elemento personale introdotto nel servizio col timbro della voce umana, porta il dirigente (*dispatcher*) più vicino ai suoi dipendenti mediante un più intimo affiatamento col risultato d'un migliore servizio. Pel passato s'è molto discusso per migliorare le qualità degli operatori telegrafici con un reclutamento più accurato. L'introduzione del telefono allarga immediatamente il campo di reclutamento, poichè rende possibile rimanere in servizio a tutti coloro che sarebbero stati costretti a lasciarlo per accidenti od altre ragioni d'incapacità fisica. In molti casi uomini di tale condizione, che per lungo servizio sulla linea hanno acquistato pratica nel movimento dei treni, con breve allenamento possono essere trasformati in ottimi operatori telefonici.

Bisogna peraltro aggiungere che la spesa d'impianto per un sistema di *train dispatching* telefonico è alquanto superiore ad un impianto telegrafico; ma la spesa di manutenzione è all'incirca la medesima.

**(B. S.) La legislazione ferroviaria alla 64ª sessione del Congresso degli S. U. A.** (*Railway Age Gazette*, 9 marzo 1917).

Nessuna nuova legge interessante direttamente le ferrovie fu aggiunta alla raccolta dalla 64ª sessione del Congresso, che ebbe turbolenta fine il 4 marzo u. s.

Una risoluzione importante per le ferrovie fu peraltro presa dalla Camera dei Rappresentanti nell'ultima seduta, colla quale fu prorogato fino all'8 gennaio 1918 l'art. 10 della legge di Clayton, articolo che prescrive la pubblica licitazione, con norme da prescriversi dalla Interstate Commerce Commission, nelle vendite di titoli o forniture o contratti di acquisto di valore superiore ai 50.000 dollari all'anno, intercedenti fra un pubblico vettore e qualunque corporazione, ditta, società, associazione di cui facciano parte od abbiano sostanziali interessi direttori, funzionari ed impiegati di ferrovie. Analoga risoluzione era stata votata dal Senato e con la firma del Presidente in data 4 marzo divenne legge.

Il Clayton Act (*anti-trust act*) era già stato prorogato un'altra volta, e questa nuova proroga fu adottata perchè, data la quantità di quistioni dinanzi al Congresso, fu ritenuta impossibile la discussione di eventuali emendamenti.

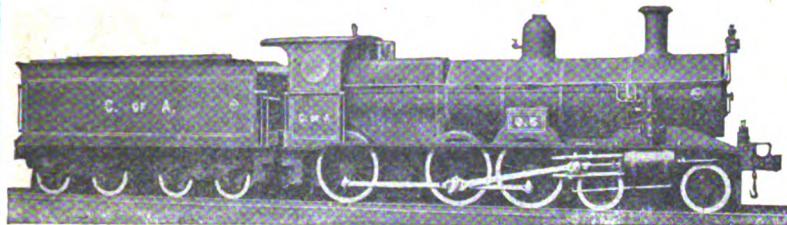
L'altra risoluzione di diretto interesse ferroviario adottata dal Congresso fu la proroga del termine assegnato alla Commissione d'inchiesta Newlands, esteso al prossimo dicembre. Gli interrogatori ricominceranno quanto prima, ed il rappresentante del Michigan, Frank E. Doremus, ha sostituito W. E. Cullop di Indiana, rimasto nell'urna nelle ultime elezioni.

Gli altri *bills* d'indole ferroviaria davanti al Congresso decadrebbero se non fossero stati raccolti dalle varie Commissioni permanenti. Quello prospettante le raccomandazioni di Wilson per ridurre le dispute economiche ad amichevoli componimenti, non giunse mai alla discussione. La quistione richiese il reiterato esame delle Commissioni pel commercio, e dopo prolungate istruttorie, un progetto più moderato fu oggetto di una relazione tanto al Senato che alla Camera; progetto che prevede l'aggiunta di rappresentanti delle Ferrovie come del personale all'ufficio governativo di mediazione e conciliazione, però senza alcuna sanzione per prevenire uno sciopero in pendenza dell'istruttoria presso l'ufficio stesso. Certamente a questo risultato contribuì non poco l'energica azione delle Associazioni tra i ferrovieri assistite dalla Confederazione del Lavoro, che si opposero recisamente ad ogni prescrizione legislativa tendente a diminuire il diritto di sciopero o l'intimidazione di sciopero: e vi contribuì pure la congestione del programma di lavoro dinanzi al Congresso, ed il tempo occorso per l'esame



# THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:  
BALDWIN-Philadelphia.



## LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto  
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse  
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON - Telefono 4441 VICTORIA

La Società J. G. BRILL COMPANY, a Filadelfia, concessionaria dei brevetti italiani:

Vol. 435 N. 31 Reg. Att. e N. 142525 Reg. Gen., per: "Perfectionnements dans les trucks de véhicules.,"

N. 142533 Reg. Gen., Brevetto completo al brevetto 435/31.

N. 142755 Reg. Gen., Brevetto completo al brevetto 435/31.

N. 142589 Reg. Gen., Brevetto completo al brevetto 435/31.

N. 112590 Reg. Gen., Brevetto completo al brevetto 435/31.

Vol. 446 N. 72 Reg. Gen. e N. 145844 Reg. Gen., per: "Innovazioni

nei carrelli delle vetture.

N. 145914 Reg. Gen., Brevetto completo al brevetto 446/72.

Vol. 436 N. 243 Reg. Att. e N. 144521 Reg. Gen., per: "Perfectionnements dans les trucks et trains de roues pour tramways et véhicules analogues.,"

Vol. 446 N. 192 Reg. Att. e N. 147083 Reg. Gen., per: "Innovazioni nei carrelli girevoli (trucks)."

è disposta a cedere o vendere i brevetti od a concedere licenze di fabbricazione ed applicazione dei trovati a miti condizioni, eventualmente anche ad entrare in trattative per lo sfruttamento dei trovati stessi in quel modo che risultasse più conveniente.

Per schiarimenti ed eventuali trattative rivolgersi all'UFFICIO BREVETTI D'INVENZIONE E MARCHI DI FABBRICA PER L'ITALIA E PER L'ESTERO della Ditta Ing. BARZANO E ZANARDO, Via Gesù, 6, Milano.

# TRASPORTI B. B. B.

Ingg. BADONI BELLANI BENAZZOLI

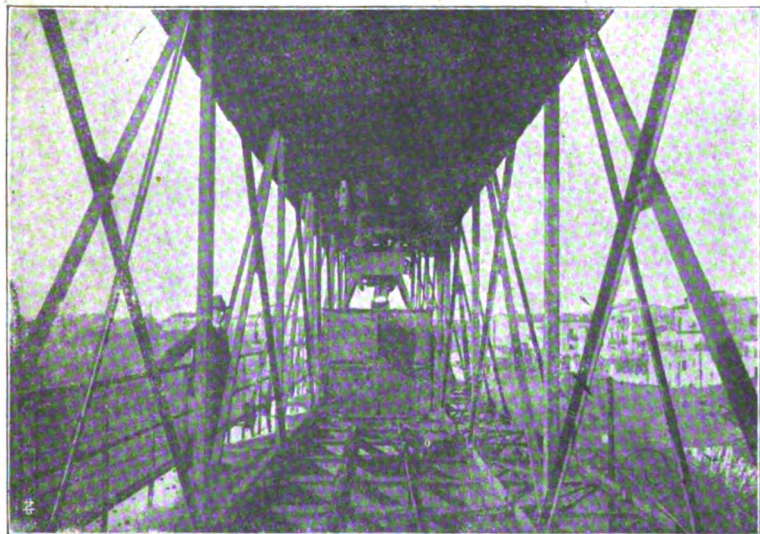
STABILIMENTI:

Castello sopra Lecco

UFFICI

Castello sopra Lecco - Tel. 9

Milano, Foro Bonaparte, 36 - Tel. 46-62



Travata metallica sospesa, con carrello automatico, per il trasporto, lo scarico e il carico del carbone.

FUNICOLARI —  
— AEREE

FUNICOLARI —  
— A. ROTAIE

di ogni sistema  
per persone e per merci

□ □ □ □ □

TIPI SMONTABILI  
MILITARI

Trasporti meccanici speciali per Stabilimenti Industriali

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

# INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

UFFICI: Via Paleocapa, 6 (Tel. 28-61)

OFFICINE: Via Eugenio di Lauria, 30-32 (Tel. 52-95)

Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

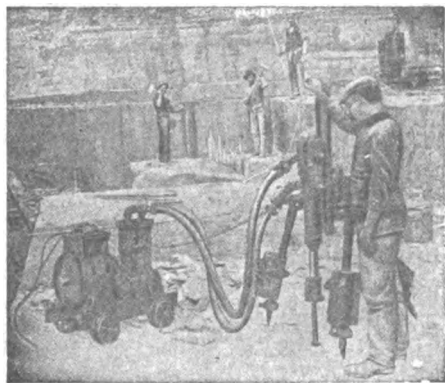
FILIALI } ROMA - Via Carducci, n. 3. Tel. 66-16  
 } NAPOLI - Via II S. Giacomo, n. 5. Tel. 25-46

## Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

**PERFORATRICI** a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

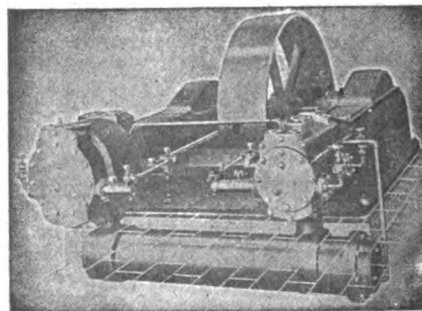
**MARTELLI PERFORATORI** a mano e ad avanzamento Automatico

**IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA** per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

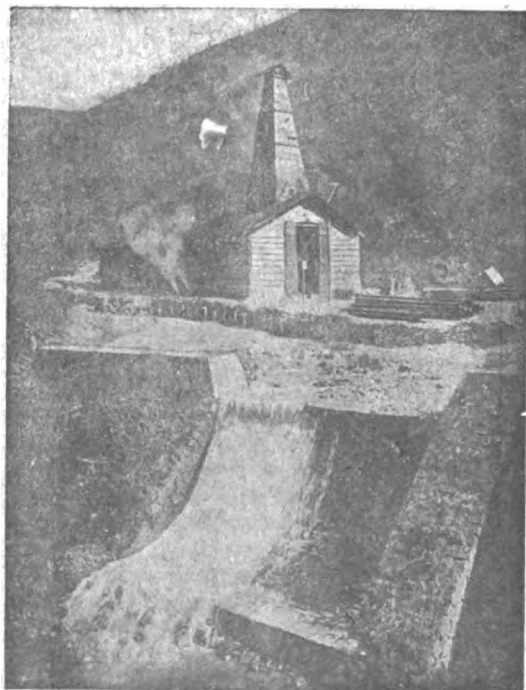


Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima  
 Roma-Napoli  
 2000 HP  
 Compressori  
 400 Perforatrici  
 e  
 Martelli Perforatori



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.



Impianto di una Sonda B F a vapore presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

**Trivellazioni del Suolo** per qualsiasi diametro e profondità

**Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix** (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

### Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

**VENDITA E NOLO DI SONDE**  
 Larghissimo Stock a Milano

**Consulenza lavori Trivellazione**

## BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GENNAIO 1917

## I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

- |  |  |                       |           |
|--|--|-----------------------|-----------|
| <b>LINGUA ITALIANA</b>   |  |                       |           |
| 1916   |  | 33                    |           |
| LANINO (ing. Pietro).  |  |                       |           |
| <i>La Nuova Italia industriale</i> , vol. II. Industrie meccaniche ed elettromeccaniche. Industrie tessili. Pelli e pellami. |  |                       |           |
| Roma. «L'Italiana». Società anonima editrice (20 × 13), p. 251-LXXXVIII.   |  |                       |           |
| <b>LINGUA FRANCESE</b>   |  |                       |           |
| 1914   |  | 385 . (01 e 385 . (09 |           |
| CHARIGNON.   |  |                       |           |
| Les chemins de fer Chinois. Un programme pour leur développement.  |  |                       |           |
| Paris. Dunod et Pinat, in-8° (255 × 165), p. VIII + 222, tav. 22.  |  |                       |           |
| 1916   |  | 621 . 1               |           |
| FOILLARD.  |  |                       |           |
| Les progrès récents dans les moteurs à vapeur. Turbine radial à double rotation.   |  |                       |           |
| Paris. Le Génie Civil, in-8° (240 × 155), p. 22, fig. 21, tav. 1.  |  |                       |           |
| 1916   |  |                       | 386       |
| ESPITALIER.  |  |                       |           |
| Le régime des voies navigables de la France.   |  |                       |           |
| Paris. Philippe Renouard, in-4° (270 × 215), p. 24.  |  |                       |           |
| 1916   |  |                       | 387       |
| LEMARCHAND.  |  |                       |           |
| Le port de Paris et ses affluents commerciaux.   |  |                       |           |
| Paris. Dunod et Pinat, in-8° (210 × 185), p. 280.  |  |                       |           |
| <b>LINGUA INGLESE</b>  |  |                       |           |
| 1916   |  |                       | 624       |
| WADDELL.   |  |                       |           |
| Bridge Engineering.  |  |                       |           |
| New York. John Wiley and sons. p. LXXV + 2177.   |  |                       |           |
| 1916   |  |                       | 62 . (01  |
| Standards of the American Society for testing materials.   |  |                       |           |
| Philadelphia. Marburg. (229 × 152), p. 737 con figure.   |  |                       |           |
| 1916   |  |                       | 625 . 1(0 |
| GILLETTE.  |  |                       |           |
| Handbook of rock excavation.   |  |                       |           |
| New York. Clark book. (178 × 121), p. 809, figure 200.   |  |                       |           |

## II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

- |  |  |                      |               |
|--|--|----------------------|---------------|
| <b>LINGUA ITALIANA</b>   |  |                      |               |
| <b>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</b>   |  |                      |               |
| 1917   |  | 625 . 244            |               |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 gennaio, p. 1.   |  |                      |               |
| CATTANEO. Studio sperimentale sui carri frigoriferi allestiti dalle Ferrovie dello Stato per i trasporti di carni congelate per l'Esercito, p. 25, fig. 6, tavole 1 e 2. |  |                      |               |
| 1917   |  | 623                  |               |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 gennaio, p. 26.  |  |                      |               |
| NOSSARDI e FERRERO. La lavorazione di proiettili presso le officine delle Ferrovie dello Stato, p. 15, fig. 10.  |  |                      |               |
| 1917   |  | 621 . 139 e 625 . 27 |               |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 gennaio, p. 41.  |  |                      |               |
| LANINO. La fornitura del materiale rotabile per le Ferrovie italiane, p. 8.  |  |                      |               |
| 1917   |  |                      | 385 . (092    |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 gennaio, p. 49.  |  |                      |               |
| TAJANI - Ing. Francesco Benedetti, p. 3, fig. 1.   |  |                      |               |
| 1917   |  |                      | 33            |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 gennaio, p. 64. (Libri e riviste).   |  |                      |               |
| La Nuova Italia industriale.   |  |                      |               |
| 1917   |  |                      | 625 . 13      |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 gennaio, p. 67. (Libri e riviste).   |  |                      |               |
| Sui rivestimenti delle gallerie.   |  |                      |               |
| 1917   |  |                      | 656 . 211 . 7 |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 gennaio, p. 71. (Libri e riviste).   |  |                      |               |
| Battelli «ferry-boat» al Canada.   |  |                      |               |
| 1917   |  |                      | 385 . 1       |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 gennaio, p. 71. (Libri e riviste).   |  |                      |               |
| Politica ferroviaria del Canada.   |  |                      |               |



- 1917 621. 335  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 gennaio, p. 72. (Libri e riviste).  
 Le locomotive elettriche a corrente continua a 3000 volte della Chicago-Milwaukee and St. Paul.
- 1917 621. 132. 3  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 gennaio, p. 73. (Libri e riviste).  
 Locomotive tipo Mountain della Canadian Pacific.
- 1917 656. 23  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 gennaio, p. 74. (Libri e riviste).  
 Restrizione dei viaggi ferroviari.
- 1917 624. 63 e 625. 13  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 gennaio, p. 75. (Libri e riviste).  
 Forme sospese per archi in calcestruzzo.
- 1917 625. 143. 3  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 gennaio, p. 76. (Libri e riviste).  
 Spruzzatura di olio su rotaie e organi di attacco per prevenirne la corrosione.
- 1917 385. 1  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 gennaio, p. 77. (Libri e riviste).  
 Il disagio delle ferrovie svizzere.
- 1917 656. 234  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 gennaio, p. 79. (Libri e riviste).  
 Problemi del servizio viaggiatori.
- Giornale del Genio Civile**
- 1916 621. 31  
*Giornale del Genio Civile*, ottobre, p. 511.  
 Sul calcolo delle macchine elettriche, p. 3.
- 1916 33 e 621. 34  
*Giornale del Genio Civile*, novembre, p. 540.  
 Sulla migliore utilizzazione delle forze idrauliche, p. 4 1/2.
- 1916 621. 31  
*Giornale del Genio Civile*, novembre, p. 552.  
 L'influenza dell'altitudine sulla temperatura delle macchine elettriche, p. 2.
- Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano**
- 1916 625. 612  
*Atti del Collegio degli Ingegneri ed Architetti di Milano*, luglio, p. 413.  
 PINCHERLE. Nota sullo scartamento normale e ridotto nelle ferrovie secondarie, p. 48, fig. 2, tavola 3.
- L'Industria**
- 1916 621. 32 e 656. 215  
*L'Industria*, 3 dicembre, p. 770; 10 dicembre, p. 788; 17 dicembre, p. 805.  
 PERI. Metodi di calcolo della illuminazione stradale, p. 12 1/2, fig. 20.
- 1916 621. 116 e 621. 39  
*L'Industria*, 17 dicembre, p. 804.  
 Recenti progressi nella condensazione elettrica del fumo.
- 1916 621. 132. 8  
*L'Industria*, 31 dicembre, p. 836.  
 Locomotive ad aria compressa per miniere.
- 1916 54 e 621. 138. 2  
*L'Industria*, 31 dicembre, p. 839.  
 Sull'ossidazione a cui è soggetto il litantrace.
- 1916 621. 1  
*L'Industria*, 31 dicembre, p. 840.  
 Motore rotativo a grande velocità, p. 1 1/2.
- I Materiali da Costruzione**
- 1916 625. 8  
*I Materiali da costruzione*, 30 novembre, p. 131.  
 La pavimentazione stradale a Milano.
- Rassegna mineraria, metallurgica e chimica**
- 1916 621. 33  
*Rassegna mineraria, metallurgica e chimica*, 16 ottobre, p. 57.  
 Trazione elettrica nelle miniere, p. 1.
- Il Monitore tecnico.**
- 1916 385. (09)  
*Il Monitore tecnico*, 30 novembre, p. 423.  
 GERLI. La ferrovia da Tabora al lago Tanganica, p. 2.
- L'Elettrotecnica**
- 1916 621. 31 e 621. 34  
*L'Elettrotecnica*, n. 5-15, dicembre, p. 739.  
 M. SEMENZA. Calcolo delle palificazioni metalliche. Pali d'angolo fra campate disuguali, p. 4 1/2, fig. 5.
- LINGUA FRANCESE**
- La Revue Electrique**
- 1916 621. 33  
*La Revue électrique*, 1° dicembre, p. 335.  
 TRAMWAYS. Essais de traction par le courant continu à 5000 volts, p. 3, fig. 8.
- Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France**
- 1916 621. 133  
*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, numero luglio-settembre, p. 537.  
 Les chaudières des locomotives et le chauffage mécanique, p. 2.
- 1916 621. 33  
*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, numero luglio-settembre, p. 542.  
 Chemin de fer électrique pour trafic minéral, p. 2.
- 1916 621. 132. 8  
*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, numero luglio-settembre, p. 543.  
 Locomotives à air comprimé pour mines, p. 2.
- Le Journal de transports**
- 1916 385. 6  
*Le journal des transports*, 4 novembre, p. 285.  
 Bordeaux-Odessa, p. 1.



1916	656 . 234	1916	627 e 656 . 284
<i>Le journal des transports</i> , 2 dicembre, p. 301.		<i>Railway Age Gazette</i> , 1° dicembre, p. 990.	
Tarifs des chemins de fer, p. 6 ½.		Repairing flood damage on the Southern, p. 4, fig. 8.	
1916	656 . 234	1916	621 . 132 . 7
<i>Le journal des transports</i> , 16 dicembre, p. 317.		<i>Railway Age Gazette</i> , 1° dicembre, p. 998.	
Les relèvements de tarifs à l'étranger, p. 1 ½.		Switch engines for the Louisville and Nashville, p. 1, fig. 1.	
<b>Le Génie Civil</b>			
1916	385 e 656 . 229	1916.	34 e 347 . 762
<i>Le Génie Civil</i> , 2 dicembre, p. 370.		<i>Railway Age Gazette</i> , 1° dicembre, p. 1000.	
Les chemins de fer russes et la guerre, p. 2.		State railroad legislation, in 1916, p. 1.	
1916	625 . 142	1916	625 . 142 . 2
<i>Le Génie Civil</i> , 2 dicembre, p. 380.		<i>Railway Age Gazette</i> , 8 dicembre, p. 1035.	
Les voies sans ballast du métropolitain souterrain de Philadelphie.		Louisville and Nashville timber treating plant, p. 2 ½, fig. 5.	
1916	385 . (01 e 385 . (09	1916	385 . (061
<i>Le Génie Civil</i> , 9 dicembre, p. 383.		<i>Railway Age Gazette</i> , 8 dicembre, p. 1041.	
CALFAS. Les chemins de fer chinois. Programme pour leur développement, p. 4 ½, fig. 1, tav. 1.		Annual report of Interstate Commerce Commission, p. 7.	
1916	624	1916	625 . 232
<i>Le Génie Civil</i> , 16 dicembre, p. 407.		<i>Railway Age Gazette</i> , 8 dicembre, p. 1049.	
GOUPIL. La construction des ponts aux Etats-Unis, p. 3, fig. 2.		Sleeping Cars for the Canadian Government, p. 5.	
<b>LINGUA INGLESE</b>			
<b>Railway Age Gazette</b>			
1916	385 . (062	1916	621 . 132 . 6
<i>Railway Age Gazette</i> , 10 novembre, p. 841.		<i>The Railway Gazette</i> , 8 dicembre, p. 627.	
Railway Electrical Engineers' Convention, p. 4 ½		Express tank locomotive, 4-6-4 type London, Brighton and South Coast Railway, p. 6 ½, fig. 9, tav. 1.	
1916	625 . 25	1916	656 . 253
<i>Railway Age Gazette</i> , 10 novembre, p. 855.		<i>The Railway Gazette</i> , 8 dicembre, p. 634.	
BURTON. Clasp brakes for heavy passenger equipment cars, p. 4, fig. 5.		Position-light signals Pennsylvania Railroad, p. 2 ½, fig. 3.	
1916	625 . 244	1916	656 . 257
<i>Railway Age Gazette</i> , 17 novembre, p. 882.		<i>The Railway Gazette</i> , 22 dicembre, p. 684.	
PENNINGTON. Refrigeration of perishable freight in transit, p. 4, fig. 6.		Power signalling installation at Flemington, New South Wales Railways, p. 5 ½, fig. 8, tavola 1.	
1916	656 . 234	<b>The Railway Engineer</b>	
<i>Railway Age Gazette</i> , 17 novembre, p. 889.		1916	656 . 25(0
New Union passenger facilities at Dallas, p. 5 ½, fig. 10.		<i>The Railway Engineer</i> , dicembre, p. 287.	
1916	313 . 625	The economical signalling of a colonial railway, p. 2 ½, fig. 5.	
<i>Railway Age Gazette</i> , 17 novembre, p. 902.		1916	625 . 612
Comparative Statistics of the world's railways; p. 1 ½.		<i>The Railway Engineer</i> , dicembre, p. 301.	
1916	656 . 223 . 2	The potentialities of the 3ft. 6 in. gauge. p. 1 ½.	
<i>Railway Age Gazette</i> , 24 novembre, p. 935.		<b>Engineering News</b>	
BALLANTINE. Freight car utilization and M. C. B. Rules, p. 2 ½.		1916	625 . 13
1916	625 . 134 . 1	<i>Engineering News</i> , 23 novembre, p. 968.	
<i>Railway Age Gazette</i> , 24 novembre, p. 946.		Lowering a tunnel under the Chicago river, p. 5, fig. 10.	
A new 90 lh. rail section, p. 1 ½, fig. 1.		1916	385 . 571 e 385 . 587
1916	621 . 335	<i>Engineering News</i> , 23 novembre, p. 989.	
<i>Railway Age Gazette</i> , 1° dicembre, p. 989.		Organization of the Engineering Department of a railway.	
BATCHELDER. Mechanical design of electric locomotives, p. 2.			





1916	624 . 63	1916	388
<i>Engineering News</i> , 23 novembre, p. 1002. Slab-deck concrete railway bridge over highway, p. 2, fig. 4.		<i>Engineering News</i> , 14 dicembre, p. 1148. The future rapid transit system of Chicago.	
1916	627	<b>The Journal of the American Society of mechanical engineers</b>	
<i>Engineering News</i> , 30 novembre, p. 1022. New type of mattress used for river-bank pro- tection, p. 2, fig. 3.		1916	621 . 1 e 621 . 8
1916	605	<i>The journal of the American Society of mechanical engineers</i> , dicembre, p. 947.	
<i>Engineering News</i> , 30 novembre, p. 1050. Concrete floor falls after early removal of forms. p. 2, fig. 5.		PIGOTT. Graphic methods of analysis in the design and operation of steam power plants, p. 2 ½, fig. 21.	
1916	532	1916	621 . 1 e 621 . 8
<i>Engineering News</i> , 30 novembre, p. 1051. HODGES. Velocity coefficients for a dredged drainage canal, p. 1 ½, fig. 6.		<i>The journal of the American Society of mechanical engineers</i> , dicembre, p. 958.	
1916	627	ARBE. Power-plant efficiency, p. 6, fig. 4.	
<i>Engineering News</i> , 7 dicembre, p. 1070. MARKHAM. Concrete-revetment machine for the Mississippi, p. 4, fig. 6.		1916	621 . 133 . 1
1916	625 . 1	<i>The journal of the American Society of mechanical engineers</i> , dicembre, p. 983.	
<i>Engineering News</i> , 7 dicembre, p. 1075. Heavy grading on 50-mile Southern Relocation, p. 5, fig. 15.		MUHLFELD. Pulverized fuel for locomotives, p. 8, fig. 9.	
1916	625 . 13	1916	532
<i>Engineering News</i> , 7 dicembre, p. 1086. HAMMOND. Tunnel survey methods used in driv- ing Strawberry, p. 2, fig. 3.		<i>The journal of the American Society of mechanical engineers</i> , dicembre, p. 1037. Hydraulic flow reviewed.	
1916	62 . (08	1916	621 . 13 e 621 . 133 . 2 e 621 . 134 . 5
<i>Engineering News</i> , 7 dicembre, p. 1090. COTTEN. Charts for eccentric loading on rectan- gular areas, p. 1, fig. 2.		<i>The journal of the American Society of mechanical engineers</i> , dicembre, p. 1041.	
1916	624	What effect does the mechanical placing of fuel in fireboxes and lubrication of locomotives have on the cost of operation?	
<i>Engineering News</i> , 7 dicembre, p. 1102. Extensograph shows that bridge leans to side, p. 1, fig. 3.		1916	621 . 132 . 8 e 621 . 133
1916	624 . 63	<i>The journal of the American Society of mechanical engineers</i> , dicembre, p. 1041.	
<i>Engineering News</i> , 14 dicembre, p. 1109. KNOLLMAN. Ten-Span concrete-arch bridge near Columbus, Ohio, p. 3, fig. 4.		Advantages of superheaters, brick arches and other modern appliances on large locomotives, especially those of the Mallet type.	
1916	532 e 627	<b>The Tramway and Railway World</b>	
<i>Engineering News</i> , 14 dicembre, p. 1114. WIGHT. Fire days on the Mississippi, p. 6, fig. 6.		1916	656 . 223 . 2
1916	624	<i>The tramway and railway world</i> , 7 dicembre, p. 410. LAYNY. Efficiency in car operation, p. 4, fig. 7.	
<i>Engineering News</i> , 14 dicembre, p. 1129. Completing the municipal bridge at St. Louis, p. 3, fig. 4.		<b>The Journal of the institution of mechanical engineers.</b>	
1916	656 . 215	1916	62 . (01
<i>Engineering News</i> , 14 dicembre, p. 1134. Lighting freight yards, p. 1, fig. 2.		<i>The journal of the institution of mechanical en- gineers</i> , dicembre, p. 877.	
1916	691	Report of the hardness test research Committee, p. 36, fig. 8.	
<i>Engineering News</i> , 14 dicembre, p. 1138. Concreting train for street-railway work, p. 1, fig. 2.		<b>Engineering</b>	
1916	526	1916	621 . 133 . 1
<i>Engineering News</i> , 14 dicembre, p. 1139. FINCH. Simple azimuth determinations.		<i>Engineering</i> , 15 dicembre, p. 579. Locomotive and coal testing at the engineerin experiment station, University of Illinois.	
		<b>The Engineer</b>	
		1916	385 . (09
		<i>The Engineer</i> : 1° dicembre, p. 480; 15 dicembre, p. 523.	
		BERG. The Mifox Railway, p. 7, fig. 34.	



## BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

FEBBRAIO 1917

## I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

- | LINGUA ITALIANA  |                 | LINGUA INGLESE  |                         |
|--|-----------------|---|-------------------------|
| 1912   | 347 . 234       | 1916  | 656 . 211,4 e 656 . 224 |
| Ministero dei Lavori Pubblici.<br>Ricerche preliminari per la riforma della legge sulle espropriazioni.<br>Roma (325 × 225), p. 257.   |                 | DROEGE.<br>Passenger terminals and trains.<br>New York. Mc. Graw-Hill (235 × 152), p. v + 410, fig. 220.                |                         |
| 1916   | 313 . 656 . 213 | 1916  | 385 . ( 061 . 4         |
| Consorzio autonomo del porto di Genova.<br>Esposizione statistica dell'anno 1914. Movimento generale del porto e particolare dei trasporti marittimi e terrestri.<br>Genova (31 × 21), p. 5, tabelle da A a T. |                 | American Railway Engineering Association.<br>Proceedings 1916 Convention.<br>Chicago. (229 × 152), p. 1391, illustrato. |                         |
| 1916   | 33 e 621 . 31   | 1916  | 613 . 6 e 621 . 3       |
| E. PERRONE.<br>Potenza motrice idraulica del Regno d'Italia.<br>Roma. Ministero d'Agricoltura (26 × 19), p. 21.  |                 | Bureau of standards.<br>National Electrical safety Code.<br>Washington. (254 × 178), p. 323, illustrato.                |                         |
| 1916   | 33              | 1916  | 625 . 14 e 625 . 614    |
| Camera di Commercio di Modena.<br>L'economia della provincia di Modena in rapporto alla politica doganale.<br>Modena (250 × 175), p. 25.   |                 | LIEBMAN.<br>Railway track Economics.<br>Chicago (229 × 127), p. 66.   |                         |
| LINGUA FRANCESE  |                 | 1916  | 624 . ( 0               |
| 1916   | 621 . 331       | HELLER.<br>Stresses in structures.<br>London. Chapman and Hall (229 × 152), p. 393.                                     |                         |
| Camichel, Eydouz, Lhériaud.<br>Note sur les usines hydro-électriques pour traction installées par la Compagnie des chemins de fer du Midi.<br>Saint Cloud. Belin frères, in 8° (270 × 175), p. 28, fig. 12.    |                 |   |                         |

## II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

- | LINGUA ITALIANA   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</b>  |                               |
| 1917  | 621 . 138 . 5 e 725 . 33      |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 febbraio, p. 81.<br>JACOMETTI E ROLLA. Nuovo deposito locomotive di Napoli, p. 6, tav. 8.                             |                               |
| 1917  | 621 . 138 . 2 e 625 . 142 . 2 |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 febbraio, p. 87.<br>R. LOLLINI. Sulla coltivazione dell'eucaliptus nello Stato di S. Paulo (Brasile), p. 14, fig. 16. |                               |
| 1917  | 54                            |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 febbraio, p. 101.<br>GRADENIGO. Produzione, proprietà ed usi del termalene, p. 3, fig. 2.                             |                               |
| 1917  | 385 . ( 092                   |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 febbraio, p. 104.<br>COGGIOLA ing. cav. EDOARDO, p. 2.  |                               |
| 1917  | 625 . 134 . 1                 |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 febbraio, p. 115. (Libri e riviste).<br>Rotaie americane ultrapesanti.  |                               |
| 1917  | 625 . 142                     |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 febbraio, p. 116. (Libri e riviste).<br>I binari senza massicciata della ferrovia metropolitana di Filadelfia.        |                               |
| 1917  | 625 . 245                     |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 febbraio, p. 116. (Libri e riviste).<br>Carro destinato al trasporto di balene sulle ferrovie del Sud-Africa.         |                               |
| 1917  | 625 . 134 . 1                 |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 febbraio, p. 117 (Libri e riviste).<br>Un nuovo tipo di rotaia da 90 libbre per yard.                                 |                               |
| 1917  | 624 . ( 02                    |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 febbraio, p. 118. (Libri e riviste).<br>La costruzione dei ponti presso gli Stati Uniti d'America.                    |                               |



- 1917 385 . 1  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 121. (Libri e riviste).  
 Congestione sulle ferrovie spagnole.
- 1917 385 . 15  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 121. (Libri e riviste).  
 La situazione delle ferrovie Canadesi.
- 1917 385 . 1 e 656 . 23  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 122. (Libri e riviste).  
 Aumento delle tariffe in Irlanda.
- 1917 385 . 1 e 625 . 112  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 123. (Libri e riviste).  
 Il problema ferroviario nel Giappone
- 1917 313 . 656 . 28  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 123. (Libri e riviste).  
 Accidenti ferroviari nel 1916 sulle ferrovie inglesi.
- 1917 656 . 28 ( 0  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 123. (Libri e riviste).  
 La classificazione degli accidenti ferroviari.
- 1917 385 . 3  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 121. (Libri e riviste).  
 Il controllo dello Stato sulle ferrovie irlandesi.
- 1917 385 . 581  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 124. (Libri e riviste).  
 L'inchiesta ferroviaria agli Stati Uniti.
- 1917 613 . 66 e 621 . 87  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 125. (Libri e riviste).  
 Verniciatura in bianco del gancio delle grue a  
 ponte.
- 1917 656 . 223 . 2  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 125. (Libri e riviste).  
 Scambio del materiale rotabile fra le ferrovie  
 dell'India.
- 1917 621 . 33  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 febbraio,  
 p. 126. (Libri e riviste).  
 Alcuni risultati sperimentali dell'esercizio a tra-  
 zione elettrica sulla linea del Loetschberg.
- L'Ingegneria ferroviaria.**
- 1916 625 . 2  
*L'Ingegneria ferroviaria*, 31 dicembre, p. 301.  
 Il materiale rotabile della ferrovia elettrica  
 Roma-Fiuggi-Frosinone, p. 7, fig. 12.
- 1916 656 . 222  
*L'Ingegneria ferroviaria*, 31 dicembre, p. 308.  
 Sulla posizione dei punti d'incrocio in una linea  
 a semplice binario, p. 2, fig. 4.
- Il Comune.**
- 1917 625 . 62  
*Il Comune*, 10 gennaio, p. 11.  
 La relazione della Commissione municipale d'in-  
 chiesta sul servizio tramviario di Genova, p. 1.
- 1917 625 . 62  
*Il Comune*, 10 gennaio, p. 24.  
 La municipalizzazione della rete tramviaria di  
 Milano, p. 3.
- 1917 625 . 62  
*Il Comune*, 10 gennaio, p. 26.  
 La provincia di Parma cede l'esercizio delle tram-  
 vie all'industria privata.
- Rivista di Artiglieria e Genio.**
- 1916 624 . 2  
*Rivista di Artiglieria e Genio*, vol. IV (ottobre,  
 novembre e dicembre), p. 49.  
 Pozzo. Calcolo rapido delle travi di legno nei  
 ponti di circostanza, p. 16.
- Nuova Antologia**
- 1917 385 . ( 01  
*Nuova Antologia*, 16 gennaio, p. 257.  
 La ferrovia Locarno-Fondatoce, p. 3, fig. 1.
- La Metallurgica Italiana.**
- 1916 33 e 621 . 138 . 2  
*La Metallurgica italiana*, 31 dicembre, p. 772.  
 AICHINO. Per il carbone, p. 12.
- Il Cemento**
- 1917 721 . 1 e 721 . 3  
*Il Cemento*, 15 gennaio, p. 10.  
 Fondazioni su pilastri in cemento armato, p. 1,  
 fig. 4.
- L'Industria**
- 1916 625 . 62  
*L'Industria*, 10 dicembre, p. 798.  
 Tranway leggeri guidati e serviti da una sola  
 persona.
- 1917 621 . 133 . 8  
*L'Industria*, 14 gennaio, p. 22.  
 Ricerche sui tappi fusibili delle caldaie.
- 1917 621 . 116 e 621 . 133 . 1  
*L'Industria*, 14 gennaio, p. 22.  
 Combustione con carbone in polvere per caldaie  
 a vapore e per forni industriali, p. 1 1/2.
- 1917 33  
*L'Industria*, 21 gennaio, p. 33.  
 Il problema dell'utilizzazione razionale del car-  
 bone in Inghilterra, p. 1 1/2.
- 1917 627  
*L'Industria*, 28 gennaio, p. 62.  
 Protezione delle opere marittime contro l'urto  
 delle onde.
- Annali d'Ingegneria e d'Architettura**
- 1917 625 . 4  
*Annali d'ingegneria e d'architettura*, 1° gennaio, p. 1.  
 CAMETTI. Tramvia sotterranea per Roma, p. 9,  
 fig. 6.
- L'Elettrotecnica**
- 1917 621 . 31  
*L'Elettrotecnica*, 15 gennaio, p. 22; 25 gennaio,  
 p. 51.  
 BONGHI. Alcune considerazioni sulla organizza-  
 zione della distribuzione elettrica attuale e dopo  
 la guerra, p. 11 1/2.
- 1917 608  
*L'Elettrotecnica*, 15 gennaio, p. 26.  
 Per una riforma della legislazione italiana sui  
 brevetti, p. 1 1/2.
- LINGUA FRANCESE**
- Le Génie Civil**
- 1916 624 . 6  
*Le Génie Civil*, 30 dicembre, p. 441.  
 Le pont en arc de Old Trails, sur le Colorado,  
 p. 2, fig. 13.



1916 621 . 133 . 1  
*Le Génie Civil*, 30 dicembre, p. 445.  
 Le chauffage à la tourbe des locomotives, en Suède.

1917 624 . 51  
*Le Génie Civil*; 6 gennaio, p. 5; 13 gennaio, p. 27; 20 gennaio, p. 37.  
 LEINEKUGEL LE COCQ. Etude sur un nouveau système de pont suspendu rigide à arcs doubles, p. 14, fig. 20, tav. 1.

1917 38  
*Le Génie Civil*, 6 gennaio, p. 17.  
 Le commerce entre l'Amérique Centrale et les Etats-Unis.

1917 385  
*Le Génie Civil*, 20 gennaio, p. 43; 27 gennaio, pag. 57.  
 CARLIER. L'adaptation des chemins de fer à la lutte industrielle et économique, p. 4.

1917 621 . 4 e 625 . 23  
*Le Génie Civil*, 20 gennaio, p. 48.  
 Automotrice à moteur Diesel et à transmission électrique des chemins de fer Saxons.

1917 621 . 133 . 1  
*Le Génie Civil*, 20 gennaio, p. 50.  
 L'utilisation des briquettes et de la poudre de tourbe pour le chauffage des locomotives en Finlande.

**Bulletin technique de la Suisse romande**

1917 313 . 385  
*Bulletin technique de la Suisse Romande*, 27 gennaio, p. 20.  
 Statistiques des chemins de fer.

1917 347 . 72 e 621 . 3  
*Bulletin technique de la Suisse Romande*, 27 gennaio, p. 21.  
 Les Sociétés financières suisses de l'industrie électrique.

**Revue générale d'électricité**

1917 621 . 33  
*Revue générale de l'électricité*: 6 gennaio, p. 13; 13 gennaio, p. 53; 20 gennaio, p. 89.  
 THOMAS. Electrification des lignes de banlieue des chemins de fer de l'Etat, soustation de transformation du Pont-Cardinet, p. 24, fig. 27.

1917 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 6 gennaio, p. 26.  
 BRATMAN. Quelques mots sur l'organisation commerciale moderne des entreprises de distribution, p. 2 1/2.

1917 385 . 587  
*Revue générale de l'électricité*, 6 gennaio, documentation, p. 7.  
 L'organisation du travail et le système Taylor, p. 1, fig. 3.

1917 621 . 3  
*Revue générale de l'électricité*, 13 gennaio, p. 66.  
 Les matières de remplacement pour l'électrotechnique en Allemagne, p. 3.

1917 537 . 9 e 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 20 gennaio, p. 98  
 TICIER. Représentation en relief de l'énergie distribuée, p. 1 1/2, fig. 1.

1917 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 20 gennaio, p. 103.  
 Résultats d'expériences et récents progrès dans les systèmes de protection des stations centrales, p. 3 1/2.

1917 656 . 27  
*Revue générale de l'électricité*, 27 gennaio, p. 142.  
 Ligne de traction interurbaine pour le transport des marchandises, p. 2, fig. 1.

**LINGUA INGLESE**

**Railway Age Gazette**

1916 621 . 133 . 1  
*Railway Age Gazette*, 15 dicembre, p. 1097.  
 MUHLFELD. Pulverized fuel for locomotive service, p. 4.

1916 621 . 132 . 5  
*Railway Age Gazette*, 22 dicembre, p. 1125.  
 Heavy freight locomotives for the Duluth, Missahe and Northern, p. 3, fig. 5.

1916 656 . 211 . 4  
*Railway Age Gazette*, 22 dicembre, p. 1131.  
 Illinois Central presents new terminal plans, p. 1 1/2, fig. 1.

1916 656 . 211 . 4 e 656 . 212  
*Railway Age Gazette*, 22 dicembre, p. 1138.  
 New York Central passenger and freight terminal at Buffalo, p. 3, fig. 4.

**The Railway Gazette**

1916 621 . 134 . 1  
*The Railway Gazette*, 29 dicembre, p. 706.  
 Stresses in locomotive crank axles, p. 4, fig. 6.

1916 621 . 133 . 1 e 625 . 245  
*The Railway Gazette*, 29 dicembre, p. 710.  
 Fuel instruction car on the Northern Pacific Railway, p. 7, fig. 7.

1917 313 . 385  
*The Railway Gazette*, 5 gennaio, p. 10.  
 American railway results, p. 2.

1917 621 . 132 . 8  
*The Railway Gazette*, 5 gennaio, p. 18.  
 60-ton petrol-electric locomotive, p. 2, fig. 4.

1917 621 . 138  
*The Railway Gazette*, 5 gennaio, p. 22.  
 FRANEY. Washing locomotive smoke, p. 2 1/2, fig. 2.

1917 656 . 221  
*The Railway Gazette*, 12 gennaio, p. 49.  
 HOUSTON. Analysis of steam-train resistance, p. 4, fig. 5.

1917 385 . ( 09  
*The Railway Gazette*, 19 gennaio, p. 76; 26 gennaio, p. 106.  
 LAVIS. The railways of the Argentine Republic., p. 7, fig. 11.

**The Railway Engineer**

1917 621 . 132 . 3  
*The Railway Engineer*, gennaio, p. 5.  
 Details of 4-4-0 passenger engine; Philadelphia and Reading Railroad, p. 2, fig. 7.





1917 623  
*The Railway Engineer*, gennaio, p. 19.  
 Construction and working of railways in south-west Africa during military operations and since surrender of german forces, p. 5, fig. 1.

Engineering News 627  
 1916  
*Engineering News*, 21 dicembre, p. 1157.  
 New multiple-arch dams in the Sierra Nevadas, p. 2 1/2, fig. 5.

1916 69  
*Engineering News*, 21 dicembre, p. 1166.  
 HARDMAN. Concrete building balanced on middle line of columns, p. 1, fig. 3.

1916 621 . 87  
*Engineering News*, 21 dicembre, p. 1172.  
 Locomotive crane for heavy concrete-bridge work, p. 1, fig. 1.

1916 624  
*Engineering News*, 21 dicembre, p. 1198.  
 Erecting and Swinging 720-ft span of Metropolis bridge, p. 2, fig. 5.

1916 625 . 143  
*Engineering News*, 28 dicembre, p. 1217.  
 Street railways track without spikes or holts, p. 1, fig. 3.

1916 625 . 151  
*Engineering News*, 28 dicembre, p. 1248.  
 Guard-rail holder for frogs and curves.

1917 656 . 254  
*Engineering News*, 4 gennaio, p. 10.  
 HARLOW. Dispatcher's selective-Control Railway signal system, p. 1 1/2, fig. 2.

1917 533  
*Engineering News*, 4 gennaio, p. 19.  
 NELSON. Flow of air through orifices against back pressure, p. 2, fig. 4

1917 721 . 3  
*Engineering News*, 4 gennaio, p. 30.  
 NEVITT. Column sections quickly found by novel diagram, p. 1 1/2.

Engineering 621 . 86  
 1917  
*Engineering*, 12 gennaio, p. 25.  
 ZIMMER. The universal gravity bucket conveyor, p. 2 1/2, fig. 14.

1917 621 . 133 . ( 01  
*Engineering*, 12 gennaio, p. 35.  
 The anomaly in superheat corrections, p. 1.

The Engineer 313 . 385  
 1917  
*The Engineer*, 5 gennaio, p. 17.  
 Railways in 1916, p. 2.

1917 621 . 4  
*The Engineer*, 12 gennaio, p. 29.  
 TOOKEY. Internal combustion engine tests, p. 3, fig. 7.

The electric railway and tramway journal.  
 1917 625 . 62  
*The electric railway and tramway journal*, 12 gennaio, p. 13.  
 BLAND. A plea for more standardisation with particular reference to tramway trackwork, namely, points and crossings, p. 3, fig. 15.

Proceedings of the american institute of electrical engineers.  
 1917 621 . 33  
*Proceedings of the American institute of electrical engineers*, gennaio, p. 1.  
 HELLMUND. Regenerative braking of electric vehicles, p. 56, fig. 30.

1917 33 e 621 . 31  
*Proceedings of the american institute of electrical engineers*, gennaio, p. 91.  
 COMSTOCK. The future of water power in the United States, p. 12.

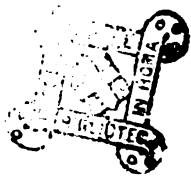
The journal of the institution of mechanical engineers  
 1916 621 . 14  
*The journal of the institution of mechanical engineers*, dicembre, p. 783.  
 PHILLIPS. Variable-speed gears for motor road-vehicles, p. 52, fig. 28.

LINGUA SPAGNUOLA  
 Gaceta de los caminos de hierro  
 1916 623 e 625 . 61 ( 0  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 16 novembre, p. 510; 24 novembre, p. 523; 1° dicembre, p. 536.  
 El proyecto de ley de ferro carriles secundarios y estratégicos, p. 5.

1916 385 e 623  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 16 novembre, p. 512.  
 Nuestros ferrocarriles y la guerra, p. 2.

1916 625 . 61 ( 0  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 24 novembre, p. 517; 1° dicembre, p. 529; 1° dicembre, p. 544.  
 Los ferrocarriles secundarios, p. 7 1/2.

LINGUA PORTOGHESE  
 Gazeta dos caminhos de ferro.  
 1916 625 . 2  
*Gazeta dos caminhos de ferro*, 1° dicembre, p. 258.  
 Novo materiel circulante do Sul é Sueste, p. 2, fig. 4.



## BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MARZO-APRILE 1917

## I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

- LINGUA FRANCESE**
- 1917 62 . (07)  
**COURIOT.**  
 L'armée du travail de la France. L'apprentissage. La formation des ingénieurs.  
 Paris, Publication de la « Formation professionnelle », in-8°, p. 44.
- 1917 621 . 14  
**MONTGRAND.**  
 Automobiles, camions et tracteurs.  
 Paris, Berger-Levrault, in-8°, con 145 fig. e 13 tavole.
- 1917 621 . 9  
**WOODWORTH.**  
 L'outillage américain pour la fabrication en série. Emploi des montages pour économiser la main-d'œuvre spécialiste sur les différents types de machines-outils. (Deuxième édition américaine, traduit par Yarinois).  
 Paris, Dunod et Pinat, in-8°, p. xvi + 458, fig. 601.
- LINGUA INGLESE**
- 1916 387  
**JOHNSON.**  
 The Panama Canal and commerce.  
 New York, Appleton. (203 × 127), p. 296, con figure.
- 1916 51 (08 e 62 . (08)  
**ELLIOTT.**  
 Elliott's Weights of steel for engineers, architects, contractors, builders, steel manufacturers and all users of rolled steel.  
 Cleveland, Ohio-Penton. (229 × 152), p. 662.
- 1916 621 . 31 e 627  
**LYNDON.**  
 Hydro-electrical power, Vol. I: Hydraulic development and equipment; p. vii + 490, fig. 235. Vol. II: Electrical equipment and transmission; p. vii + 360, fig. 194.  
 New York-Mc Graw-Hill (229 × 152).
- 1916 624  
**DILWORTH.**  
 Steel railway bridges. Designs and Weights.  
 New York - Van Nostrand (305 × 254), p. viii + 185 con 105 pag. di fig.
- 1916 621 . 31  
**MEYER.**  
 Underground transmission and distribution.  
 New York - Mc Graw-Hill (229 × 152), p. viii + 312, fig. 156.
- 1916 385 . 1 e 656 . 2  
**JOHNSON and THURMAN.**  
 Principles of railroad transportation.  
 New York. Appleton (229 × 152), p. 620, 18 carte geografiche e 39 altre illustrazioni.
- 1916 385 . 6 e 625 . 13  
**THE CHANNEL TUNNEL COMPANY.**  
 The Channel Tunnel and the World War.  
 London. (210 × 133), p. 242.
- 1916 62 . (01  
**Proceedings of the American Society for testing materials. Nineteenth annual meeting.**  
 Vol. XVI, Parte I, p. 613. Parte II, p. 501.  
 Published by Society, University of Pennsylvania. Philadelphia (235 × 159).

## II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

- LINGUA ITALIANA**
- Rivista tecnica delle ferrovie italiane**
- 1917 621 . 335  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 129.  
**CAMINATI e SAVOIA.** Perfezionamenti introdotti nei locomotori elettrici gruppo E. 550 delle Ferrovie dello Stato, p. 5, fig. 1, tav. 2.
- 1917 385 . 3  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 134.  
 L. P. Pel dopo guerra delle ferrovie secondarie private.
- 1917  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 138.  
**BELMONTE** Sul regime degli stabilimenti raccordati alle ferrovie francesi, p. 13. (Continua).
- 1917 33 e 628  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 131.  
**CATANI.** La politica del ferro, p. 10, fig. 3.
- 1917 625 . 14 . (01  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 161.  
 N. G. Sugli sforzi laterali nei binari, p. 16, fig. 3, tav. 8.



- 1917 33  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 186. (Libri e riviste).  
 La nuova Italia industriale.
- 1917 627 e 621 . 31  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 188. (Libri e riviste).  
 Per le dighe di scogliera.
- 1917 625 . 6  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 188. (Libri e riviste).  
 Tramway leggeri guidati e serviti da una sola persona.
- 1917 691  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 190. (Libri e riviste).  
 Azione del freddo sul cemento.
- 1917 62 . (06  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 190. (Libri e riviste).  
 Transactions of the international Engineering Congress 1915. S. Francisco.
- 1917 625 . 4  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 191. (Libri e riviste).  
 Materiale mobile per ferrovie metropolitane.
- 1917 621 . 133  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 192. (Libri e riviste).  
 Le caldaie delle locomotive americane.
- 1917 625 . 6 e 625 . 14. (01  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 103. (Libri e riviste).  
 Flessione delle rotaie di tramvie.
- 1917 621 . 31  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 103. (Libri e riviste).  
 Rappresentazione in rilievo dell'energia distribuita.
- 1917 33  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 194. (Libri e riviste).  
 La distribuzione mondiale della ricchezza carbonifera.
- 1917 625 . 143 . 4  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 195. (Libri e riviste).  
 Nuovo tipo di giunzione che abbraccia la rotaia.
- 1917 625 . 143 . 5  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 196. (Libri e riviste).  
 Un nuovo tipo di attacco della rotaia alla traversa.
- 1917 621 . 33  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 196. (Libri e riviste).  
 Le idee di un ingegnere belga sulla trazione elettrica ferroviaria in America.
- 1917 385 . 3 (08  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 197. (Libri e riviste).  
 Relazione annuale della Interstate Commerce Commission.
- 1917 62 . (08 e 625  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 199. (Libri e riviste).  
 Grafico per il progetto di canali a sezione semi-circolare.
- 1917 385 . 3  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 199. (Libri e riviste).  
 Il controllo dello Stato sulle ferrovie irlandesi.
- 1917 385 . 3  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 200. (Libri e riviste).  
 Accordi fra Stato e Società ferroviarie in Inghilterra.
- 1917 62 . 08  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 marzo-15 aprile, p. 200. (Libri e riviste).  
 Rappresentazione grafica di  $\pi$ .
- Giornale del Genio Civile**
- 1917 627 e 621 . 31  
*Giornale del Genio Civile*, 31 gennaio, pag. 3.  
 LUIGGI. Le dighe di scogliera per laghi artificiali in alta montagna, p. 24, tav. 2.
- L'Ingegneria ferroviaria**
- 1917 725 . 36  
*L'Ingegneria ferroviaria*, 15 febbraio, pag. 32.  
 Apparecchio Donald per carico e scarico di navi, p. 1, fig. 3.
- Il Monitore tecnico**
- 1917 351 . 712  
*Il Monitore tecnico*, 20 febbraio, p. 49.  
 PUPPINI. Sulla sovvenzione da accordarsi da parte dello Stato ai costruttori di laghi artificiali, pagine 4.
- Il Cemento**
- 1917 62 . (01  
*Il Cemento*, 15 febbraio, p. 22.  
 Esperienze sulla resistenza a pressione dei prismi, pag.
- L'Elettrotecnica**
- 1917 621 . 31  
*L'Elettrotecnica*, 15 febbraio, p. 85.  
 BRUNELLI. Abachi per determinare la tensione di posa dei fili aerei in relazione alla temperatura e in previsione di neve o vento, p. 7, fig. 3.
- 1917 621 . 31  
*L'Elettrotecnica*, 25 febbraio, p. 110.  
 Isolatori ad alta tensione, p. 4, fig. 10.
- L'Elettricista**
- 1917 621 . 31  
*L'Elettricista*, 15 febbraio, p. 26.  
 Il tetracloruro di carbonio usato come succedaneo dell'olio negli interruttori ad alta tensione, pagina 1.
- L'Industria**
- 1917 621 . 333  
*L'Industria*, 4 marzo, p. 135.  
 Potenza e capacità termica dei motori di trazione, p. 2.
- 1917 621 . 133 . 7  
*L'Industria*, 4 marzo, p. 140.  
 Depuratore d'acqua Paterson, p. 1, fig. 5.



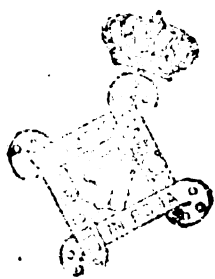
LINGUA FRANCESE

- Le Génie Civil**
- 1917 625 . 1  
*Le Génie Civil*, 3 febbraio, p. 73.  
 JACQUINOT. Sur la stabilité des talus de grande hauteur, p. 3 ½, fig. 4.
- 1917 625 . 614  
*Le Génie Civil*, 17 febbraio, p. 113.  
 MAYNARD. Réfection de la voie de Om,60 du tramway de Pithiviers à Toury (Loiret), p. 1 ½, fig. 6.
- 1917 33  
*Le Génie Civil*, 24 febbraio, p. 126.  
 L'organisation des entreprises industrielles, p. 2.
- 1917 621 . 31 e 669 . 1  
*Le Génie Civil*, 24 febbraio, p. 128; 3 marzo, p. 146.  
 VICHNIAK. Les alliages ferro-magnétiques utilisés en électrotechnique, p. 6, fig. 16.
- 1917 656 . 257  
*Le Génie Civil*, 3 marzo, p. 141.  
 COUPAN. Réalisation électrique des enclenchements des verrous de gare, p. 5, fig. 6.
- 1917 62 . (01  
*Le Génie Civil*, 3 marzo, p. 149.  
 Nouvelle méthode pour la recherche des fissures superficielles dans les essieux de tramways.
- Revue générale d'électricité**
- 1917 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 10 febbraio, p. 225.  
 DAVID. Règles britanniques d'unification pour les machines électriques, p. 3 ½.
- 1917 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 10 febbraio, p. 229.  
 Garanties rationnelles de température pour les grands alternateurs, p. 3, fig. 3.
- 1917 33 e 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 10 febbraio, p. 233.  
 DE LA BROSSE. La houille blanche dans les Alpes françaises au début de 1916, p. 4.
- 1917 532 e 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 17 febbraio, p. 253.  
 LÉVY SALVADOR. Régularisation du régime des cours d'eau utilisés à la production de l'énergie hydro-électrique, p. 14, fig. 5.
- 1917 621 . 331  
*Revue générale de l'électricité*, 24 febbraio, p. 287.  
 Les usines hydro-électriques pour traction installés par la Compagnie des chemins de fer du Midi, p. 14, fig. 11.
- 1917 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 24 febbraio, p. 301.  
 PICOU. Unification des isolateurs de ligne, page 4 ½, fig. 5.
- 1917 621 . 344 . 003  
*Revue générale de l'électricité*, 3 marzo, p. 70 (documentation).  
 Comparaison entre les frais d'exploitation des grues à vapeur et des grues électriques.

LINGUA INGLESE

- Engineering News**
- 1917 625 . 13  
*Engineering News*, 18 gennaio, p. 94.  
 Cleveland's New Water-Intake tunnel under late Erie Completed, p. 5, fig. 10.
- 1917 625 . 612  
*Engineering News*, 18 gennaio, p. 118.  
 The narrow-gage delusion.
- 1917 656 . 212  
*Engineering News*, 25 gennaio, p. 129.  
 Huge Chicago freight Station for Pennsylvania lines, p. 4, fig. 7.
- 1917 624 . 61  
*Engineering News*, 25 gennaio, p. 140.  
 One-Span concrete arches on sides wide two-arch stone bridge, p. 1 ½, fig. 4.
- 1917 625 . 245  
*Engineering News*, 25 gennaio, p. 153.  
 Car derricks for handling rails, pipe and timbers, p. 2, fig. 3.
- 1917 627  
*Engineering News*, 1° febbraio, p. 182.  
 Making large concrete blocks for the Panama Canal Breakwaters, p. 2, fig. 5.
- 1917 624 . (0 e 691  
*Engineering News*, 1° febbraio, p. 190.  
 Concrete finish on some Cleveland bridges, p. 2, fig. 15.
- 1917 624  
*Engineering News*, 8 febbraio, p. 217.  
 Old Ohio river bridge at Louisville. Nearly fifty years in service, p. 5 ½, fig. 9.
- 1917 625 . 1  
*Engineering News*, 8 febbraio, p. 224.  
 Double-track work on a busy section of the Erie Railroad, p. 3, fig. 3.
- 1917 625 . 13  
*Engineering News*, 8 febbraio, p. 231.  
 WARREN. New methods in tunneling in variable soft ground, p. 5, fig.-9.
- 1917 385 . 112 e 385 . 15  
*Engineering News*, 8 febbraio, p. 247.  
 Shall the work of railway valuation be left incomplete?
- The Railway Gazette**
- 1917 656 . 223 . 2  
*The Railway Gazette*, 2 febbraio, p. 132.  
 The German State railway wagon union, p. 2.
- 1917 656 . 284  
*The Railway Gazette*, 2 febbraio, p. 139.  
 South indian railway struck by a cyclone, page 2 ½, fig. 5.
- 1917 625 . 232  
*The Railway Gazette*, 9 febbraio, p. 165.  
 Canadian government sleeping cars, p. 4, fig. 9.
- 1917 656 . 281  
*The Railway Gazette*, 16 febbraio, p. 187.  
 Causes of U. S. A. derailments.





- 1917 62 . (01 e 669 . 1  
*The Railway Gazette*, 16 febbraio, p. 188.  
 Initial strains and elastic limits of steel.
- 1917 656 . 254  
*The Railway Gazette*, 16 febbraio, p. 198.  
 Train control on the Great Indian Peninsula  
 Railway, p. 3, fig. 3.
- 1917 385 e 623 e 625 . 1  
*The Railway Gazette*, 23 febbraio, p. 225.  
 The railification of the front, p. 1 ½.
- 1917 656 . 21  
*The Railway Gazette*, 23 febbraio, p. 229.  
 The Michigan Central yard at detroit, p. 3, fig. 5.
- 1917 621 . 133 . 1  
*The Railway Gazette*, 2 marzo, p. 259.  
 Fuel economy on the Chicago Great Western,  
 p. 2, fig. 2.
- 1917 385 e 623  
*The Railway Gazette*, 2 marzo, p. 263.  
 Paris as a military railway centre, p. 2.
- Railway Age Gazette**
- 1917 624  
*Railway Age Gazette*, 12 gennaio, p. 51.  
 A new bridge over the Mississippi river, p. 3,  
 fig. 7.
- 1917 625 . 143 . 2  
*Railway Age Gazette*, 12 gennaio, p. 55.  
 Interior transverse fissures, p. 1 ½, fig. 2.
- 1917 385 . 57  
*Railway Age Gazette*, 19 gennaio, p. 82.  
 The engineer in railway service, p. 1.
- 1917 624  
*Railway Age Gazette*, 19 gennaio, p. 95.  
 Reconstructing Union Pacific bridge at Omaha,  
 p. 4, fig. 9.
- 1917 621 . 335  
*Railway Age Gazette*, 26 gennaio, p. 129.  
 The maintenance of electric locomotives, p. 5,  
 figure 8.
- 1917 621 . 132 . 8  
*Railway Age Gazette*, 26 gennaio, p. 141.  
 Virginian triplex type pusher locomotive, p. 2 ½,  
 fig. 3, tav. 1.
- 1917 625 . 244  
*Railway Age Gazette*, 2 febbraio, p. 179.  
 Pennsylvania Railroad refrigerator cars, pa-  
 gine 2, fig. 5.
- 1917 621 . 138 . 2 e 656 . 213  
*Railway Age Gazette*, 2 febbraio, p. 185.  
 New Lackawanna Coal dock at Buffalo, p. 3,  
 fig. 5.
- 1917 656 . 246  
*Railway Age Gazette*, 2 febbraio, p. 190.  
 Car ventilating shutter.
- 1917 625 . 23  
*Railway Age Gazette*, 9 febbraio, p. 217.  
 Steel coaches and baggage cars for D. and H.  
 p. 5, fig. 11.
- 1917 621 . 133 . 1 e 621 . 138 . 2  
*Railway Age Gazette*, 9 febbraio, p. 237.  
 Pulverized coal plant for the Santa Fe, p. 1,  
 fig. 2.
- Engineering**
- 1917 621 . 1  
*Engineering*, 16 febbraio, p. 157.  
 Mechanical difficulties in the evolution of the  
 Steam turbine, p. 1.
- 1917 656 . 212  
*Engineering*, 23 febbraio, p. 169.  
 Oldham-road goods station, Manchester; Lanca-  
 shire and Yorkshire Railway, p. 2, fig. 14.
- 1917 62 . (01  
*Engineering*, 23 febbraio, p. 187; 2 marzo, pa-  
 gine 211.  
 MASON. Alternating stress experiments, p. 7,  
 fig. 19.
- 1917 621 . 4  
*Engineering*, 2 marzo, p. 197.  
 Decrease in H-P of internal-combustion engines  
 due to altitude.
- The Engineer**
- 1917 621 . 1  
*The Engineer*, 2 febbraio, p. 107.  
 Steam turbines for land purposes, p. 1, fig. 5.
- 1917 621 . 110  
*The Engineer*, 9 febbraio, p. 137.  
 MUNRO. A rapid method of plotting combined  
 indicator diagrams, p. 1 ½, fig. 6.
- 1917 313 . 385 e 385 . (09  
*The Engineer*, 23 febbraio, p. 172.  
 British railways in 1916.
- General Electric Review.**
- 1917 33  
*General Electric Review*, gennaio, p. 8.  
 VANDERLIP. The Relation of banking to industry,  
 pagina 4.





## BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MAGGIO 1917

## I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

- | LINGUA ITALIANA  |                           |               |          |
|--|---------------------------|---------------|----------|
| 1917   |                           | 33            |          |
| LANINO (ing. Pietro).<br>La Nuova Italia Industriale, vol. III. Industrie chimiche, alimentari ed agricole.<br>Roma. «L'Italiana». Società anonima, editrice (20×13), p. 310.  |                           |               |          |
| 1917   | 385. 517. 1 e 385. 517. 2 |               |          |
| Commissione istituita per l'art. 2 legge 3 luglio 1914, n. 742.<br>Relazione sul bilancio tecnico al 1° luglio 1914 della gestione del Fondo pensioni e sussidi per il personale delle Ferrovie dello Stato. (33×23), p. 338, comprese 95 tabelle numeriche, grafici XIII. |                           |               |          |
| LINGUA FRANCESE  |                           |               |          |
| 1917   |                           | 62. (01 e 691 |          |
| Commission allemande du béton armé.<br>Essais d'incendie de maisonnettes en béton armé. Berlin, Ernst, p. 66, fig. 54.   |                           |               |          |
| 1916   | 537. e 62. (07 e 621. 3   |               |          |
| IANET.<br>Les travaux et le rôle scientifique international du laboratoire central d'électricité.<br>Paris, Gauthier-Villars, in-8° (270×180), p. 32.  |                           |               |          |
| 1917   |                           |               | 536      |
| SELME.<br>Principe de Carnot contre formule empirique de Clausius. Essai sur la Thermodynamique.<br>Paris, Dunod et Pinat in-8° (225×145), p. 149.   |                           |               |          |
| 1915   |                           |               | 01       |
| JORDELL<br>Catalogue général de la librairie française. Continuation de l'ouvrage d'Otto Lorenz (Période de 1910 à 1912)<br>Paris, Jordell, in-8° (245×155), p. 1112+VII.  |                           |               |          |
| LINGUA INGLESE   |                           |               |          |
| 1917   |                           |               | 621      |
| BATLE.<br>Lubrificating engineers handbook.<br>Philadelphia, Lippincott (229×152), p. 333. figure 114.   |                           |               |          |
| 1917   |                           | 624. 63 e 691 |          |
| TAYLOR and THOMPSON.<br>A treatise on concrete, plain and reinforced.<br>New York. John Wiley. Third edition (229×152), p. XX+885, fig. 262.   |                           |               |          |
| 1917   |                           |               | 313. 385 |
| BUREAU OF RAILWAY ECONOMICS.<br>Statistics of Railways 1905-1915.<br>Washington (229×152), p. 57.  |                           |               |          |

## II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

- | LINGUA ITALIANA  |  |                   |           |
|--|--|-------------------|-----------|
| <b>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</b>   |  |                   |           |
| 1917   |  | 351. 812. 4       |           |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo-15 aprile, p. 138; 15 maggio, p. 201.<br>L. BELMONTE. Sul regime degli stabilimenti ricordati alle ferrovie francesi, p. 22. |  |                   |           |
| 1917   |  | 313 e 621. 133. 1 |           |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 maggio, p. 210.<br>P. LANINO. Combustibili nazionali. (Note statistiche), p. 5.  |  |                   |           |
| 1917   |  | 621. 133. 1       |           |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 maggio, p. 215.<br>CORSI. L'utilizzazione della polvere di camera a fumo nelle Ferrovie dello Stato, p. 7.                         |  |                   |           |
| 1917   |  |                   | 624. 4    |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 maggio, p. 222.<br>HANNAU e BONGIOVANNI. Ponti sul Garigliano e sul Volturno della direttissima Roma-Napoli, p. 8, fig. 5, tav. 4. |  |                   |           |
| 1917   |  |                   | 625. 142, |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 maggio p. 230.<br>VALERI. Innovazione nell'armamento ferroviario e tramviario, p. 7, fig. 6.                                       |  |                   |           |
| 1917   |  | 33 e 62. (06      |           |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, p. 237.<br>N. G. La standardizzazione in Inghilterra, p. 5.   |  |                   |           |
| 1917   |  |                   | 656. 235  |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 maggio, p. 257. (Libri e riviste).<br>Per facilitare gli scambi terrestri fra l'Italia ed i paesi alleati.                         |  |                   |           |



1917 625 . 14 e 625 . 614  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 maggio,  
 p. 259. (Libri e riviste).  
 Guasti al binario, largo 60 cm., della tramvia  
 Pithiviers-Toury.

1917 621 . 132 . 8  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 maggio,  
 p. 262. (Libri e riviste).  
 Locomotiva articolata tripla.

1917 656 . 223 . 2  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 maggio,  
 p. 264. (Libri e riviste).  
 Come la Lancashire and Yorkshire Rly. utilizza  
 per proprio conto carri privati.

1917 656 . 251  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 maggio  
 p. 265. (Libri e riviste).  
 PETARDI.

1917 313 . 656 . 28  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 maggio,  
 p. 265. (Libri e riviste).  
 Gli accidenti ferroviari presso gli Stati Uniti  
 dell'America del Nord nell'anno finanziario 1915-  
 1916.

1917 621 . 132 . 5  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 maggio,  
 p. 266. (Libri e riviste).  
 La più grande locomotiva Consolidation.

1917 343 . 346  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 maggio,  
 p. 266. (Libri e riviste).  
 Il bill che dà al Presidente degli Stati Uniti di  
 America la facoltà di requisire le ferrovie per neces-  
 sità di ordine militare.

1917 621 . 33  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 maggio,  
 p. 267. (Libri e riviste).  
 Elettificazione del tronco Othello-Tacoma della  
 Chicago Milwaukee and S. P.

1917 621 . 39  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 maggio,  
 p. 268. (Libri e riviste).  
 I processi di saldatura con l'arco elettrico.

**La Metallurgia Italiana.**

1917 621 . 133 . 2 e 669 e 691  
*La Metallurgia Italiana*, 31 gennaio, p. 4.  
 BONDOLFI. «Dinas», p. 51, fig. 31, tav. 6.

**L'Ingegneria ferroviaria**

1917 621 . 86  
*L'Ingegneria ferroviaria*, 28 febbraio, p. 37.  
 LEONESI. Trasbordatori per navi, p. 7  $\frac{1}{2}$ , fi-  
 gure 30.

1917 621 . 332  
*L'Ingegneria ferroviaria*, 28 febbraio, p. 45.  
 Misura della resistenza elettrica delle rotaie,  
 p. 1  $\frac{1}{2}$ , fig. 3.

1917 621 . 135  
*L'Ingegneria ferroviaria*, 15 marzo, p. 53.  
 Il comando di assi radiali e paralleli di una loco-  
 motiva con un sol gruppo di cilindri, p. 4, fig. 14.

**L'Industria**

1917 656 . 254  
*L'Industria*, 18 marzo, p. 163.  
 Il telefono nelle ferrovie.

1917 54 e 621 . 138 . 2  
*L'Industria*, 25 marzo, p. 177.  
 Sul prelevamento dei campioni di carbon fossile  
 e sulla loro analisi, p. 1.

1917 621 . 31  
*L'Industria*, 25 marzo, p. 186.  
 Protezione delle linee telefoniche contro le cor-  
 renti ad alta tensione, p. 1  $\frac{1}{2}$ , fig. 2.

**L'Elettrotecnica**

1917 621 . 31  
*L'Elettrotecnica*, 5 marzo, p. 123.  
 Sulle garanzie d'esattezza negli strumenti per  
 misure elettriche industriali. (Relazione dell'inge-  
 gner Campos e discussione alla Sezione di Milano  
 della Associazione elettrotecnica italiana), p. 5, fig. 1.

1917 621 . 31  
*L'Elettrotecnica*, 15 marzo, p. 138.  
 PIZZUTI. Sistema Sig per la protezione degli  
 impianti dalle sovratensioni, p. 5, fig. 6.

**Rassegna mineraria, metallurgica e chimica**

1917 621 . 116  
*Rassegna mineraria metallurgica e chimica*,  
 16 marzo, p. 25.  
 PUCCI. L'asciugamento della lignite, p. 1  $\frac{1}{2}$ .

**Il Cemento**

1917 62 . (01 e 691  
*Il Cemento*, 15 marzo, p. 31.  
 DANUSSO. L'impiego dell'acciaio nei cementi  
 armati, p. 1.

**LINGUA FRANCESE**

**Le Génie Civil**

1917 621 . 31  
*Le Génie Civil*, 17 marzo, p. 176.  
 Les lignes téléphoniques et les réseaux de distri-  
 bution d'énergie électrique, p. 1  $\frac{1}{2}$ , fig. 2.

1917 621 . 31  
*Le Génie Civil*, 17 marzo, p. 179.  
 L'influence des poussières sur les propriétés  
 isolantes de l'huile.

1917 621 . 31  
*Le Génie Civil*, 17 marzo, p. 183.  
 La distribution thermique dans les appareils  
 électriques.

1917 656 . 23  
*Le Génie Civil*, 24 marzo, p. 191.  
 Les tarifs des chemins de fer français. Néces-  
 sité de les augmenter, p. 4.

1917 531 e 624 . 2  
*Le Génie Civil*, 24 marzo, p. 196.  
 Répartition des efforts dans un assemblage  
 rivé.

**Revue générale d'électricité**

1917 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 17 marzo, p. 413.  
 ROUX. Etude économique de la transmission de  
 l'énergie électrique, p. 10  $\frac{1}{2}$ , fig. 6.



1917 621 . 31  
*Revue générale de l'électricité*, 17 marzo, p. 423.  
 Les sous-stations extérieures de transformation,  
 p. 5 ½, fig. 8.

LINGUA INGLESE

Railway Engineer

1917 625 . 1 e 625 . 171  
*Railway Engineer*, febbraio, p. 32.  
 Report on new railways and reconstruction of  
 damaged lines in south-west Africa, p. 4.

1917 656 . 25  
*Railway Engineer*, febbraio, p. 36.  
 Modern developments in railway signalling, p. 3,  
 fig. 4.

1917 621 . 133 e 1  
*Railway Engineer*, febbraio, p. 48.  
 Pulverized fuel for locomotives, p. 5, fig. 6.

1917 656 . 256  
*Railway Engineer*, marzo, p. 59.  
 Notes on direct current track relays, p. 2, fig. 2.

1917 625 . 23  
*Railway Engineer*, marzo, p. 68.  
 57 Ft. bogie corridor 3rd-class and tri-composite  
 carriages and dining saloons, Great Southern and  
 Western Ry of Ireland, p. 4, fig. 18.

The Engineer

1917 621 . 132  
*The Engineer*, 16 marzo, p. 244.  
 Recent american heavy goods locomotives, pa-  
 gina 2, fig. 4.

1917 656 . 256  
*The Engineer*, 16 marzo, p. 276.  
 The rotary interlocking block system, p. 1, fi-  
 gura 2.

Engineering

1917 625 . 155  
*Engineering*, 9 marzo, p. 223.  
 30-ton. electric traverser: Moor-street station,  
 G. W. R., Birmingham, p. 3, fig. 53, compresa ta-  
 vola fuori testo.

1917 385 . 11  
*Engineering*, 9 marzo, p. 227.  
 The railways and the war, p. 1 ½.

1917 656 . 223 . 2  
*Engineering*, 16 marzo, p. 251.  
 The railway wagon problem.

1917 621 . 132 . 1  
*Engineering*, 16 marzo, p. 256.  
 Locomotives for the Paris and Orléans Railway.

The Tramway and Railway World

1917 625 . 62  
*The tramway and railway world*, febbraio, p. 81.  
 Petrol-electric cars on the Dublin and Blessington  
 tramway, p. 3 ½, fig. 1.

1917 625 . 62  
*The tramway and railway world*, febbraio, p. 84.  
 One-man cars in America, p. 2, fig. 2.

1917 388  
*The tramway and railway world*, 15 marzo, pa-  
 gina 160.  
 London's traffic problem, p. 2.

Railway Age Gazette

1917 385 . 52 e 656 . 235  
*Railway Age Gazette*, 16 febbraio, p. 265.  
 Higher freight rates in Europe to pay higher  
 wages, p. 1 ½.

1917 621 . 132 . 8  
*Railway Age Gazette*, 16 febbraio, p. 266.  
 Duplex locomotives for the Southern Railway,  
 p. 3, fig. 6.

1917 625 . 13  
*Railway Age Gazette*, 16 febbraio, p. 272.  
 The longest railway tunnel in America, p. 5,  
 fig. 9.

1917 656 . 221  
*Railway Age Gazette*, 23 febbraio, p. 300.  
 MOORE. Distribution of loading on trains, p. 1,  
 figure 2.

1917 385 . 15  
*Railway Age Gazette*, 23 febbraio, p. 309.  
 TYE. A proposed consolidation of canadian  
 railroads, p. 3 ½.

1917 625 . 23  
*Railway Age Gazette*, 23 febbraio, p. 315.  
 Steel passenger cars for the Burlington, p. 2 ½,  
 figure 5.

1917 625 . 162 e 625 . 171  
*Railway Age Gazette*, 2 marzo, p. 349.  
 Railroad grade crossing survey in California,  
 p. 3.

1917 385 . 1  
*Railway Age Gazette*, 2 marzo, p. 354.  
 COUNTY. Some of the conditions with the rail-  
 roads face, p. 2 ½.

1917 625 . 214  
*Railway Age Gazette*, 2 marzo, p. 368.  
 SILLCOX. Side bearing location, p. 1 ½, fig. 3.

1917 621 . 133 . 1  
*Railway Age Gazette*, 2 marzo, p. 359.  
 FOWLER. Water conditions in the locomotive  
 boiler, p. 3, fig. 1.

The Journal of the American Society  
 of mechanical engineers

1917 621 . 133 . 1  
*The journal of the american society of mechanical  
 engineers*, febbraio, p. 141.  
 Pulverized fuel for locomotives, p. 4.

1917 621 . 135 . 2 e 656 . 284  
*The journal of the american society of mechanical  
 engineers*, febbraio, p. 179.  
 Locomotive-axle failure and its causes.

1917 621 . 116  
*The journal of the american society of mechanical  
 engineers*, marzo, pag. 206.  
 CLINTON. The downflow type of steam boiler,  
 p. 2, fig. 2.





1917 625 . 244  
*The journal of the american society of mechanical engineers*, marzo, p. 258.  
 Experimental refrigerator cars, Pennsylvania Rali-road.

**General Electric Review**

1917 621 . 31  
*General electric review*, febbraio, p. 130.  
 KLINE. Small alternating current generators, p. 5, fig. 8.

1917 621 . 3  
*General electric review*, febbraio, p. 146.  
 OLSEN. The application of electricity to mining in the cœur d'Alenes, p. 10, fig. 27.

1917 621 . 31  
*General electric review*, gennaio, p. 44.  
 MONTSINGER. Effect of barometric pressure on temperature rise of self cooled transformers, p. 11 e mezza, fig. 8.

**Engineering News**

1917 624 . 3  
*Engineering News*, 8 febbraio, p. 217.  
 Old Ohio river bridge at Louisville Nearly fifty years in service, p. 6, fig. 9.

1917 625 . 13  
*Engineering News*, 8 febbraio, p. 231.  
 WARREN. New methods in tunneling in variable soft ground, p. 5, fig. 9.

1917 627 e 691  
*Engineering News*, 8 febbraio, p. 250.  
 WILK. Dry mixing of concrete materials on Calumet Sewer at Chicago, p. 1 1/2, fig. 3.

1917 624 . 63  
*Engineering News*, 15 febbraio, p. 272.  
 Concrete bridges with through arches, p. 2, fig. 3.

**The journal of the institution of electrical engineers**

1917 621 . 31  
*The journal of the institution of electrical engineers*: febbraio, p. 37; marzo, p. 213.  
 Principles involved in computing the depreciation of plant, p. 54.

**LINGUA TEDESGA**

**Schweizerische Bauzeitung**

1917 621 . 31 e 627  
*Schweizerische Bauzeitung*: 6 gennaio, p. 4; 13 gennaio, p. 13; 20 gennaio, p. 23; 27 gennaio, p. 35.  
 KÜR STEINER. Das neue Elektrizitätswerk der Stadt Chur an der Plessur bei Lüen, p. 10, fig. 26.

1917 624 . 63  
*Schweizerische Bauzeitung*, 3 febbraio, p. 50.  
 TERNER und CHOPARD. Brücke in armiertem Beton über die Glatt in Dübendorf, p. 3, fig. 6.

1917 624 . 63 e 691  
*Schweizerische Bauzeitung*: 10 febbraio, p. 57; 17 febbraio, p. 74.  
 ZSCHOKKE. Die Verhinderung des Rostens der Eiseneinlagen im Eisenbétón. p. 4, fig. 7.

1917 656 . 256  
*Schweizerische Bauzeitung*, 24 febbraio, p. 81.  
 FREI. Ueber die Sicherung des Zugverkehrs durch elektrische Blockapparate auf der Strecke Olten-Tecknau der neuen Hauensteinlinie, p. 5, figure 11.

1917 625 . 5  
*Schweizerische Bauzeitung* 17 marzo, p. 119; 24 marzo, p. 129.  
 PETER. Die Drahtseilbahn Treib-Seelisberg, p. 9, fig. 21.

**LINGUA SPAGNUOLA**

**Gaceta de los caminos de hierro**

1917 621 . 33  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 8 gennaio, p. 19.  
 La tracción eléctrica en España.

1917 621 . 33  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 8 gennaio, p. 20  
 El nuevo ferrocarril eléctrico de Barcelona á Tarrasa, p. 2.

1917 385 . 13  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 16 gennaio, p. 30.  
 La crisis de los transportes, p. 1.

1917 385 . (09 e 385 . 15  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 16 gennaio, p. 25; 24 gennaio, p. 37; 1° febbraio, p. 49.  
 Los ferrocarriles del Estado, p. 6 1/2.

1917 621 . 332  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 8 febbraio, p. 65.  
 Líneas aéreas trifásicas de los ferrocarriles eléctricos italianos, p. 4.

1917 625 . 4  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 16 febbraio p. 73; 24 febbraio, p. 85; 1° marzo, p. 97; 8 marzo, p. 109.  
 Ferrocarril Metropolitano « Alfonso XIII », pagine 14.

1917 656 . 235  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 16 febbraio, p. 81.  
 Facilidades para el tráfico, p. 1 1/2, fig. 4.

1917 621 . 132 . 1  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 24 febbraio, p. 92.  
 Perfeccionamiento de la locomotora norteamericana, p. 4.

1917 385 . 12 e 625 . 611  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 16 marzo, p. 121.  
 DE LAZÚRTEGUI, Los ferrocarriles secundarios ante las Cortes, p. 2 1/2.

1917 621 . 31  
*Gaceta de los caminos de hierro*, 16 marzo, p. 125.  
 Las instalaciones de líneas eléctricas de transmisión en los cruces con ferro carriles.

**LINGUA PORTOGHESE**

**Gazeta dos caminhos de ferro.**

1917 621 . 132 . 1  
*Gazeta dos caminhos de ferro*, 16 gennaio, p. 26.  
 As locomotivas da Europa, p. 1.



## BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GIUGNO 1917

## I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

- |                         |   |               |            |
|-------------------------|---|---------------|------------|
| <b>LINGUA ITALIANA</b>  |   |               |            |
| 1917                    |   | 625 . 244     |            |
|                         | PUGLISI.  |               |            |
|                         | Il problema dell'approvvigionamento carneo dal punto di vista nazionale.        |               |            |
|                         | Roma, Voghera (235×155), p. 40.   |               |            |
| <b>LINGUA FRANCESE</b>  |   |               |            |
| 1917                    |   | 33 e 347 . 72 |            |
|                         | Annuaire Chaix des Sociétés par actions 1917.                                   |               |            |
|                         | Paris, Chaix, in-8°, p. 766.  |               |            |
| 1917                    |   | 608           |            |
|                         | LAINEL.   |               |            |
|                         | La propriété industrielle et la Guerre.   |               |            |
|                         | Paris, Berger-Levrault, in-8°, p. 164.  |               |            |
| 1917                    |   | 613 . 6       |            |
|                         | AMAR.   |               |            |
|                         | Organisation physiologique du travail.  |               |            |
|                         | Paris, Dunod et Pinat, in-8°, p. 374, fig. 134.                                 |               |            |
| 1917                    |   |               | 351 . 711  |
|                         | MARCORELLES.  |               |            |
|                         | Les usines hydrauliques sur les cours d'eau du Domaine public.                  |               |            |
|                         | Toulouse, Imprimerie moderne, in-8°, p. 231.                                    |               |            |
| 1917                    |   |               | 33         |
|                         | BAYLE.  |               |            |
|                         | Les salaires ouvriers et la richesse nationale.                                 |               |            |
|                         | Paris, Dunod et Pinat, in-8°, p. 216.   |               |            |
| <b>LINGUA INGLESE</b>   |   |               |            |
| 1917                    |   |               | 385 . (08) |
|                         | The Railway Year Book for 1917.   |               |            |
|                         | London, The Railway Publishing Company (222×140), p. 328.                       |               |            |
| <b>LINGUA SPAGNUOLA</b> |   |               |            |
| 1916                    |   |               | 33 e 54    |
|                         | LISHOA.   |               |            |
|                         | O problema do Combustivel nacional.   |               |            |
|                         | Rio de Janeiro, Typ. Central do Brazil, in-8° (225×155), p. XIII-63-IX con fig. |               |            |

## II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

- |  |  |           |               |
|--|--|-----------|---------------|
| <b>LINGUA ITALIANA</b>                         |  |           |               |
| <b>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</b> |  |           |               |
| 1917   |  | 621 . 31  |               |
|  | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 giugno, p. 273.  |           |               |
|  | PACILLI E. Funzionamento in parallelo della Centrale idroelettrica di Morbegno colla centrale idroelettrica di Robbiate, p. 4, tav. 4. |           |               |
| 1917   |  | 624 . 2   |               |
|  | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 giugno, p. 277.  |           |               |
|  | MARCHI L. e BELVEDERI F. Determinazione della pressione effettiva sugli appoggi nelle travi continue, p. 7, tav. 1.                    |           |               |
| 1917   |  | 313 e 33  |               |
|  | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 giugno, p. 284.  |           |               |
|  | LANINO P. e GIOVENE N. Sul consumo del carbone fossile in Italia, p. 9, fig. 5.  |           |               |
| 1917   |  | 385 . 062 |               |
|  | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 giugno, p. 293.  |           |               |
|  | Prima riunione della Sezione Trasporti del Comitato Scientifico-Tecnico per l'incremento e lo sviluppo dell'industria nazionale, p. 7. |           |               |
| 1917   |  |           | 621 . 110     |
|  | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 giugno, p. 300.  |           |               |
|  | SUZZARI G. Avvertenze sull'uso del freno dinamometrico a nastro « Nalder », p. 3, fig. 2.  |           |               |
| 1917   |  |           | 385 . 08      |
|  | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 giugno, p. 303.  |           |               |
|  | I risultati finanziari delle Ferrovie dello Stato nel primo anno di guerra, p. 3.  |           |               |
| 1917   |  |           | 385 . 092     |
|  | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 giugno, p. 306.  |           |               |
|  | F. S. Necrologia dell'ing. cav. Adolfo Signorini, p. 2.  |           |               |
| 1917   |  |           | 33            |
|  | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 giugno, p. 316 (Libri e Riviste).  |           |               |
|  | La Nuova Italia industriale.   |           |               |
| 1917   |  |           | 669 . 1 e 691 |
|  | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , 15 giugno, p. 317 (Libri e Riviste).  |           |               |
|  | Sull'impiego dell'acciaio nelle costruzioni in luogo del ferro omogeneo.   |           |               |



- 1917 385. 517. 1 e 385. 517. 2  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 318 (Libri e Riviste).  
 Relazione sul bilancio tecnico al 1° luglio 1914  
 della gestione del fondo pensioni e sussidi per il  
 personale delle Ferrovie dello Stato.
- 1917 385  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 319 (Libri e Riviste).  
 Le comunicazioni ferroviarie tra l'Italia e la  
 Francia.
- 1917 621. 31  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 pag. 320 (Libri e Riviste).  
 Comando centrale di una grande rete di distri-  
 buzione di energia.
- 1917 621. 4  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 322 (Libri e Riviste).  
 Motori termici e l'altitudine.
- 1917 62. (01 e 691  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 322 (Libri e Riviste).  
 Prove su diverse sabbie per malte dopo venti  
 anni di presa.
- 1917 621. 31  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 322 (Libri e Riviste).  
 L'uso delle reattanze di protezione nelle officine  
 idroelettriche.
- 1917 385. 581  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 323 (Libri e Riviste).  
 La giornata normale di otto ore.
- 1917 625. 143. 3  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 323 (Libri e Riviste).  
 Un registratore del consumo ondulatorio delle  
 rotaie.
- 1917 691  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 324 (Libri e Riviste).  
 Forme speciali per getti di calcestruzzo intorno a  
 pali di legno.
- 1917 386  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 324 (Libri e Riviste).  
 Controllo statale sui canali.
- 1917 625. 247  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 324 (Libri e Riviste).  
 L'uso in comune dei copertoni.
- 1917 625. 23  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 324 (Libri e Riviste).  
 Nuove carrozze a carello lunghe 57 piedi per la  
 Great Southern and Western Railway dell'Ir-  
 landa.
- 1917 656. 254  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 326 (Libri e Riviste).  
 Il telefono nel « Train Dispatching » (Dirigente  
 unico).
- 1917 347. 763  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 326 (Libri e Riviste).  
 La legislazione ferroviaria alla 64ª sessione del  
 Congresso degli S. U. A.
- 1917 621. 33  
*Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 giugno,  
 p. 327 (Libri e Riviste).  
 Risultati di elettrificazioni americane.
- La Miniera italiana**
- 1917 33 e 54  
*La Miniera italiana*, 1° marzo, p. 5.  
 Il carbon fossile, p. 13, fig. 1.
- 1917 54  
*La Miniera italiana*, 1° maggio, p. 86.  
 I servizi statali delle miniere e della carta geo-  
 logica, p. 6.
- Annali d'ingegneria e d'architettura**
- 1917 624. 6  
*Annali d'ingegneria e d'architettura*, 1° aprile,  
 p. 97.  
 T. BIANCHI. Il ponte a tre cerniere sul fiume  
 Noce e le cerniere Mesnager, p. 5, fig. 3.
- 1917 51 (08 e 526  
*Annali d'ingegneria e d'architettura*, 15 aprile,  
 p. 114.  
 DEL FABRO. Riportatore celerimetrico autori-  
 duttore e scala complementare per altezze, p. 6,  
 fig. 3.
- L'Elettrotecnica**
- 1917 621. 31  
*L'Elettrotecnica*, 25 aprile, p. 225.  
 Schema preliminare di norme per gli attraver-  
 samenti elettrici, p. 3.
- L'ingegneria ferroviaria**
- 1917 385  
*L'ingegneria ferroviaria*, 31 marzo, p. 70.  
 La ferrovia transmeopotamica, p. 1, fig. 1.
- L'Industria**
- 1917 621. 86  
*L'Industria*, 8 aprile, p. 211.  
 Apparecchi di sollevamento e di trasporto, p. 2.
- Rassegna mineraria, metallurgica e chimica**
- 1917 54 e 55 e 621. 133. 1  
*Rassegna mineraria, metallurgica e chimica*,  
 16 maggio, p. 59.  
 Pucci. Il valore delle ligniti, p. 3.
- Giornale del Genio Civile**
- 1917 626  
*Giornale del Genio Civile*, 31 marzo, p. 106.  
 I progetti di via navigabile fra il Mar Ligure e  
 il Piemonte, p. 6.
- 1917 656. 235. 6  
*Giornale del Genio Civile*, 31 marzo, p. 113.  
 Sulle tariffe differenziali per distanza, p. 4, fig. 5.
- 1917 627  
*Giornale del Genio Civile*, 31 marzo, p. 121.  
 Serbatoi per l'attenuazione delle portate di piena  
 e serbatoi per l'aumento delle portate di magra,  
 p. 13, fig. 7.



**Atti della prima associazione italiana fra gli utenti di caldaie a vapore**

- 1917 33 e 621. 116  
*Atti della prima associazione italiana fra gli utenti di caldaie a vapore*, 31 marzo, p. 28.  
 PERELLI. I combustibili, p. 4.

**La Metallurgia Italiana.**

- 1917 62. (01 e 669. 1  
*La Metallurgia italiana*, 31 marzo, p. 142.  
 D'AMICO. Sulla fragilità degli acciai, p. 11, fig. 8.

**LINGUA FRANCESE**

**Le Génie Civil**

- 1917 621. 91  
*Le Génie Civil*, 31 marzo, p. 201.  
 La lime. Étude du rendement et nouveau procédé d'essai, p. 5, fig. 9.
- 1917 33  
*Le Génie Civil*, 14 aprile, p. 241.  
 Le commerce mondial des États-Unis après la guerre, p. 2,
- 1917 33  
*Le Génie Civil*, 14 aprile, p. 250.  
 La politique navale et les projets financiers des États-Unis, p. 1.
- 1917 621. 31  
*Le Génie Civil*, 14 aprile, p. 251.  
 Les changeurs de fréquence.
- 1917 621. 39 e 621. 87  
*Le Génie Civil*, 21 aprile, p. 253.  
 VICHNIAK. Les électro-aimants de levage, p. 3 e mezza, fig. 14.
- 1917 621. 332  
*Le Génie Civil*, 21 aprile, p. 265.  
 La suspension caténaire à trolley des tramways sur le pont de Manhattan, à New York.
- 1917 621. 31  
*Le Génie Civil*, 21 aprile, p. 267.  
 L'emploi des réactances de protection dans les usines hydro-électriques.
- 1917 621. 31  
*Le Génie Civil*, 28 aprile, p. 283.  
 Groupes volants régulateurs de charge.

**Bulletin de la Société des ingénieurs civils**

- 1916 385  
*Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, dicembre, p. 732.  
 CHARIGNON. Les chemins de fer chinois. Le programme du gouvernement chinois pour leur développement, p. 17, fig. 1, fuori testo: 1 tabella e 1 tavola.
- 1916 621. 16  
*Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, dicembre, p. 767.  
 Turbine à vapeur compound.
- 1916 621. 31  
*Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, dicembre, p. 776.  
 Choix d'un moteur pour la production industrielle de l'électricité.

- 1916 621. 4  
*Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, dicembre, p. 789.  
 Gazogènes avec récupération de l'ammoniaque.

- 1916 669 e 691  
*Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, dicembre, p. 793.  
 Résistance à la corrosion des aciers contenant du cuivre.

**Revue générale d'électricité**

- 1917 621. 2  
*Revue générale de l'électricité*, 31 marzo, p. 483.  
 COMTE DE SPARRE. Note sur les conditions à remplir au point de vue des coups de hélior par les régulateurs des moteurs hydrauliques, p. 7.
- 1917 621. 31  
*Revue générale de l'électricité*, 31 marzo, p. 495.  
 JACQUES DE SOUCY. Les usines et le réseau de la Société hydro-électrique des Basses-Pyrénées, p. 15, fig. 21.
- 1917 621. 31  
*Revue générale de l'électricité*, 7 aprile, p. 523.  
 GUERSCHINOVITCH. Calcul pratique des lignes de transmission d'énergie électrique, p. 8, fig. 4.
- 1917 621. 332  
*Revue générale de l'électricité*, 3 marzo, p. 331; 7 aprile, p. 535.  
 DACHARY. Application de transformateurs-sucurs à la ligne électrique à courant monophasé de Perpignan à Villefranche de la Compagnie des chemins de fer du Midi, p. 16, fig. 26.
- 1917 33  
*Revue générale de l'électricité*, 14 aprile, p. 591.  
 BELLET. Les industries électriques au Japon, p. 3.
- 1917 33 e 385  
*Revue générale de l'électricité*, 21 aprile, p. 633.  
 VICHNIAK. Les nouvelles lignes de chemins de fer et l'industrie électrique en Russie, p. 5.

**Le Journal des transports**

- 1917 385 (08  
*Le Journal des transports*, 24 marzo, p. 63.  
 Les chemins de fer de Grèce, p. 2.

**LINGUA INGLESE**

**The Railway Gazette**

- 1917 621. 134. 1  
*The Railway Gazette*, 9 marzo, p. 292.  
 Stresses in locomotive crank axles, p. 1, fig. 2.
- 1917 621. 133. 2  
*The Railway Gazette*, 27 aprile, p. 490.  
 Steel as a material for locomotive fire-boxes, p. 3.
- 1917 621. 134. 3  
*The Railway Gazette*, 27 aprile, p. 495.  
 The production of a locomotive valve gear, p. 4 1/2, fig. 14.

**Railway Age Gazette**

- 1917 385. 52  
*Railway Age Gazette*, 16 marzo, p. 454.  
 Railway trainmen's earnings in 1916, p. 2.
- 1917 625. 143. 2  
*Railway Age Gazette*, 23 marzo, p. 623.  
 An elaborate study on transverse fissures, p. 1.





1917 625 . 164  
*Railway Age Gazette*, 23 marzo, p. 626.  
 Protecting a line from Snow troubles, p. 2 ½,  
 fig. 4.

1917 621 . 131 . 2 e 621 . 132 . 3  
*Railway Age Gazette*, 23 marzo, p. 635.  
 LONDON. Pennsylvania Atlantic type loco-  
 motive tests, p. 5, fig. 12.

1917 625 . 22  
*Railway Age Gazette*, 30 marzo, p. 704.  
 New clearance order in Illinois.

1917 625 . 23 e 625 . 253  
*Railway Age Gazette*, 30 marzo, p. 709.  
 TURNER. Foundation gear for passenger cars,  
 p. 2, fig. 3.

**Engineering**

1917 624 . 6  
*Engineering*, 27 aprile, p. 391.  
 MAGNEL. Design of flat arches with fixed ends,  
 p. 2, fig. 1.

1917 621 . 138 . 2  
*Engineering*, 13 aprile, p. 345.  
 ZIMMER. American installation for coaling loco-  
 motives engines, p. 2, fig. 16.

1917 385 . 15  
*Engineering*, 20 aprile, p. 379.  
 The nationalisation of railways, p. 1.

1917 62 . (08  
*Engineering*, 30 marzo, p. 301.  
 The metric system, p. 1 ½.

**Proceedings of the American Institute  
 of Electrical Engineers**

1917 621 . 31  
*Proceedings of the American Institute of Electrical  
 Engineers*, aprile, p. 371.  
 Report of the joint rubber insulation committee,  
 1912, p. 20.

**Iron and steel institute, annual meeting may**

1917 669 . 1  
*Iron and steel institute, annual meeting may*.  
 KILBY. Steel ingot defects, p. 21, fig. 15.

1917 669 . 1  
*Iron and steel institute, annual meeting may*.  
 GRENET. The penetration of the hardening ef-  
 fect in chromium and copper steels, p. 8.

**Engineering News**

1917 621 . 2  
*Engineering News*, 1º marzo, p. 340.  
 HAENTJENS. Finding the economical suction lift  
 of a centrifugal pump, p. 2, fig. 7.

1917 624 . 63  
*Engineering News*, 1º marzo, p. 356.  
 ZESIGER. Crack in new concrete arch explained  
 by freezing of pocketed water, p. 3 ½, fig. 4.

1917 624 . 63  
*Engineering News*, 29 marzo, p. 497.  
 Arcaded cantilevers cased in concrete feature a  
 million-dollar bridge, p. 4 ½, fig. 11.

1917 385 . 113  
*Engineering News*, 29 marzo, p. 512.  
 How price of railway supplies has risen.

**Engineering News-Record**

1917 624 . 63  
*Engineering News-Record*, 5 aprile, p. 39.  
 IONES. Small clearance under steel bridge calls  
 for shallow floors, p. 3 ½, fig. 5.

1917 625 . 111  
*Engineering News-Record*, 19 aprile, p. 129.  
 Elevation depression and track change street  
 change, p. 1..

1917 625 . 13  
*Engineering News-Record*, 19 aprile, p. 132.  
 Tunnel under Hudson designed for vehicular  
 traffic, p. 5, fig. 5.

1917 621 . 31  
*Engineering News-Record*, 19 aprile, p. 136.  
 CONNER. Highest-head hydro-electric plant in  
 East is being built at Silver Lake, Vermont, p. 2,  
 fig. 5.

1917 624  
*Engineering News-Record*, 26 aprile, p. 177.  
 Railway forces construct viaduct over five tracks,  
 p. 2, fig. 3.

1917 532 e 536  
*Engineering News-Record*, 26 aprile, p. 196.  
 HORTON. A new evaporation formula developed,  
 p. 4, fig. 1.

1917 623 e 625 . 245  
*Engineering News-Record*, 26 aprile, p. 204.  
 Car-mounted gun reduces coast defence to En-  
 gineering problem, p. 2, fig. 4.

1917 656 . 212 . 5  
*Engineering News-Record*, 26 aprile, p. 212.  
 Climate should govern hump profiles for gravity  
 yards.

**The Tramway and Railway World**

1917 625 . 143 . 3 e 625 . 62  
*The tramway and railway world*.  
 Remodelling rails at Cardiff, p. 1 ½, fig. 3.

**The Engineer**

1917 62 . (08  
*The Engineer*, 30 marzo, p. 290.  
 Engineers and the metric system, p. 1.

1917 385 e 623  
*The Engineer*, 13 aprile, p. 331.  
 American railways in war time.

1917 624 . 92  
*The Engineer*, 20 aprile, p. 362:  
 Standard unit construction for steel frame struc-  
 tures, p. 1, fig. 3.

**General Electric Review**

1917 621 . 31  
*General electric review*, marzo, p. 226.  
 CONNEL. The hydroelectric development of the  
 Turners Falls Power and Electric Cy at Montague  
 City, p. 12 ½, fig. 17.

**The Railway Engineer**

1917 691  
*The Railway Engineer*, aprile, p. 87.  
 The properties of cement concrete, p. 3, fig. 5.

1917 656 . 28  
*The Railway Engineer*, aprile, p. 106.  
 Official reports on railway accidents, p. 3.

