



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

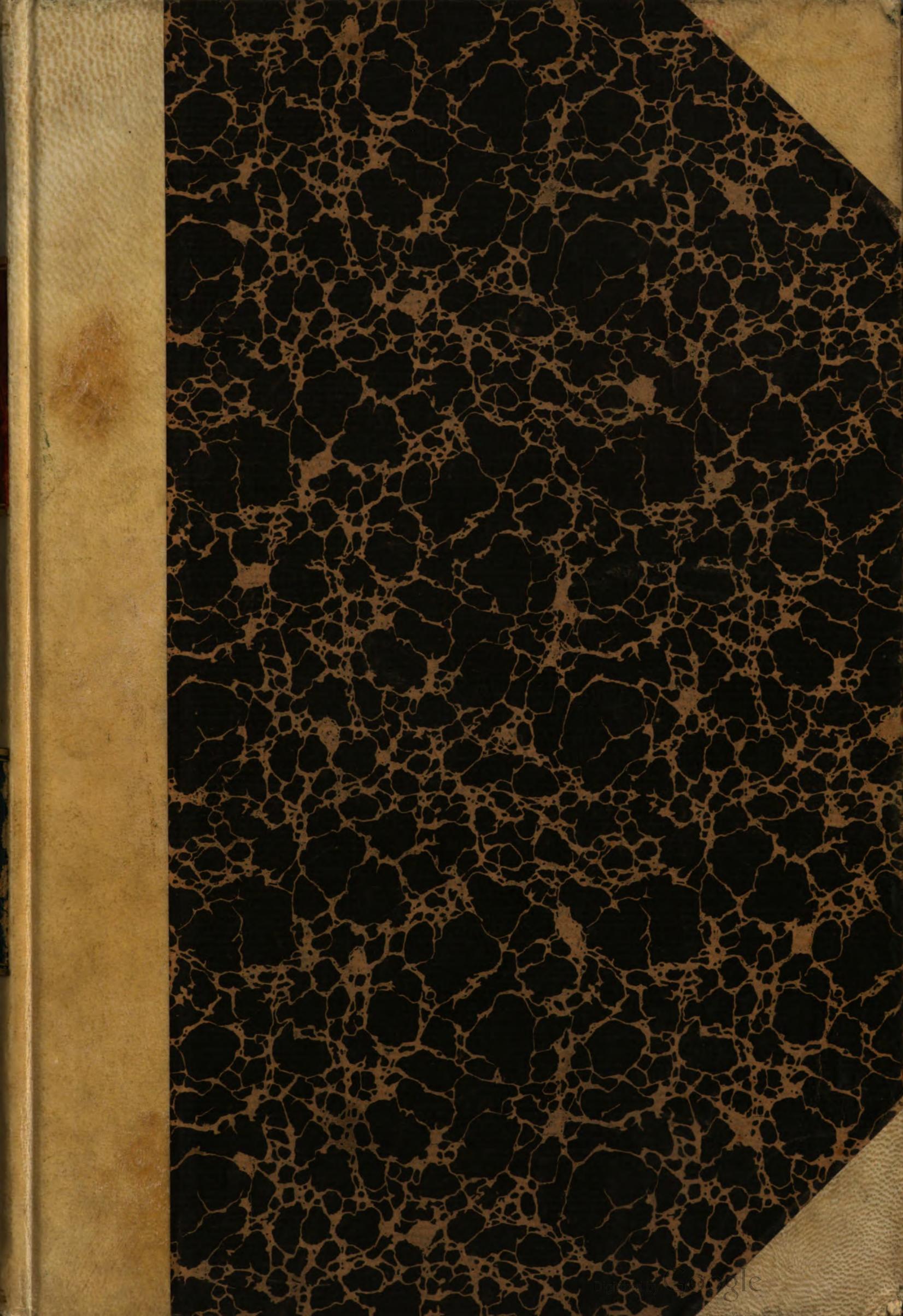
Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare 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:

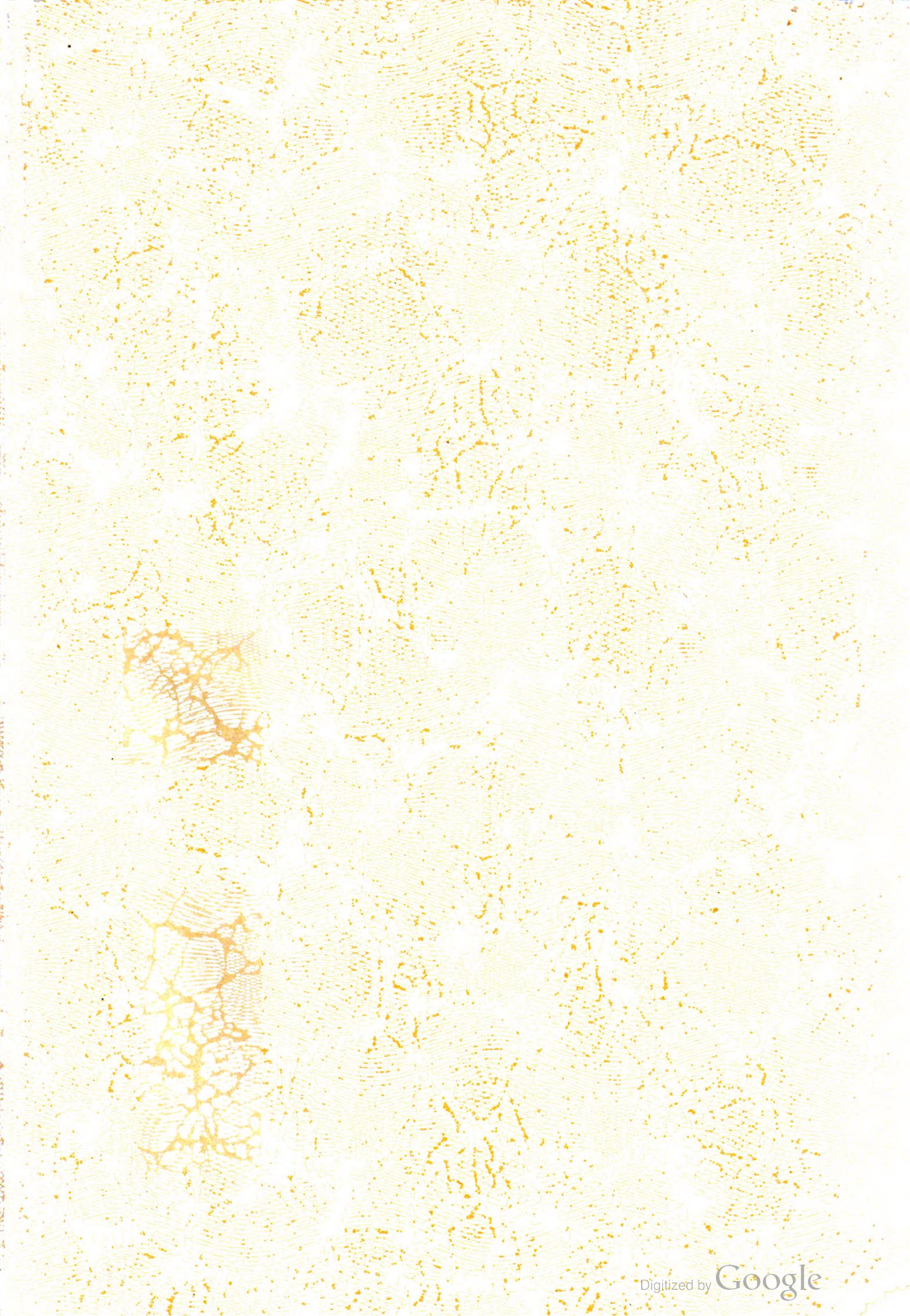
- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di 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>



BIBLIOTECA
NATIONALE
11
Period. Ital.
414



Abbonamento annuo: Pel Regno L. 50; per l'Estero (U. P.) L. 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 5 e 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 86 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

51
26

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. F. BRANCUCCI - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOFFO - Ispettore Superiore delle FF. SS.

Ing. Comm. ABDELCAHER FABRIS - Capo Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO.

Ing. Comm. F. MASSIONE - R. Ispettore Capo Ufficio speciale Ferrovie.

On. NETTI ing. Aldo - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

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

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

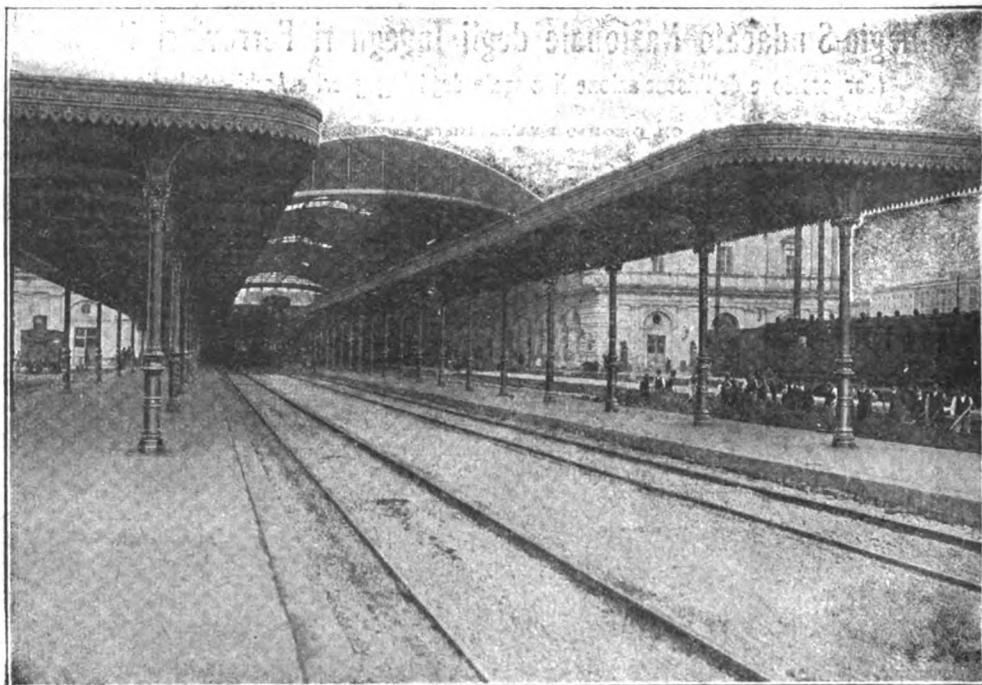
	Pag.
GLI IMPIANTI IDROELETTRICI DI BARDONECCHIA DELLE FERROVIE DELLO STATO (Redatto dall'Ing. G. Santi del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.)	1
PROVE COMPARATIVE SU MARTELLI PNEUMATICI A RIBADIRE (Nota redatta dall'Ing. Perfetti per incarico dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato)	20
DISCORSO DI ROGER T. SMITH SULLO STATO ATTUALE DELLA ELETTRO-TRAZIONE IN EUROPA (N. P.)	25
IL COMPRESSORE D'ARIA «SWEENEY» USATO PER I FRENI CONTINUI IN AMERICA (Nota redatta dall'Ing. Eugenio Flores del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.)	80
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
La Produzione mondiale del petrolio nel 1922, p. 19 - L'elettrificazione delle ferrovie sud-africane, p. 29 - Il Comitato Italo-Svizzero per la navigazione interna, p. 31 - Tramvia metropolitana Sampierdarena-Genova-Quarto dei Mille, p. 32 - La trazione sulle Ferrovie Svizzere nel 1921, p. 33.	
LIBRI E RIVISTE	34
Il problema dei combustibili italiani - Un nuovo libro sulla locomotiva a vapore - Costruzioni marittime - La locomotiva «Booster».	
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

STABILIMENTI DI DALMINE

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 45.000.000 VERS.

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 325 $\frac{m}{m}$. - in lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline. - Stazione Centrale FF. SS. - Roma, Termini.

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con canotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.

TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore e per illuminazione di carrozze.

TUBI PER CILINDRI riscaldatori.

TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.

TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.

TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombe per locomotori elettrici.

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS. e pezzi speciali relativi.

PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.

COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferroviarie.

PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.

TUBI SPECIALI per Automobili, Autoveicoli e Cicli.

Tubi a flange con bordo semplice e raddoppiato - a vite e manicotto neri e zincati - per pozzi Artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombe e Recipienti per liquidi e gas compressi - Pieschi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompreso - Antenne - Puntelli - Aste per parafulmine, ecc.

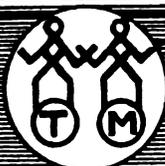
TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione.

CATALOGO GENERALE E LISTINI SPECIALI, PREVENTIVI GRATIS SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

MILANO, TORINO, GENOVA, TRENTO, TRIESTE, BOLOGNA, FIRENZE, ROMA, NAPOLI, PALERMO, CAGLIARI

SEDE LEGALE
MILANO



DIREZIONE OFFICINE
A DALMINE (BERGAMO)

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. F. BRANCUCCI - Capo Servizio Lavori e
Costruzioni FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOFFO - Ispettore Superiore delle
FF. SS.

Ing. Comm. ABDELCAHER FABRIS - Capo Servizio
Materiale e Trazione delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della
Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani,
Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO.

Ing. Comm. F. MASSIONE - R. Ispettore Capo Ispet-
torato Generale delle Ferrovie.

On. NETTI ing. Aldo - Presidente del Collegio-Sin-
dacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Ita-
liani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

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

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI,
ROMA - VIA DELLE COPPELLE, 35 - TELEFONO 21-18

Anno XIII - Vol. XXV

Primo Semestre 1924



ROMA

GRAFIA - S. A. I. INDUSTRIE GRAFICHE
Via Federico Cesi, 45

1924

INDICE DEL XXV VOLUME

ANNO 1924

Primo Semestre

INDICE ANALITICO DELLE MATERIE

	Pag.		Pag.
Dati storico-statistici e risultati d'esercizio di reti ferroviarie.		Le Ferrovie inglesi del Sudan	139
IL DISCORSO DI ROGER T. SMITH SULLO STATO ATTUALE DELLA ELETTO-TRAZIONE IN EU- ROPA (N. P.)	25	Le Strade ferrate del Belgio	141
BILANCIO FERROVIARIO (<i>Ing. Pietro Lanino</i>) .	55	La riduzione del personale e dei salari sulle ferrovie olandesi	144
LE FERROVIE DELLA SPAGNA (<i>Ing. L. Belmonte</i>)	94	Le forze idrauliche della Jugoslavia	158
IL CONVEGNO INTERNAZIONALE DI FIRENZE U. I. C. (APRILE-MAGGIO 1924)	171	Le ferrovie e i trasporti merci con autocarri	177
LA SISTEMAZIONE DI FIUME FERROVIARIA E PORTUALE (<i>Ing. L. Belmonte</i>)	185	Sviluppo della rete delle ferrovie bulgare . . .	178
La produzione mondiale del petrolio nel 1922	19	Il prossimo Congresso della Strada a Milano nel 1926	189
Il Comitato Italo-Svizzero per la navigazione interna	31	Congresso Internazionale Ferroviario e Tram- viario di Parigi, giugno 1923	212
La Trazione sulle Ferrovie Svizzere nel 1921 .	33	Convenzione per la concessione della ferrovia Calalzo-Dobbiaco	216
Il problema dei combustibili italiani	34	I premi per economia di combustibili sulle Fer- rovie Cecoslovacche	216
L'industria del carbon fossile in Spagna . . .	47	Un grande sterro idraulico a mezzo di pompe centrifughe	218
La Russia e l'Unione Internazionale delle Fer- rovie	63	Studi e costruzioni di nuove linee ferroviarie, tramviarie e funicolari.	
Relazione Aoworth per la ricostruzione delle ferrovie di Stato Austriache	68	LA SISTEMAZIONE DI FIUME FERROVIARIA E PORTUALE (<i>Ing. L. Belmonte</i>)	185
Il Congresso Nazionale di Chimica Industriale.	89	L'AVANZAMENTO DELLA DIRETTISSIMA BOLO- GNA-FIRENZE. NOTIZIE SULLO STATO ATTUA- LE DEI LAVORI PER LA COSTRUZIONE DELLA LINEA	190
Conferenza Scientifica Internazionale di Mec- canica	89	Tramvia Metropolitana Sampierdarena-Ge- nova-Quarto dei Mille	32
La Conferenza dell'energia mondiale a Londra	93	Disegno schematico del progetto di sistema- zione della Ferrovia sotterranea di Londra	71
Per la restrizione del traffico sulle ferrovie te- desche	100		
Statistica delle ferrovie degli Stati Uniti . . .	134		
Il Congresso di Navigazione Interna	137		
La nuova convenzione delle ferrovie francesi.	138		

	Pag.		Pag.
Le comunicazioni Ferroviarie di Santiago del Cile con Buenos-Ayres, La Paz e Lima	103		
La Ferrovia Transahariana	142		
Esercizio ferroviario - Accidenti e sinistri.		Apparecchi di segnalamento e apparecchi centrali di manovra e di sicurezza.	
IL COMPRESSORE D'ARIA SWEENEY USATO PER I FRENI CONTINUI IN AMERICA.	30	SISTEMA PER IMPEDIRE L'ACCESSO DEL BESTIA- ME LUNGO LE LINEE DAI PASSAGGI A LI- VELLO APERTI ED INCUSTODITI	64
Tabelle grafiche di prestazione delle locomotive a vapore	182	Nuovi segnali per passaggi a livello sulla New-York Central Railroad	142
Nuove comunicazioni celeri fra Parigi e Bruxelles	212	Avvisatore elettrico dei treni	219
Armamento delle linee ferroviarie, opere d'arte e lavori.		Costruzioni, modifiche e riparazioni del materiale rotabile.	
GLI IMPIANTI IDROELETTRICI DI BARDONECCHIA DELLE FERROVIE DELLO STATO (<i>Ing. G. Santi</i>)	1	IL COMPRESSORE D'ARIA SWEENEY USATO PER I FRENI CONTINUI IN AMERICA (<i>Ing. E. Flores</i>).	30
CAVALCAVIA DI CALCESTRUZZO A TRE LUCI NELLA STAZIONE DI MUSOCCO (LINEA MILANO-DOMODOSSOLA) (<i>Ing. S. Partanni</i>).	48	LE NUOVE LOCOMOTIVE DECAPOD I E GRUPPO 480 F. S. PER IL SERVIZIO DEL BRENNERO (<i>Ing. G. Corbellini</i>)	41
SISTEMAZIONE DEI PONTI METALLICI SULLE LINEE FERROVIARIE DELLO STATO, PARTICOLARMENTE IN RELAZIONE ALL'ESERCIZIO (<i>Ing. M. Bernardi</i>)	66	SULLE VALVOLE MULTIPLE AUTOMATICHE PER CILINDRI MOTORI DI LOCOMOTIVE (<i>Ing. E. Levi</i>)	51
IMPIANTI IDRICI NEL NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE E LOCOMOTORI DI GENOVA-TERRALBA (<i>Ing. E. D'Andrea</i>)	73	NUOVE LOCOMOTIVE MIKADO (1-4-1) A GRANDE VELOCITÀ PER TRENI DIRETTI PESANTI SU LINEE ACCIDENTATE DELLE FERROVIE DELLO STATO ITALIANO (<i>Ing. E. Levi</i>)	109
ANCORA IL VIADOTTO DI RECCO: ALLARGAMENTO E SISTEMAZIONE DELL'OPERA SULLA LINEA GENOVA-SPEZIA (RADDOPPIO BINARIO PIEVE LIGURE-CAMOGLI) (<i>Ing. R. Gotelli e E. Repetti</i>).	118	UNA LOCOMOTIVA ITALIANA DIESEL-ELETTTRICA ESPERIMENTI CON UNITÀ DI 440 HP SULLE FERROVIE CALABRO-LUCANE (<i>Ing. G. Sona</i>).	145
INTORNO AL DISASTRO DELLA DIGA DEL GLENO	135	Un nuovo libro sulla locomotiva a vapore (<i>Ing. G. Abate</i>)	38
SCALE MOBILI PER IL TRATTO URBANO IN NAPOLI DELLA LINEA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI. IMPIANTI PER LE FERMATE SOTTERRANEE DI MONTESANTO E DI PIAZZA CAVOUR (<i>Ing. E. D'Andrea</i>)	159 e 208	La locomotiva « Booster »	39
L'AVANZAMENTO DELLA DIRETTISSIMA BOLOGNA-FIRENZE. NOTIZIE SULLO STATO DEI LAVORI PER LA COSTRUZIONE DELLA LINEA	190	Soluzione grafica di problemi riguardanti i carri refrigeranti	71
L'effetto del titanio sul metallo per rotaie	68	La locomotiva a combustione interna	101
Disegno schematico del progetto di sistemazione della ferrovia sotterranea di Londra	71	I carri ferroviari in cemento armato	104
Tipi ufficiali spagnoli di ponti in cemento armato per strade e vie vicinali	107	Costruzione di carri in serie nelle officine di Derby della London Midland and Scottish Railway	105
Piantagione per traverse delle ferrovie chilene dello Stato	144	Nuove locomotive di vario tipo per le ferrovie dell'industria privata in Italia	105
Un grande sterzo idraulico a mezzo di pompe centrifughe.	218	Una nuova locomotiva per le ferrovie ungheresi	105
		Il miglioramento del parco del materiale rotabile degli Stati Uniti nel 1923.	117
		Tabelle grafiche di prestazione delle locomotive a vapore	182
		I diversi sistemi meccanici pr il carico e lo scarico dei carri	218
		L'uso dei carri serbatoi negli Stati Uniti	218

Trazione elettrica.		Pag.
GLI IMPIANTI IDROELETTRICI DI BARDONEC- CHIA DELLE FERROVIE DELLO STATO (<i>Ing. G. Santi</i>)	1	L'effetto del titanio sul metallo per rotaie . . 68
I NUOVI LOCOMOTORI ELETTRICI TRIFASI A 5 SALE ACCOPIATE DELLE FERROVIE DELLO STATO (<i>Ing. A. Savoia</i>)	128	Misura della resistenza dell'aria su modelli di treni 71
L'elettrificazione delle ferrovie sud-africane .	29	Soluzione grafica dei problemi riguardanti i carri refrigeranti 71
La prima tappa del programma di elettrifica- zione parziale della rete ferroviaria della P. L. M. in Francia	103	Nuove ricerche sull'alto forno 102
Le ferrovie elettriche nelle miniere	180	I carri ferroviari in cemento armato 104
Esperimenti, impianti e problemi relativi all'esercizio ferroviario e alla tecnica ferroviaria in genere		Costruzione di carri in serie nelle officine di Derby della London Midland and Scottisch Railway 105
PROVE COMPARATIVE SU MARTELLI PNEUMATICI A RIBADIRE (<i>Ing. Perfetti</i>)	20	Per l'industria estrattiva del carbone nel- l'Istria 138
DISCORSO DI ROGER T. SMITH SULLO STATO AT- TUALE DELLA ELETTRO-TRAZIONE IN EUROPA	25	I nuovi turbo-alternatori per le cascate del Niagara 142
SULLE VALVOLE MULTIPLE AUTOMATICHE PER CILINDRI MOTORI DI LOCOMOTIVE (<i>Ingegner E. Levi</i>)	51	Piantagione per traverse delle ferrovie chilene dello Stato 144
DETERMINAZIONE DELL'ACIDO CROMICO PER VIA VOLUMETRICA NEL GIALLO CROMO (<i>dottor G. Nalini</i>)	61	La riduzione del personale e dei salari sulle ferrovie olandesi 144
SISTEMA PER IMPEDIRE L'ACCESSO DEL BE- STIAME LUNGO LE LINEE DAI PASSAGGI A LI- VELLO APERTI ED INCUSTODITI	64	Il servizio coi ferry boat tra Harwich e Zee- brugge 179
LA RITAGLIATURA DELLE LIME NELLE OFFI- CINE FERROVIARIE DI VERONA (<i>Ing. E. Gio- vanardi</i>)	90	L'esportazione dell'energia elettrica dalla Svizzera 182
UNA LOCOMOTIVA ITALIANA DIESEL-ELET- TRICA. ESPERIMENTI CON UNITÀ DI 440 HP SULLE FERROVIE CALABRO-LUCANE (<i>Inge- gnier G. Sona</i>)	145	Sovvenzioni alle Aziende esercenti ferrovie e tramvie per la continuazione dell'esercizio e per gli esperimenti di trazione con motori a combustione interna. 214
LA RICOTTURA DI QUALITÀ CHE PIÙ GIOVA AGLI ACCIAI USATI COMUNEMENTE DALLE FF. SS. (<i>Dott. P. Forcella</i>)	204	Carrelli trasportatori sulle linee a scartamento ridotto della Società Emiliana di ferrovie, tramvie ed automobili. 214
Il problema dei combustibili italiani (<i>Ing. F. Peretti</i>)	34	I premi per economia di combustibili nelle Fer- rovie Cecoslovacche 216
		I diversi sistemi meccanici per il carico e lo scarico dei carri 218
Bibliografia		
		Un nuovo libro sulla locomotiva a vapore (<i>Ing. C. Abate</i>) 38
		Costruzioni marittime 39
		Annali dei Lavori Pubblici. 140
		La combustione e i combustibili (<i>C. Calcagni</i>) 140

INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

- Tav. I. — *Impianto idro-elettrico del Melezet.* (Planimetria generale delle opere di presa — Planimetria del bacino di carico e di riserva).
- Tav. II. — *Impianto idro-elettrico del Melezet.* (Racordo dell'edificio di presa e della diga di sbarramento col canale di scarico — Schema — Profilo longitudinale delle condotte).
- Tav. III. — *Impianto idro-elettrico del Rochemolles* (Schema — Profilo longitudinale delle condotte — Sezioni dei bacini — Planimetria dei bacini di riserva).
- Tav. IV. — *Diagrammi delle portate* (Torrente Melezet dopo la confluenza delle Sette Fontane — Torrente Rochemolles ed affluenti).
- Tav. V. — *Locomotiva Gruppo 471 — Locomotiva Gruppo 480 per il servizio del Brennero.*
- Tav. VI. — *Cavalcavia di Musocco* (Planimetria — Prospetto — Sezione longitudinale — Sezione C-D — Sezione E-F).
- Tav. VII. — *Sistema per impedire l'accesso del bestiame lungo le linee dai P. L. aperti ed incustoditi* (Cattle guard) (Pianta — Alzato — Veduta prospettica).
- Tav. VIII. — *Impianti per il servizio d'acqua nel deposito di Genova Terralba* (Planimetria generale — Pozzi tubolari d'assaggio).
- Tav. IX. — *Impianti per il servizio d'acqua nel deposito di Genova Terralba.* (Sezioni stratigrafiche dei pozzi trivellati — Profilo longitudinale della condotta per il serbatoio di 350 mc. — Particolare della testa dei pozzi).
- Tav. X. — *Impianti per il servizio d'acqua nel deposito di Genova Terralba.* (Serbatoio monolitico di cemento armato di mc. 200 con annesso edificio per le macchine — Serbatoio da mc. 350).
- Tav. XI. — *Impianti di pompatura per il deposito di Genova Terralba.*
- Tav. XII. — *Impianto per la ritagliatura delle lime nelle officine ferroviarie di Verona.* (Pianta d'insieme — Forno per la tempera lime — Forno per la ricottura lime — Fondazioni per le mole).
- Tav. XIII. — *Carta schematica delle Ferrovie Spagnuole.*
- Tav. XIV. — *Locomotive Gruppo 1. 4. 1 Gruppo 746.*
- Tav. XIVbis. — *Locomotive Gruppo 1. 4. 1 Gruppo 746.*
- Tav. XV. — *Locomotive Gruppo 746.* (Diagramma degli sforzi tangenziali all'avviamento).
- Tav. XVI. — *Ampliamento e sistemazione del viadotto di Recco.* (Pianta a murature scoperte — Pianta allo spiccato di elevazione).
- Tav. XVII. — *Ampliamento e sistemazione del viadotto di Recco* (Prospetto a mare del vecchio viadotto — Prospetto a monte del nuovo viadotto).
- Tav. XVIII. — *Ampliamento e sistemazione del viadotto di Recco* (Sezione longitudinale sull'asse del vecchio viadotto — Sezione AB — Particolare della piattabanda — Sezione CD — Sezione EF — Cassoni per le fondazioni ad aria compressa).
- Tav. XIX. — *Locomotive elettriche Gruppo E. 551* (Insieme — Vista esterna).
- Tav. XX. — *Locomotive elettriche Gruppo E 551* (Insieme — Sezione longitudinale, trasversali e pianta).
- Tav. XXI. — *Locomotive elettriche Gruppo E 551* (Motore — Insieme (Sezioni) — Dati caratteristici — Sospensione di motori).
- Tav. XXII. — *Locomotiva Diesel elettrica da 440 HP.* (Pianta — Sezione orizzontale).
- Tav. XXIII. — *Locomotiva Diesel elettrica da 440 HP.* (Sezione longitudinale — Sezioni trasversali — Vista anteriore).
- Tav. XXIV. — *Ferrovie sotterranee di Londra.* (Pianta schematica con indicazione degli impianti di scale mobili).
- Tav. XXV. — *Scale mobili per le fermate sotterranee di Montesanto e di Piazza Cavour — Tratto*

urbano in Napoli della linea direttissima Roma-Napoli. (Planimetria dell'impianto della fermata di Montesanto - Particolari dei sostegni delle incastellature metalliche delle scale mobili - Sezioni dei cunicoli contenitori delle scale mobili e della scala fissa intermedia).

Tav. XXVI. — *Scale mobili per le fermate di Montesanto e di Piazza Cavour*

urbano in Napoli della linea Direttissima Roma-Napoli. (Disposizione delle opere murarie per l'impianto della fermata di Montesanto - Sezione longitudinale lungo l'asse della rampa inferiore - Sezione trasversale sul pianerottolo intermedio alle due rampe - Sezione longitudinale lungo l'asse della rampa superiore e del fabbricato viaggiatori).

Tav. XXVII. — *Scale mobili per le fermate sotterranee di Montesanto e di Piazza Cavour - Tratto urbano in Napoli della linea Direttissima Roma-Napoli. (Planimetria dell'impianto della fermata di Piazza Cavour - Sezione trasversale passante sul pianerottolo intermedio delle scale mobili - Disposizione delle opere murarie per la fermata di Piazza Cavour - Sezione longitudinale lungo l'asse delle rampe e del fabbricato viaggiatori).*

Tav. XXVIII. — *Profili reali e virtuali della linea direttissima Bologna-Firenze e della Porrettana.*

Tav. XXIX. — *Profilo del tratto comprendente il sotterraneo transappenninico e i due di approccio all'imbocco Nord - Sezioni trasversali in corrispondenza del tratto comprendente il sotterraneo transappenninico.*

Tav. XXX. — *Linea direttissima Bologna-Firenze. Galleria dell'Appennino - Profilo longitudinale - Diagramma di avanzamento dei lavori - Galleria di Pianisetta - Profilo longitudinale - Diagramma di avanzamento dei lavori).*

Tav. XXXI. — *Porto e ferrovie di Fiume.*

Tav. XXXII. — *Variazioni delle caratteristiche microstrutturali e meccaniche dell'acciaio dopo ricottura a 750°, 800° e 850° per un'ora e per due ore.*

Tav. XXXIII. — *Variazioni delle caratteristiche microstrutturali e meccaniche del ferro omogeneo dopo ricottura a 800°, 900° e 1100° per un'ora e per due ore.*

Tav. XXXIV. — *Variazioni delle caratteristiche microstrutturali e meccaniche dell'acciaio ordinario duro dopo ricottura, a 800°, 900° e 1100° per una ora e per due ore.*

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.

Gli impianti idroelettrici di Bardonecchia delle Ferrovie dello Stato

(Redatto dall'ing. G. SANTI del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.).

(Vedi Tav. da I a IV fuori testo).

Nel 1923 è entrato in servizio l'impianto idroelettrico del Rochemolles a Bardonecchia. L'impianto idroelettrico del Melezet è già in funzione da circa due anni. Possono attualmente dirsi essenzialmente ultimati i cosiddetti impianti idroelettrici di Bardonecchia delle Ferrovie dello Stato.

Tali impianti rappresentano la prima fase di un più vasto piano di sfruttamento idraulico dell'alta Dora Riparia.

La Centrale di Bardonecchia utilizza per circa 100 Km² il bacino imbrifero di origine della Dora di Bardonecchia affluente ad Oulx nella Dora Riparia.

Dei due impianti in esercizio a Bardonecchia, quello sul Melezet, che sfrutta portate d'acque relativamente regolate e non ha serbatoi di grande capacità, è destinato a coprire la base del diagramma di carico; quello sul Rochemolles, che utilizza invece un corso a carattere eminentemente torrentizio e sarà munito di serbatoi per riserva stagionale, è destinato a fare il servizio di punta del carico e di integrazione invernale.

La produzione della Centrale di Bardonecchia è destinata al servizio di Trazione Elettrica sulle Ferrovie dello Stato.

IMPIANTO IDROELETTRICO DEL MELEZET

a) REGIME IDRAULICO. — L'impianto del Melezet utilizza l'acqua di un bacino imbrifero della capacità di circa 46 chilometri quadrati (fig. 1). Il bacino (fig. 1) è delimitato procedendo da Est verso Ovest e Sud dalla linea di cresta che segna anche il confine politico tra Italia e Francia (Gran Bagna - Crinale M. Tabor - Punta Charbonnet - Roccia Bianca - Guglia Rossa) mentre a Oriente è limitato dalla cresta cosiddetta dei Re Magi che partendo dalla Cima Gran Bagna degrada come uno sperone attraverso le punte Baldassarre, Malchiorre, Gasparre, separando la valle del Melezet dalla valle del Torrente Rho che confluisce come la prima nella conca di Bardonecchia. La presa è a quota 1488, la cresta che limita il bacino ha l'altezza da 2500

23565

a 3000 metri s. l. m. La piovosità anche in relazione all'altitudine è notevole e solo eccezionalmente scende al disotto di m. 1.80.

L'acqua derivata proviene per circa metà dal corso superficiale del Torrente Melezet, l'altra metà circa sbocca invece da un gruppo di sorgive dette « Le sette Fontane » poste a poche decine di metri a monte della strozzatura dove sorge lo sbarramento di presa.

Il fondo valle è occupato per un'altezza notevole, dell'ordine di parecchie decine di metri, da un enorme ammasso di detriti di falda risultanti dalla degradazione delle rocce calcaree di cui sono formati i fianchi della valle. In corrispondenza alle « Sette Fontane » gli scavi per la fondazione della diga di presa hanno rilevato a circa 5 metri di profondità dalla superficie un banco di filladi argillose che estendendosi verso monte è quasi certamente la causa della fuoruscita delle sorgenti. I deflussi di acqua alla presa furono negli ultimi otto anni i seguenti:

1915	.....	me.	69.000.000
1916	.....		74.000.000
1917	.....		82.000.000
1918	.....		68.000.000
1919	.....		80.000.000
1920	.....		115.000.000
1921	.....		46.000.000
1922	.....		49.000.000

in media mc. 73.000.000 all'anno pari a mc. 1,58 per mq.

Notisi che il coefficiente di deflusso (superficiale più Sette Fontane) non può essere che molto elevato. La quasi totalità delle acque filtrate nel terreno fuori esce alle sette Fontane. È pure ridotta a circa metà l'evaporazione poichè è circa una metà l'acqua superficiale; questa è inoltre costituita sensibilmente dalle acque di morbida e di piena quindi scorre con ampia superficie per periodi relativamente brevi. L'entità del deflusso rispetto all'ampiezza del bacino non può però solo spiegarsi con queste considerazioni. Quasi certamente concorre ad alimentare il deflusso delle «sette Fontane» l'acqua del bacino imbrifero attiguo a occidente della cresta Monte Tabor - Guglia Rossa. Tale cresta è formata come si disse di calcari fessurati. Si notano in essa frequenti sorgive a diversa altezza.

La distribuzione dei deflussi (vedi Tav. IV) separatamente considerata per l'acqua delle sorgenti e per quella superficiale conferma la proprietà moderatrice delle variazioni di portata dovuta alle sorgive le cui punte massime si mantengono tra una metà e due terzi delle portate massime superficiali pur essendo nell'anno all'incirca eguali a queste le portate totali.

Un'altra utile funzione delle sorgenti, che concorre ad attenuare le variazioni della portata complessiva è quella di risentire in ritardo rispetto alle acque superficiali l'influenza delle precipitazioni, cosicchè l'andamento del deflusso totale sotterraneo e superficiale risultante dalla somma dei due diagrammi analoghi ma leggermente spostati, riesce più appiattito e regolare. L'enorme ammasso di detriti ricoprenti il fondo valle e che assorbono la metà circa delle acque della regione vengono così in parte ad assolvere naturalmente la funzione di bacino di raccolta e di regolazione.



Fig. 2. — Diga di presa vista da valle.

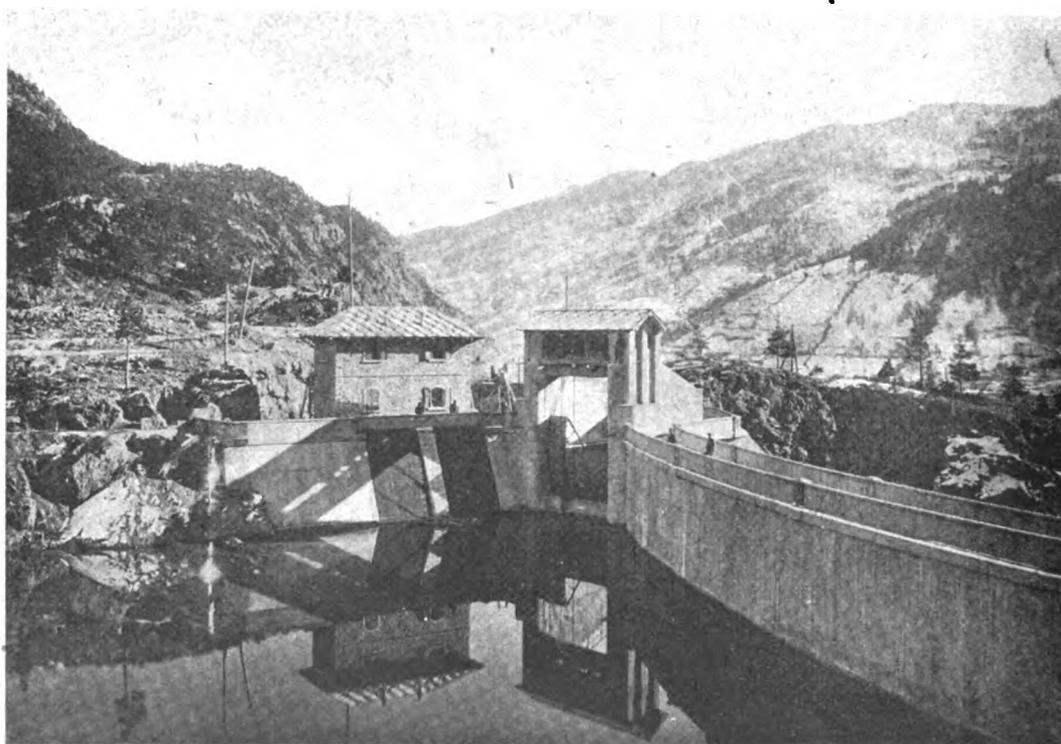


Fig. 3. — Diga di presa vista da monte colle paratoie di sfioro e di scarico e gli imbocchi del canale derivatore.

* * *

b) IMPIANTO DERIVATORE (Vedi Tav. I e II). — Le opere di presa (vedi fotografie figg. 2 e 3) sono costituite da una piccola diga a gravità sulla cui sinistra è ricavato lo sfioratore mediante una doppia paratoia cilindrica sfiorante e manovrabile a mano ed elettricamente. A sinistra ancora delle paratoie e pressochè normale ad esse è l'imbocco del canale derivatore che dopo un breve percorso in galleria esce all'aperto per un breve tratto di 68 metri per poi rientrare in galleria sino al bacino di carico. Nel breve tratto allo scoperto è ricavato uno sfioratore d'origine del canale con relativo scarico.

La diga è ad arco del tipo triangolare a gravità; la sua altezza è di m. 16, compreso un metro di franco, sul fondo naturale del torrente (Vedi fig. 4). La sua lunghezza in cresta è di m. 100 circa.

Caratteristiche sono le condizioni di fondazione; le spalle sono solidamente incastrate nella roccia che, come si disse, è costituita da calcari notevolmente fratturati; la parte centrale per una larghezza di circa 5 m. l. è invece semplicemente appoggiata sul greto del torrente non essendosi raggiunta con scandagli anche profondi la roccia. Per questo tratto si è fatto affidamento per la tenuta sul banco di circa un metro di spessore di filladi argillose trovate a circa 5 metri di profondità e a cui si è già accennato. Sinora dopo due anni di servizio il fondo ha tenuto in modo soddisfacente e dato l'inevitabile processo di più o meno rapido interrimento del bacino si è indotti a ritenere che il pericolo di infiltrazioni sia da escludersi.

La diga è formata in calcestruzzo e la sua costruzione è stata fatta sino a circa metà altezza in inverno, usando per il calcestruzzo acqua e carbonato di soda nella proporzione del tre per cento circa ed in condizioni di lavoro abbastanza disagiate per il clima e le difficoltà dei trasporti. Eseguita rapidamente e nel periodo immediatamente successivo alla guerra, in cui l'approvvigionamento del cemento non era facile e la sua qualità non sempre buona, presentò per qualche tempo nella parte inferiore costruita d'inverno e sino alla linea di ripresa a circa metà altezza dal fondo, delle perdite per porosità che si vedono nettamente nella fig. 2.

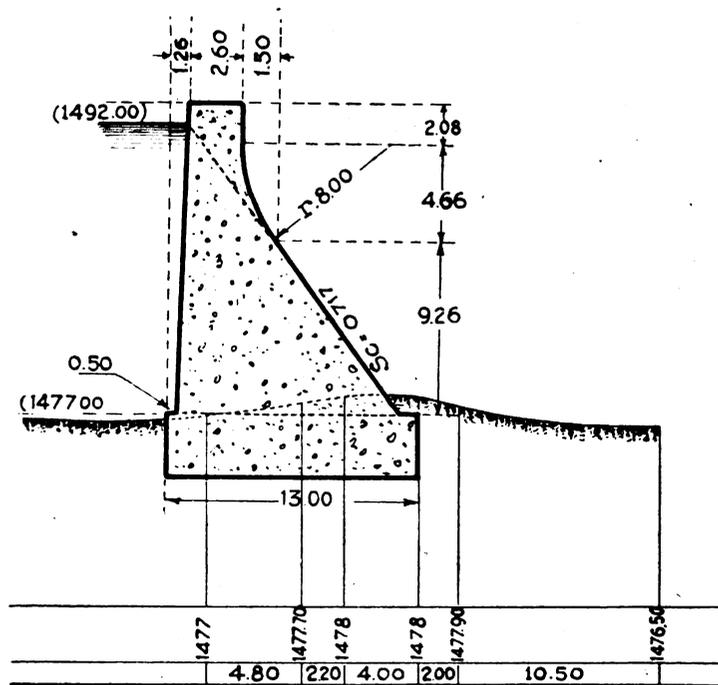


Fig. 4. — Sezione trasversale della diga.

Le perdite erano di circa 30 litri al minuto secondo a serbatoio pieno. Ad esse si aggiungevano altri 30 litri circa di perdita dovuta a fessurazioni della roccia in sponda destra presso l'imposta della diga. Furono fatte iniezioni di cemento nelle zone di maggior porosità riducendo le perdite da 30 litri a circa 10 litri.

In sponda destra furono esplorate le fessurazioni della roccia che furono poi allargate di circa 20 centimetri per una profondità di circa 60 cm. e riempite di calcestruzzo.

Attualmente dopo due anni di esercizio le perdite attraverso il corpo della diga sono di circa 5 litri e di altrettanto circa quelle attraverso la roccia in sponda destra.

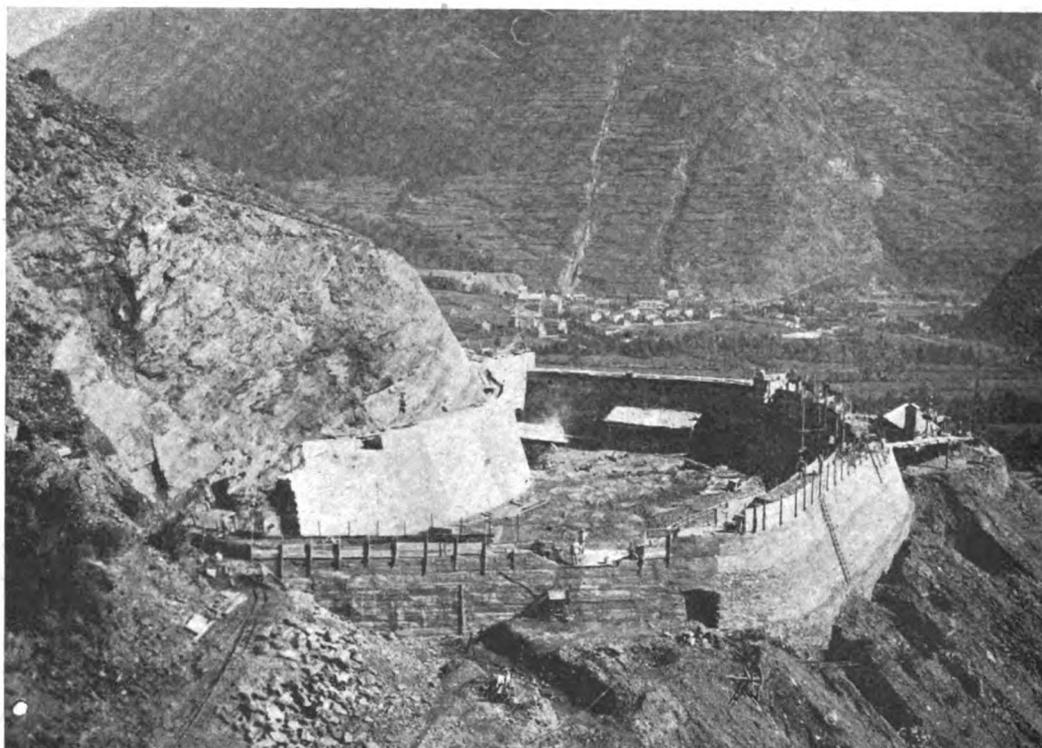


Fig. 5. — Bacino di carico di 11.000 mc. durante la costruzione.

Le due paratoie cilindriche di sfioro e di scarico hanno le dimensioni rispettivamente di m. $3 \times 4,50$ e m. $5 \times 1,50$ e possono smaltire assieme allo sfioratore di origine del canale oltre 150 metri cubi di acqua al 1'' corrispondenti a oltre mc. 3,50 per Km² di bacino imbrifero.

La natura essenzialmente porosa del fondo valle e le buone condizioni di boscosità della regione (che verranno ulteriormente migliorate), nonchè la presenza di piccoli laghi nell'alto bacino (lago Lavora - laghi della Gran Tempesta, ecc.) e di tratte pianeggianti più in basso (Pian dei Cardi, ecc.) inducono a ritenere non superabile tale portata di piena che risulta ben maggiore di quella valutabile delle massime piene del torrente di cui si abbia notizia.

La capacità utile dell'invaso ottenuto con la diga è di circa 32.000 mc. Le condizioni locali già accennate poco favorevoli sia per la natura della roccia che per il fondo,

nonchè la convenienza di evitare di rigurgitare le sorgenti alimentatrici non hanno consentito di ricavare un invaso maggiore.

Il canale è a pelo libero ed ha una lunghezza sino al bacino di carico di ml. 3870 con una sezione utile media di mq. 2,62 ed una pendenza media dell'uno per mille.

La portata risulta di circa 3 mc. Esso si svolge completamente in galleria; per una prima tratta di circa 2 Km. attraversa rocce calcaree e il rivestimento interno, limitato per molte tratte alla sola platea e ai piedritti, ha uno spessore medio di 20/25 centimetri. L'ultima parte del canale per circa 600 m. attraversa invece rocce di natura schistosa (micaschisti) finamente lamellate sottoposte alle rocce calcaree. Prima dell'arrivo al bacino di carico per circa ml. 200 abbandona la roccia ed attraversa un enorme mammellone detritico in cui data la spinta della terra il rivestimento del canale ha dovuto assumere spessori notevoli. Ad evitare, o almeno a rendere più difficili, i movimenti del terreno, furono eseguiti in questa tratta drenaggi a monte del canale nella zona di confine tra la terra e la roccia.

Il bacino di carico (Vedi fig. 5) all'estremo del canale può essere

mediante opportune paratoie isolato completamente o inserito sia in serie che in derivazione sul canale stesso.

Il bacino poggia su uno sperone della montagna opportunamente spianato; ha la forma di rene appoggiando con la parte concava alla parete della montagna. È costruito in calcestruzzo con il profilo ordinario dei muri di ritenuta d'acqua. La roccia su cui posa è costituita da micaschisti finissimamente lamellati, quasi friabili. La natura del terreno richiese speciali cure durante la costruzione; un grosso sperone fu incassato nella roccia sotto la platea della parte convessa del muro di sostegno del bacino.

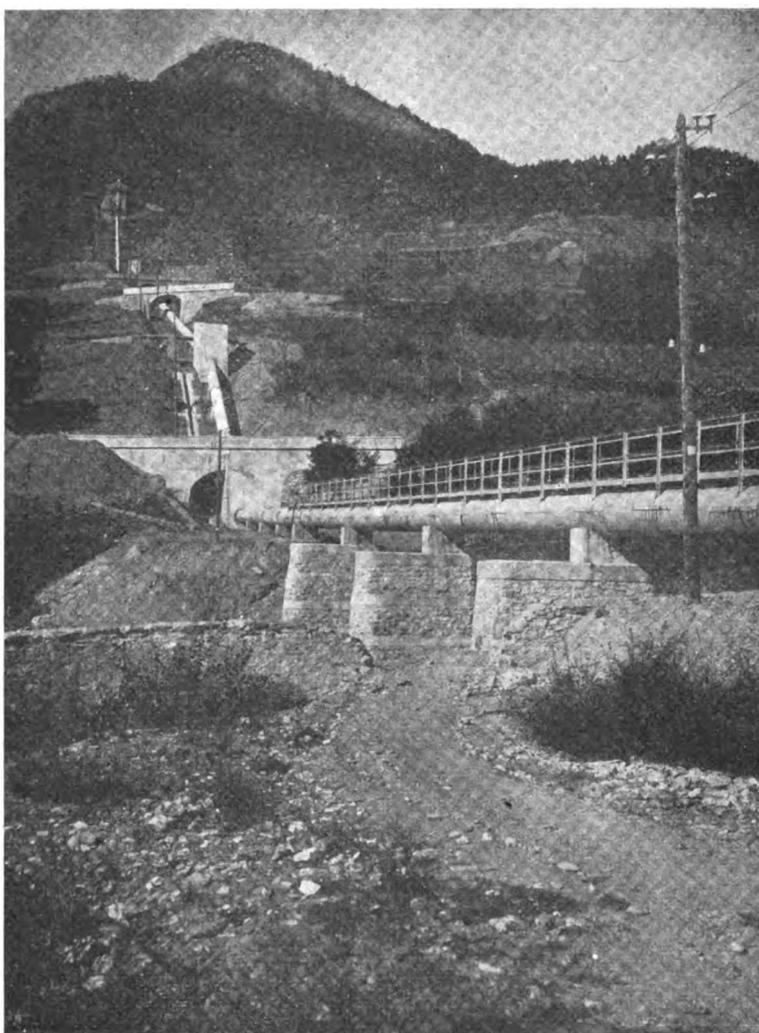


Fig. 6. — Condotta forzata - Attraversamento del torrente « Rho ».

Il bacino, che viene giornalmente riempito e vuotato un paio di volte, dopo qualche leggiera screpolatura superficiale facilmente riparata, non ha più presentato alcun inconveniente benchè minimo. Esso ha la capacità utile di mc. 11.000. Dalle paratoie di uscita all'imbocco della tubazione forzata corrono 160 metri che sono superati mediante una galleria forzata a sifone. Per le stesse ragioni accennate per il serbatoio la galleria sifone richiese speciali cure di costruzione. Benchè l'altezza di carico cui è sottoposta non sia che di 6 m. lo spessore del suo rivestimento contro roccia primitivamente previsto di soli 20 cm. fu poi portato a cm. 50 e la dosatura del cemento fu portata a Kg. 350 per mc. di calcestruzzo.

* * *

TUBAZIONE FORZATA. — Per ora è montata una sola tubazione forzata del diametro interno da m. 1 per la parte superiore a m. 0,80 per l'ultimo tratto in basso.

Le opere d'arte per la posa della tubazione sono però state previste e costruite per la posa di una seconda tubazione eguale a quella in opera ed affiancata ad essa.

La lunghezza della tubazione è di m. 1610 sino all'attacco del collettore. Il salto lordo dello sfioratore del bacino all'asse delle ruote Pelton della centrale è di m. 221. All'inizio della tubazione è montata una valvola automatica di chiusura della tubazione quando la velocità dell'acqua superi in essa un limite stabilito. Attualmente la valvola è tarata per chiudersi alla velocità di m. 7,50. La tubazione sottopassa diverse strade ed attraversa su robusti piloni in muratura i torrenti Rho e Freyus (Ved. fig. 6). Il collettore è ad anello chiuso e già predisposto per l'attacco della seconda tubazione. È sezionabile a metà mediante valvola a saracinesca.

IMPIANTO DEL ROCHEMOLLES

REGIME IDRAULICO. — L'impianto del Rochemolles utilizza un bacino imbrifero di circa 53 Kmq. (Vedi fig. 1) raccogliendo le acque del torrente Rochemolles presso le Grangie du Plan, a quota 1927 circa, nonchè quelle del Rio Almiane, del Rio Valfredda, del Rio Malrif e di altre sorgive in sponda sinistra della vallata del Rochemolles, acque che vengono raccolte con derivazioni esterne o con filtrazioni dirette lungo il percorso del canale derivatore che funziona in tal modo come raccoglitore di gronda del fianco sinistro della vallata dalla presa principale al bacino di carico (Vedi Tav. III).

La zona utilizzata risulta compresa tra la Cima Gardiora ad ovest, la Pierre Menue, la Punta S. Michele, il Col d'Etische a Nord, la Rognosa, il Passa Galambra, il Monte Vallonet ad Est, il monte Vin Vert ed il Jafferrou a Sud.

Le creste che limitano il bacino hanno un'altezza di m. 3000 culminando coi m. 3505 della Pierre Menue.

Le falde del bacino ripide e prevalentemente rocciose, a differenza di quanto succede nella Valle Stretta (Impianto del Melezet) danno alle acque un deflusso rapido e gli conferiscono un regime marcatamente torrentizio. Soltanto nella zona lungo cui corre il canale e cioè il fianco sinistro della vallata, a valle della presa principale, il pendio è più dolce ed il torrente è ricoperto in parte da vegetazione.

Dai dati delle precipitazioni meteoriche di Bardonecchia (anni dal 1895 al 1903 raccolti dalla Società Meteorologica Italiana) si desume una precipitazione media di

almeno 1600 m/m. Tenuto conto della maggior altezza si può ammettere che la precipitazione relativa al bacino utilizzato sia di circa 1800 m/m.

Misure dirette fatte sul torrente Rochemolles subito a monte di Bardonecchia, misure da riferirsi a circa Km². 65 di bacino (Tav. IV), diedero i risultati seguenti:

anno 1916	mc.	55.200.000
» 1917		64.500.000
» 1918		57.200.000
» 1919		48.400.000
» 1920		78.000.000
» 1921		63.000.000
» 1922		47.000.000

La media portata sui sette anni dal 1916 al 1922 risulta pertanto di mc. 60.000.000. Riportando proporzionalmente tale portata che si riferisce a Km². 65 di bacino all'ampiezza del bacino utilizzato (53 Km².) si ha una portata complessiva annua media di 50.000.000 mc. certamente non inferiore alla media reale dato che il ragguaglio non tien conto della maggiore piovosità del bacino utilizzata che è a quota media più alta di quello a cui le misure si riferiscono.

Data la natura spiccatamente torrentizia delle acque di raccolta, una buona utilizzazione dell'impianto prescindendo dal parallelo della Centrale con altri impianti a serbatoio richiederebbe serbatoi stagionali sia nel Rochemolles che nel Torrente Valfredda. Si potrebbe, disponendo ad esempio di circa 8.000.000 di mc. di capacità di serbatoio, utilizzare una portata media continua di circa litri 1500 sec (pari a 30 litri per Km²).

Per ora è iniziata la costruzione di un serbatoio invernale all'origine del canale, alle Grangie du Plan, serbatoio che avrà una capacità di circa 3 milioni di metri cubi.

Tale riserva distribuita su tre mesi di minima magra, fornirà 380 litri al secondo.

La minima magra mediamente misurata negli inverni precedenti ai due ultimi eccezionali è di circa 450 litri—sec per tre mesi; integrandola per tale periodo coi 380 litri—sec forniti dal serbatoio si ha una minima portata invernale del canale per tre mesi di 830 litri—sec.

Il serbatoio oltre che nella magra invernale potrà pure essere vuotato prima delle piogge autunnali, permettendo così con due svuotature all'anno una maggior produzione di 8.000.000 KWO. circa.

La portata media annuale derivata dal canale si può valutare a litri 1400—sec pari a litri 28—sec per Km². di bacino ed equivalente, se l'utilizzazione fosse completa a 58 milioni di K. W. O. all'anno.

* * *

CANALE DERIVATORE. — Il canale derivatore è a pelo libero ed ha una lunghezza di circa m. 7800 dei quali circa 495 metri a mezza costa, in galleria artificiale ed il rimanente in galleria. La sezione d'acqua fino a 20 cm. al di sotto dell'imposta del volto è di mq. 1,80 nei tratti di minima luce; la pendenza media è dell'1,5 ‰; la portata di circa 3 mc—sec.

La galleria è rivestita di muratura parte in pietrame e parte in calcestruzzo meno brevi tratti dove la natura della roccia permise di omettere il rivestimento del volto.

Il terreno incontrato negli scavi diede luogo a notevoli difficoltà; tali difficoltà particolarmente si accentuarono nel passaggio al di sotto del Vallone dell'Almiane il cui fianco destro è una zona di detriti morenici di notevole potenza e con abbondante acqua di filtrazione. Si dovette in questa zona internare il canale notevolmente rispetto al tracciato previsto sino a raggiungere la roccia in posto al di sotto del torrente.

Analoghe difficoltà presentò il tratto tra l'Almiane e la Valfredda, dove il canale percorre una zona di detriti misti di ghiaia e di trovanti con molte filtrazioni d'acqua. Invece nei due tratti immediatamente sulla falda destra dei torrenti Almiane e Valfredda si incontrarono dei calcioschisti molto compatti. Tra la Valfredda ed il Malrif si trovarono alternativamente rocce più o meno compatte e detriti profondi, anche qui però in due tratti convenne deviare il tracciato prima previsto internandolo nella costa. Il passaggio della falda del Malrif fu del pari molto faticoso interessando una zona di schisti molti argillosi che dettero luogo a forti spinte e richiesero speciali robustissime armature.

Tali difficoltà fecero sì che malgrado le numerose finestre intermedie di attacco (19 finestre e 6 imbocchi) la totale perforazione della galleria richiese circa tre anni. I lavori furono iniziati nel 1919; il giro del Malrif venne forato il 1° aprile 1922, il giro dell'Almiana nel maggio 1922. Il Canale fu provato nell'agosto 1922.

* * *

OPERE DI PRESA. — Si stanno iniziando ora i lavori della diga di sbarramento alla presa del Torrente Rochemolles, con che nella regione delle Grangie du Plan si creerà, come si disse, una riserva di circa 3 milioni di metri cubi. Tale diga avrà un'altezza

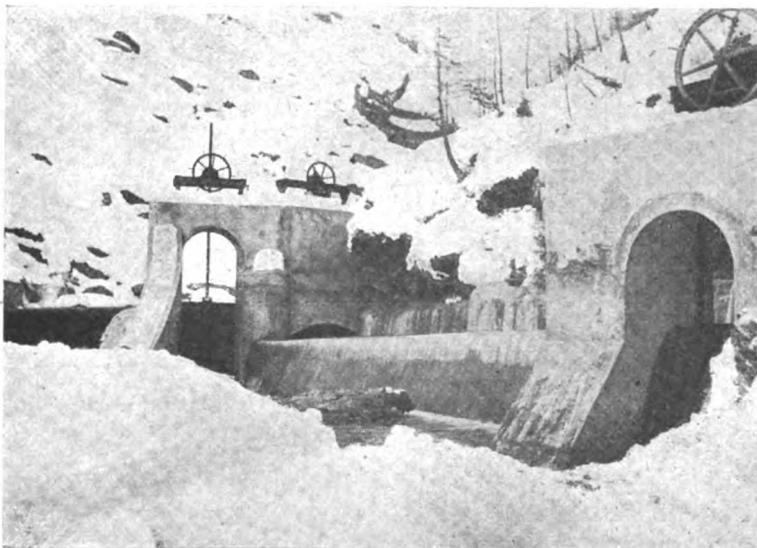


Fig. 7. — Opere di presa al torrente Almiane.

massima di acqua di circa metri 50 e sarà a gravità con vani interni del tipo Figari con qualche modificazione. Tale diga richiederà circa 80.000 m. cubi di muratura e si prevede richiederà per la costruzione tre annate, dato che in tale località non si può far assegnamento su più di 3 o 4 mesi lavorativi per anno.

Attualmente la presa viene fatta direttamente con una briglia provvisoria.

Oltre a tale captazione principale, come già si disse, vengono anche derivate le acque del torrente Almiane (Ved. fig. 7) (bacino imbrifero Kmq. 6 circa) e del torrente Valfredda (bacino imbrif-

fero Kmq. 15 circa) con ordinarie opere di presa esterne e munite di un tratto di vasca di decantazione con opportuni sfioratori verso il canale e verso lo scarico.

Nella zona dei Valloni Malrif e Challier con un canaletto di gronda di qualche centinaio di metri di lunghezza, si sono raccolte le acque di alcuni rii che anche d'inverno mantengono una portata complessiva di qualche decina di litri.

Tali acque vengono immesse nel canale con una tubazione a sifone attraverso una

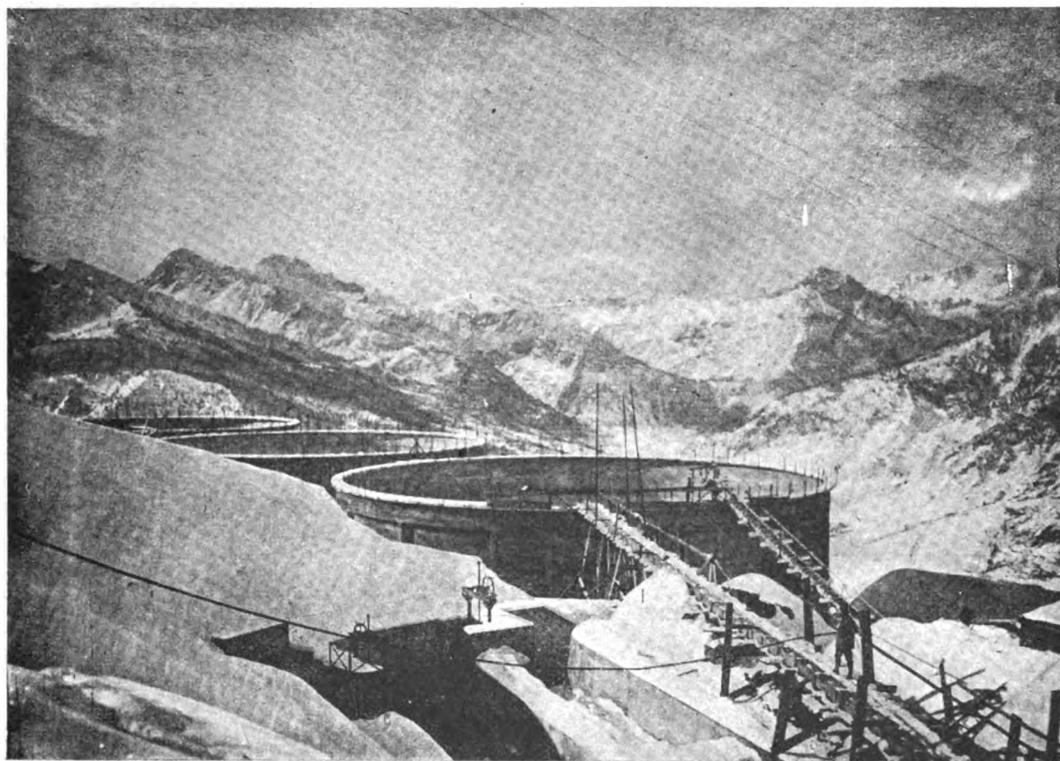


Fig. 8. — Bacini cilindrici di carico in cemento armato: capacità 50.000 mc.

delle finestre di attacco. Questa finestra come alcune altre si sono mantenute aperte e sistemate e servono oltre che come accessi di visita al canale come sfioratori del canale stesso.

* * *

OPERE DI CARICO. — Allo sbocco del canale le opere di riserva e di carico sono tali da permettere l'immagazzinamento di cinquantamila metri cubi d'acqua corrispondenti a una riserva di circa 65.000 K.W.O.

La riserva è costituita mediante tre grandi serbatoi cilindrici in cemento armato di 35 metri di diametro e 18 metri di altezza, disposti allineati sopra una sede di scavo orizzontale incassata nella falda della montagna (Vedi figg. 8 e 9 e Tav. III). L'aver ricorso a tale soluzione, rinunciando al primitivo progetto di fare un bacino unico contenuto da un muro di sostegno a valle, dipende soprattutto dal fatto che la natura del terreno costituito da roccia marcatamente schistosa con stratificazione verso valle, e fortemente fratturata non dava sufficiente garanzia di stabilità di fronte ad una spinta

obliqua di un muro. La stessa roccia si era trovata nella costruzione delle opere di carico dell'impianto del Melezet e si è già accennato alle difficoltà incontrate in tali opere malgrado la loro minore entità rispetto a quella delle opere di carico dell'impianto del Rochemolles. Colla soluzione adottata i bacini premono verticalmente sul

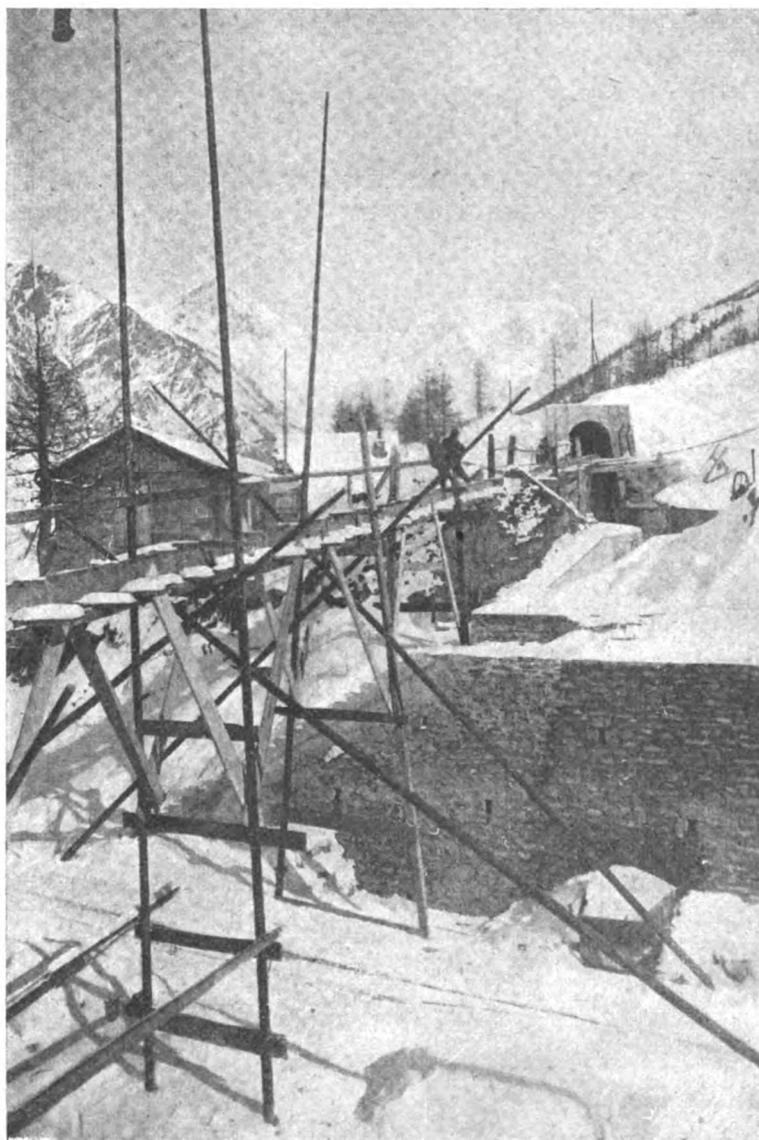


Fig. 9. — Canale provvisorio per riempimento dei bacini di carico in cemento armato oltre il livello dello sfioratore.

terreno che non resta cimentato più di quanto lo fosse prima dell'esecuzione dell'opera, perchè il peso dei serbatoi è inferiore a quello del terreno asportato negli scavi.

Le pareti dei serbatoi sono esilissime (40 cm. al piede e 20 cm. in sommità) e sono munite soltanto di 16 leggere nervature verticali e di una fascia in sommità. Il ferro (in tondini) è calcolato in modo da assicurare da solo la stabilità. Benchè il calcestruzzo sia teoricamente sollecitato a circa 30 Kg. cmq. di tensione, tuttavia non si

sono manifestate finora delle screpolature percettibili; i trasudamenti abbondanti nei primi giorni (circa 20 litri al giorno per mq. bagnato) si sono man mano già ridotti dopo tre mesi di funzionamento a meno di mezzo litro e vanno tendendo a zero. Per ora il comportamento dei serbatoi si può ritenere pienamente soddisfacente e

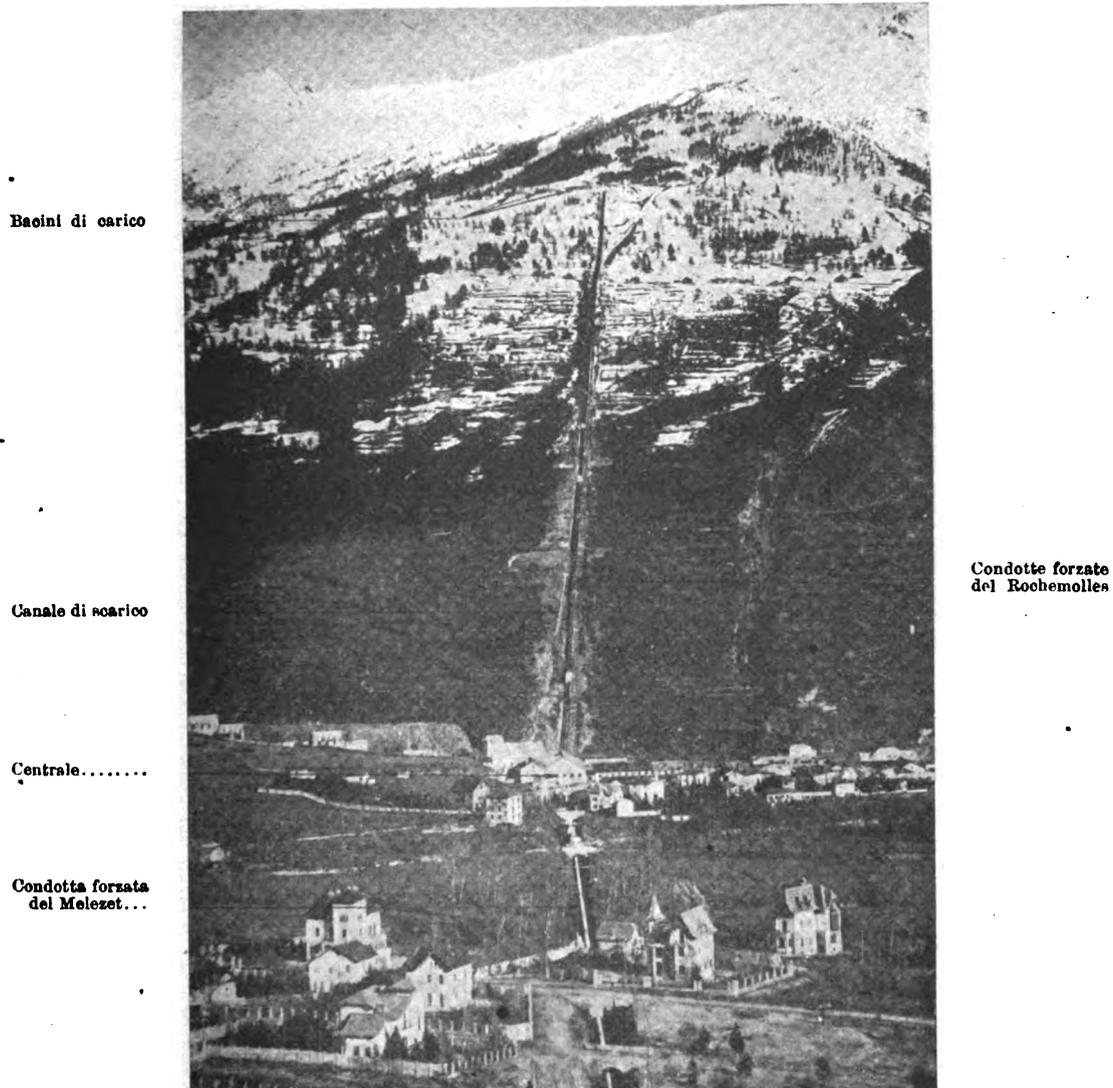


Fig. 10. — BARDONECCHIA - Veduta prospettica degli impianti del Rochemolles (Bacino di carico, condotte forzate, canale di scarico centrale).

ciò benchè gli intonaci siano stati eseguiti in dicembre con temperatura prossima allo zero.

Tali serbatoi furono progettati ed eseguiti dalla Società Anonima Porcheddu di Torino che iniziò i lavori in principio del maggio ed ultimò i getti nell'ottobre del 1922. Nei due interspazi tra i tre serbatoi ed al disotto del loro piano di sede passano le due condotte forzate che sono in comunicazione ciascuna coi due serbatoi laterali a mezzo

di tronchi di tubo, muniti di saracinesche, che sboccano in un pozzetto ricavato nel fondo di ogni serbatoio.

☞ L'acqua del canale derivatore giunge alla condotta sboccando prima in una vasca di decantazione (capacità circa 150 metri cubi), da cui sfiora in una galleria di carico



Fig. 11. — BARDONECCHIA - Condotte forzate del Rochemolles: piani inclinati (a destra), canale di scarico (a sinistra).

che fa capo a due camere di carico munite di saracinesca (fig. 8). Dalle due camere partono le due condotte forzate, che nel primo tratto sono di grande diametro (m. 2,50) imbutiformi allo scopo sia di smorzare l'acqua che vi stramazza quando il pelo abbassandosi oscilla per i metri 17,50 pei quali può variare in relazione allo stato di riempimento dei serbatoi, sia di evitare l'entrata di aria nella tubazione.

Al fondo di tali imbuti le condotte proseguono con la pendenza dell'uno per mille e con diametro normale tra i serbatoi e poi procedono parallele protette da una galleria

in muratura fino a sboccare sulla falda della montagna, di dove seguendo, con opportune livellette, il naturale pendio scendono alla centrale.

Un solo sfiatore di scarico nella vasca di decantazione (dalla parte opposta a quella di presa e naturalmente più alto) serve anche per i serbatoi.

L'impianto può funzionare anche escludendo i serbatoi, nel qual caso per soddisfare le variazioni momentanee di richiesta, rimane ancora la capacità delle camere, della galleria di carico e della vasca di decantazione pari a circa 1000 metri cubi.



Fig. 12. — BARDONECCHIA - Tratto inferiore delle tubazioni del Rochemolles, bacino di compensazione e stazione inferiore dei piani inclinati.

Per utilizzare anche l'acqua delle camere di decantazione (quando le acque sono chiare) è in opera una paratoia di comunicazione colla galleria di carico che si può aprire attraverso la parete di sfioro.

Le acque che escono dallo sfiatore di scarico, o dalla attigua paratoia di scarico, scendono a valle della sede dei tre serbatoi attraverso uno scivolo ricoperto, seguito da tre tubi di scarico quindi percorrono un canale in calcestruzzo collocato per un tratto in mezzo alle due condotte, e poi lateralmente alle medesime e vi scivolano raccogliendosi in fondo prima della centrale in un bacino che servirà per immetterle nel successivo canale Bardonecchia-Oulx quando sarà costruito. Per ora tali acque si scaricano nella Dora.

Delle due condotte, la prima è completamente montata dalla metà di maggio u. s. Essa ha però funzionato anche prima che fosse completata con l'imbuto di carico. Ciò si è ottenuto trasformando provvisoriamente in camera di carico la galleria di prote-

zione delle condotte a valle del piano di sede dei serbatoi ed immettendo di lì nella condotta l'acqua giungente dal canale di scarico. Tale artificio provvisorio ha permesso (malgrado contrarie previsioni) di anticipare di circa sei mesi il funzionamento dello impianto, sopperendo alle deficienze invernali di energia nell'inverno 1921-922.

* * *

CONDOTTE FORZATE. — Come si è detto le condotte sono due. Esse hanno diametro variabile di un metro a m. 0,75 dall'alto in basso, per la metà superiore sono chiodate, per la metà inferiore saldate (figg. 10-11-12). Superiormente sono munite di



Fig. 13. — Impianto idroelettrico del Rochemolles, linea Decauville di servizio lungo il canale.

valvola automatica di chiusura di sicurezza e di valvola automatica di uscita e di ingresso d'aria. Il salto lordo è di m. 647. Le due condotte si riuniscono in centrale con un collettore ed anello munito di opportuna saracinesca per alimentare i quattro gruppi principali e quello di eccitazione coll'una o l'altra tubazione. Dei quattro gruppi tre sono forniti di ruota Pelton da 3500 HP. ed uno di ruota Pelton da 9000 HP. Si ha cioè una totale potenza installata di 195.000 HP. sul Rochemolles.

Come si è detto i lavori furono iniziati in principio del 1919. Esternamente al tracciato del canale venne costruita una strada di servizio a mezzo costa oltre sette chilometri, armata di binario Decauville da 60 cm. (Vedi figg. 13-14). I trasporti vi vengono effettuati con vagoni a doppio carrello della capacità di cinque metri cubi trascinati da locomotori a benzina da 20 e da 40 HP.

Per il sollevamento dei materiali da Bardonecchia si impiantarono una teleferica



Fig. 14. — Impianto idroelettrico del Rochemolles: Trenino di servizio lungo la ferrovia Decauville fiancheggiante il canale, locomotiva a benzina da 40 HP

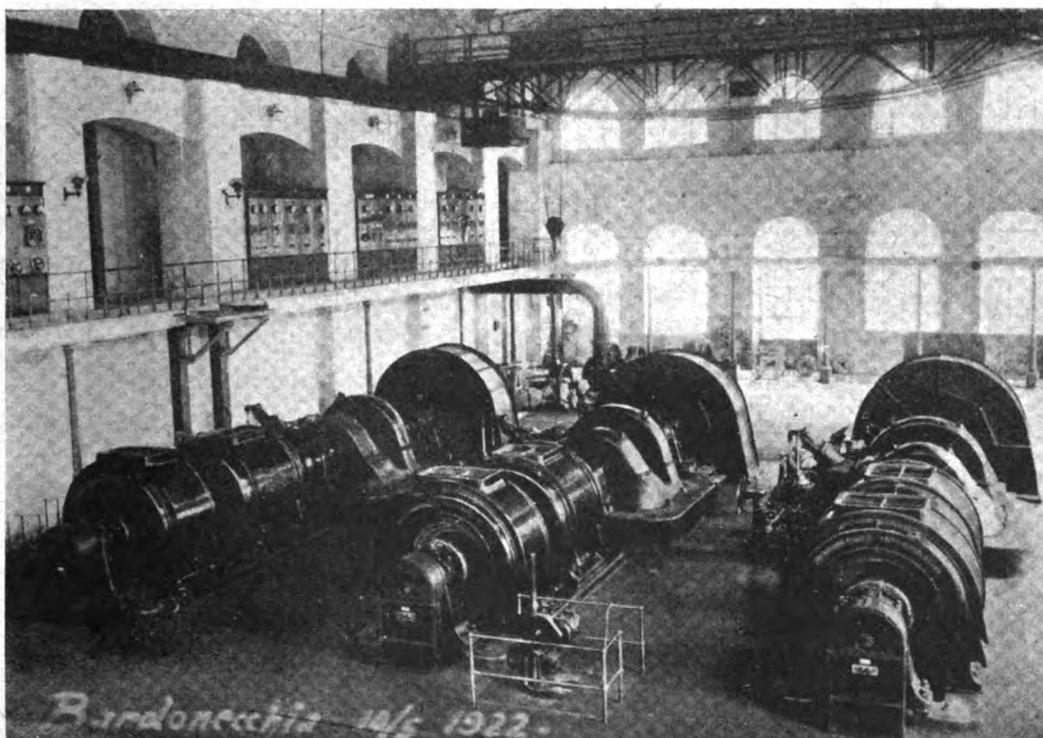
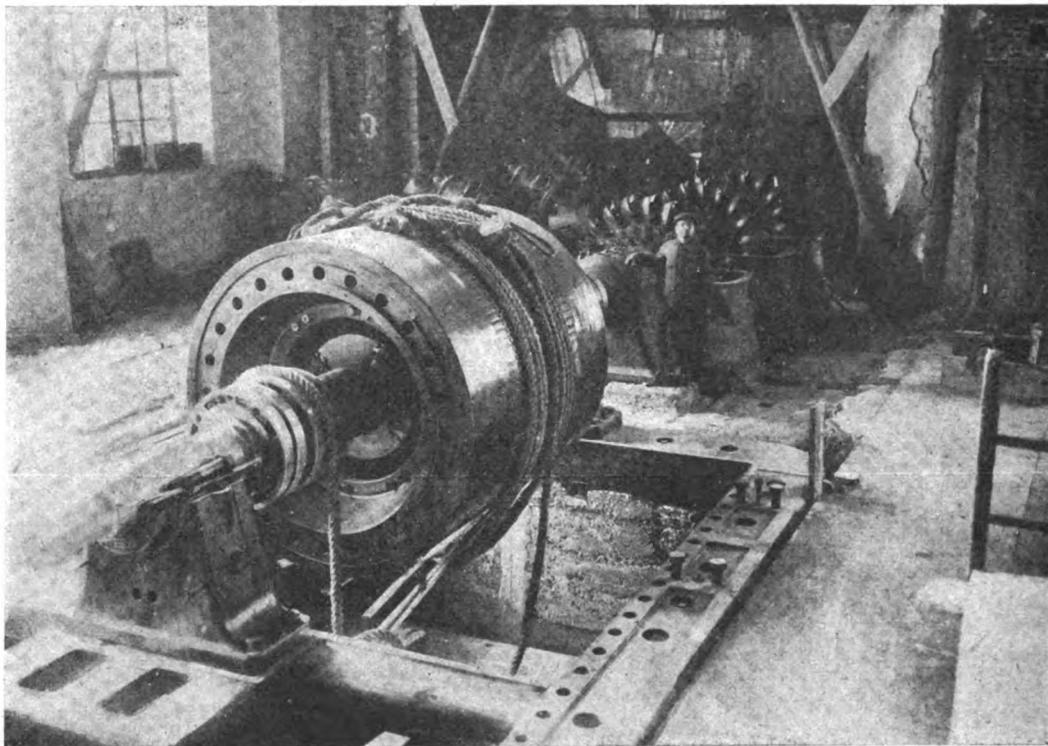


Fig. 15. — BARDONECCHIA - Gruppi doppi per produzione a 50 e a 16 periodi e per conversione dall'una all'altra frequenza.

e due piani inclinati (Vedi figg. 11-12). dello scartamento di un metro ciascuno con un carrello ascendente ed uno discendente.

c) CENNI SULLA CENTRALE. — La Centrale di Bardonecchia presenta delle caratteristiche speciali di cui si fa qui solo un cenno rapido salvo illustrarle più ampiamente in altra memoria. Essa serve sia per l'impianto del Melezet che per quello del Rochemolles che vi confluiscono da parte opposta con le loro tubazioni e deve fare ser-



• Fig. 16. — BARDONECCHIA - Impianto del Melezet:
Gruppo Turbine Pelton, alternatore periodi 50 e $16\frac{2}{3}$ 9000 KwA in montaggio.

vizio di generazione a 16 periodi e 50 periodi e servizio di conversione da 50 p. a 16 p. e viceversa. È attualmente attrezzata con tre gruppi turbo alternatori ciascuno così formato:

Ruota Pelton da 3500 HP. sfruttante l'acqua del Rochemolles; Ruota Pelton da 2500 HP. sfruttante l'acqua del Melezet; alternatore sincrono da 2500 HP. a 16 periodi; alternatore asincrono da 3500 HP. a 50 periodi. (Vedi fig. 15).

Le quattro macchine sono coassiali. Il regolatore delle due ruote Pelton di ogni gruppo è unico ed è montato in modo da iniziare l'apertura degli ugelli della ruota del Rochemolles solo quando l'apertura della ruota del Melezet sia a tre decimi; con ciò si raggiunge automaticamente lo scopo di far fare allo impianto del Melezet il servizio di base del carico; riservando all'impianto del Rochemolles, munito di maggiore capacità di serbatoi, il servizio delle punte. Ciascun gruppo può contemporaneamente

produrre energia a 16 periodi per la trazione elettrica e energia a 50 periodi per le industrie o separatamente sia energia a 16 periodi che energia a 50 periodi.

Ogni gruppo può pure funzionare da convertitore ricevendo energia a 50 periodi coll'alternatore asincrono marciante come motore e rendendo energia a 16 periodi coll'alternatore sincrono. In questo caso le turbine girano naturalmente a vuoto a meno che prevedendosi una lunga durata di tale servizio di conversione non si stacchi il gruppo degli alternatori da quello delle turbine aprendo il giunto che li collega.

Sono in corso di montaggio due altri gruppi turbo-alternatori di cui uno da 7500 HP. per l'impianto del Melezet e l'altro da 9000 HP. per l'impianto del Rochemolles. Ambedue i gruppi hanno l'alternatore che mediante commutazione di poli potrà produrre energia sia di 16 periodi che a 50 periodi: (Vedi fig. 16).

La produzione mondiale del petrolio nel 1922.

Nel 1922 la produzione mondiale del petrolio ha raggiunto la cifra di 852 milioni di barili, con un aumento — in confronto del 1921 — di ben 86 milioni, di cui 79 spettano agli Stati Uniti: una certa diminuzione notasi invece per il Messico, le Indie Olandesi, il Giappone, Formosa e l'Egitto. Diamo nella tabella seguente il dettaglio della produzione, considerata in milioni di barili.

	Produzione		Percentuale della produzione mondiale	
	1921	1922	1921	1922
Stati Uniti	472.183	551.197	61.72*	64.73
Messico	193.398	185.057	25.28	21.73
Russia	29.150	35.091	3.81	4.12
Persia	16.673	21.154	2.18	2.48
Indie Olandesi	16.958	16.000	2.22	1.88
Rumania	8.268	9.817	1.09	1.15
India	8.000	7.980	1.05	0.94
Perù	3.699	5.332	0.48	0.63
Polonia	5.167	5.110	0.68	0.60
Sarawak	1.411	2.915	0.18	0.34
Argentina	1.747	2.674	0.19	0.29
Trinità	2.354	2.445	0.31	0.31
Venezuela	1.433	2.335	0.19	0.27
Giappone e Formosa	2.447	2.004	0.32	0.24
Egitto	1.255	1.188	0.16	0.14
Francia	392	494	0.05	0.06
Columbia	—	323	—	0.04
Germania	200	208	0.02	0.03
Canadà	190	179	0.02	0.02
Italia	34	31	—	—
Algeria	3	9	—	—
Paesi vari	3	5	—	—
	<u>765.065</u>	<u>851.510</u>	<u>100 —</u>	<u>100 —</u>

Prove comparative su martelli pneumatici a ribadire

(Nota redatta dall'Ing. PERFETTI per incarico dell'Istituto Sperimentale delle FF. SS.)

La valutazione del lavoro eseguito dai martelli pneumatici, che consiste nella deformazione di un corpo percosso da una massa battente a frequenza elevata, è assai difficile ad ottenersi anche perchè l'effetto di tali colpi dipende pure dall'abilità e dalla forza dell'operaio che impugna l'utensile.

Per poter quindi eseguire determinazioni di rendimento in modo da ricavarne per tutti i tipi di martelli una caratteristica ben definita della loro qualità, occorre che

il funzionamento dell'utensile avvenga in modo sempre costante eliminando ogni coefficiente personale, e che la massa battente deformi un corpo di materiale e forma adatta, onde poter dalla misura delle deformazioni prodotte ricavare il lavoro necessario per ottenerle.

Tale problema ha formato oggetto di speciale studio da parte dell'Istituto, e poichè il metodo seguito per analizzare le caratteristiche dei vari tipi di martelli pneumatici per ribadire ha dato risultati molto soddisfacenti e può venir applicato, con opportuni adattamenti, anche ad altri apparecchi analoghi, si ritiene utile darne notizia su questa Rivista.

Le determinazioni che su di un martello debbono esser eseguite alle singole pressioni di lavoro, mantenute esattamente costanti, sono: quantità di aria consumata e numero di colpi nell'unità di tempo, lavoro effettivo compiuto.

Per l'esecuzione delle esperienze i martelli in esame vengono disposti verticalmente su di un basamento in pietra, nel quale è incassato un cilindro d'acciaio che col suo piano superiore costituisce l'appoggio del provino. I martelli sono tenuti rigi-

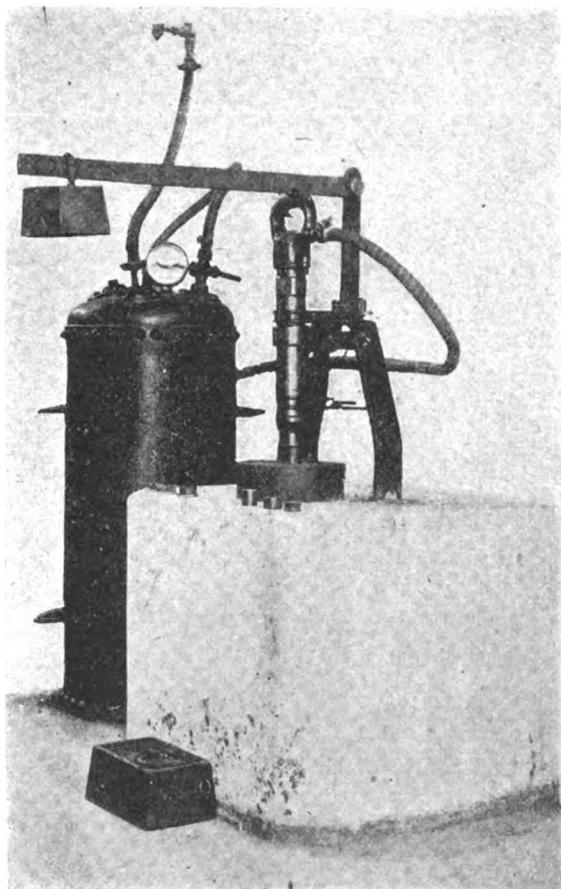


Fig. 1.

damente verticali, senza impedire i loro movimenti dall'alto in basso, da due ganasce fissate ad uno staffone in ferro ancorato nel blocco (fig. 1).

La pressione sui martelli viene esercitata per mezzo di una barra a leva, anche essa fissata su lo staffone e che poggia sull'impugnatura dei martelli stessi, e porta alla sua estremità il peso necessario per esercitare la pressione voluta per i martelli che quindi lavorano in tutte le prove nelle stesse condizioni.

L'aria compressa è fornita attraverso un serbatoio-polmone nel quale, a mezzo di manometro e rubinetto, si può mantenere la pressione di lavoro esattamente costante.

L'aria consumata può esser misurata sia a mezzo di un registratore di portata o di un contatore, sia in base alla lettura della differenza di pressione dall'inizio alla fine della prova, nel serbatoio di alimentazione di capacità nota, caricato in precedenza in condizioni tali da poter fornire l'aria compressa necessaria per tutta la prova, senza che la propria pressione scenda al punto da raggiungere quella di prova.

Per la determinazione del lavoro reso si ricorre allo schiacciamento di opportuni *crushers* tarati.

Tale taratura dovrebbe consistere nel misurare le deformazioni che i *crushers* subiscono con i successivi colpi ricevuti da un peso uguale a quello della massa battente del martello, e cadente dall'altezza che gli facesse acquistare le velocità che ha nel martello.

In tal modo sarebbe facile il calcolo del lavoro necessario ad ottenere le corrispondenti deformazioni.

Chiamando P , d , c , il peso, il diametro e la corsa del pistone; p , la pressione assoluta di lavoro, la misura della suddetta altezza h di caduta si ricaverebbe tenendo presente che il lavoro sviluppato dall'aria (nell'ipotesi che essa eserciti la pressione p_1 per tutta la corsa del pistone), sarebbe uguale alla massa del pistone stesso per la metà del quadrato della velocità.

Ossia ponendo:

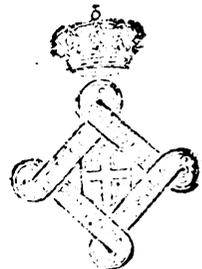
$$(p_1 - 1) \frac{\pi d^2 c}{4} = \frac{P V^2}{g 2}$$

si ricaverebbe:

$$h = (p_1 - 1) \frac{\pi d^2 c}{4 P}$$

Per porsi però nelle stesse condizioni di lavoro nella taratura dei *crushers*, occorrerebbe fare eseguire i colpi con la stessa frequenza con cui vengono dati dal martello, poichè la deformazione per un certo numero d'urti rapidamente ripetuti è presumibilmente diversa da quella prodotta dagli stessi urti applicati a distanza di tempo essendo noto che la propagazione delle sollecitazioni e delle deformazioni nei corpi non avviene istantaneamente.

Essendo praticamente molto difficile eseguire la taratura nelle precise condizioni in cui il *crusher* viene a trovarsi nella prova, è da rilevare che i risultati ottenuti con ogni altro sistema hanno un valore puramente convenzionale e comparativo e che quindi si può anche ricorrere alla deformazione con carichi uniformemente crescenti nelle ordinarie condizioni delle prove dei materiali.



Sottoponendo allo schiacciamento tali *crushers* si determina la curva che ora rappresenta le deformazioni in funzione dei carichi (fig. 2) e se ne ricava la curva integrale che dà il lavoro di deformazione in funzione delle deformazioni.

Agevole quindi riesce il determinare il lavoro a cui corrisponde una determinata deformazione subita da un *crusher* usato. Tale lavoro statico che si assume come misura

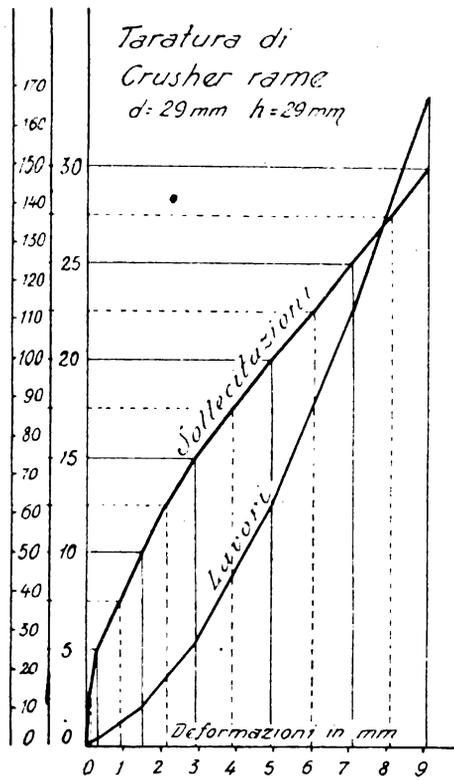


Fig. 2.

sufficiente per eseguire le misurazioni entro i limiti di sensibilità degli apparecchi; e dopo aver eseguito prove con ferro omogeneo, rame e piombo, si sono adottati *crushers* cilindrici di rame elettrolitico ricotto a 600° C. del diametro e dell'altezza di 29 mm. da ridursi all'altezza di 20 mm.

Per la determinazione sperimentale del numero dei colpi, la Casa Armstrong inglese adopera un apparecchio (fig. 3) che porta un tamburo rotante sul quale vengono tracciate due linee sinuose, prodotte l'una da una punta che subisce gl'impulsi del martello e l'altra da una punta collegata ad un diapason di periodo di vibrazione conosciuto. Dal rapporto delle frequenze delle due curve si determina il numero dei colpi del martello nell'unità di tempo.

Sulle prove effettuate presso l'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato ho attrezzato un apparecchio con il quale si contano direttamente i colpi del martello su di un nastro di carta che si svolge in modo continuo.

Sullo staffone che sorregge il martello, all'altezza dei fori di scappamento è posta una lamina vibrante (che si vede nella fig. 1) che per effetto della pressione che l'aria uscente dal martello ad ogni colpo esercita su di essa, si inflette andando a toccare

del lavoro reso dal martello non è uguale in senso assoluto a quello dinamico effettivamente compiuto dal martello; ma sarà ad esso proporzionale, onde i diversi risultati ottenuti, riferiti a tali valori, non potranno avere carattere assoluto ma saranno fra loro comparabili.

Nella deformazione dinamica dei *crushers* prodotta con i martelli, i cui colpi si susseguono con frequenza elevata, il rame subisce un inacidimento crescente che modifica le sue condizioni di resistenza.

I valori quindi del lavoro statico corrispondenti a diverse deformazioni non sono per tale fenomeno proporzionali in modo assoluto ai lavori dinamici corrispondenti, onde, per evitare di fare apprezzamenti sull'importanza e sull'entità dei valori di tali differenze, si sono eseguite tutte le prove, raggiungendo sui *crushers* deformazioni uguali.

Per la determinazione dei *crushers* da adottare sono state eseguite molte prove con materiali vari e di varie dimensioni, allo scopo di ottenere un *crusher* che si deformasse nei limiti del 30 % circa della sua altezza, in un tempo

la punta di una vite disposta ad opportuna distanza. Tale contatto provoca la chiusura di un circuito elettrico costituito da una batteria di pile, da un interruttore, e dal primario di un rocchetto di Ruhmkorff (fig. 4).

Il secondario del rocchetto ha gli estremi collegati con un tamburo metallico su cui scorre il nastro di carta e la spazzolina ad esso sovrastante. Ad ogni colpo del martello, per la tensione indotta nel secondario del rocchetto, scocca una scintilla tra il tamburo e una spazzolina metallica che preme la carta contro di esso, scintilla che, attraversando la carta, vi produce un foro ben distinto.

La determinazione del numero dei colpi si effettua mantenendo in movimento il nastro con sufficiente velocità e cogliendo con cronografo un periodo di tempo definito e rilevando poi il numero dei fori prodotti dalla scintilla sul nastro di carta durante il tempo stesso.

* * *

Dal valore, determinato sperimentalmente, dell'aria consumata V , per effettuare lo schiacciamento del *crusher* nel tempo t , si deve ricavare il valore del lavoro assorbito dal martello. Per fare ciò occorre precisare che cosa si deve intendere per lavoro assorbito da un apparecchio funzionante in un dato modo.

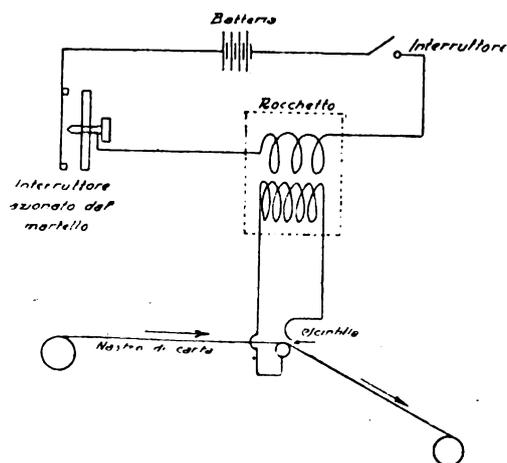


Fig. 4.

valore p_1 a quello atmosferico p_0 , mentre nel caso in cui la pressione di lavoro deve esser mantenuta costante si deve ritenere per valore del lavoro assorbito dall'utensile quello dato dall'espressione:

$$L = p_0 V \log_e \frac{p_1}{p_0} + p_0 V$$

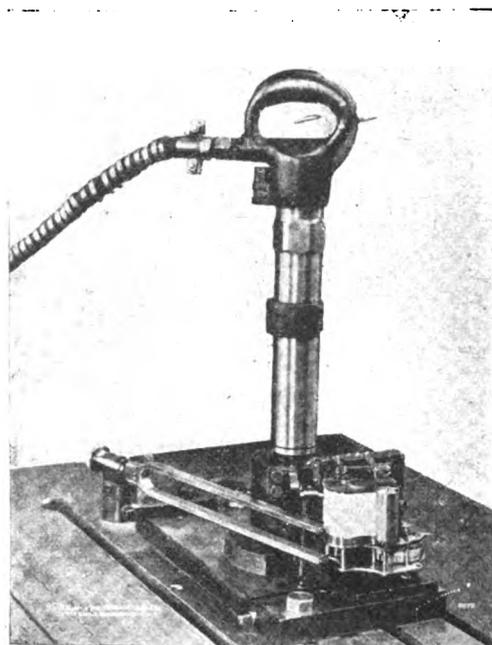


Fig. 3.

Il lavoro delle forze esterne che la quantità d'aria V può compiere passando dalla pressione p_1 a quella p_0 , subendo una trasformazione, che per semplicità si assume isoterma, ma che praticamente è politropica, è dato dalla formula:

$$L = p_0 V \log_e \frac{p_1}{p_0}$$

Alcuni autori ritengono tale il valore del lavoro assorbito dall'utensile; ma ciò è esatto nel caso che dal serbatoio contenente l'aria V alla pressione assoluta p_1 l'utensile venga alimentato lasciando che la pressione scenda dal

Tale formula differisce dalla precedente per l'aggiunta del 2° termine, di cui si comprende facilmente il significato con la seguente osservazione.

L'aria V è stata compressa alla pressione p_1 in un recipiente di volume $\frac{V}{p_1}$; per poter utilizzare tale aria alla pressione costante p_1 sarebbe necessario che la capacità di tale recipiente potesse variare e subire, durante il lavoro, una diminuzione tale da mantenere costante la pressione dell'aria contenuta.

Il lavoro per ottenere tale deformazione nelle anzidette condizioni sarebbe appunto $p_0 V$, termine che va quindi aggiunto al lavoro richiesto per comprimere il volume d'aria V dalla pressione p_0 a quella p_1 .

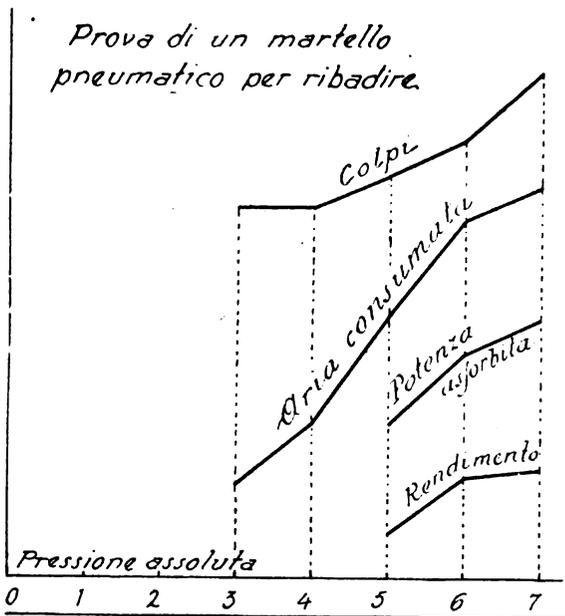


Fig. 5.

Tale lavoro è quello che dovrebbe effettuare un compressore per fornire il volume di aria V al serbatoio polmone, mantenuto alla pressione costante p_1 ossia il lavoro per comprimere l'aria dalla pressione p_0 a quella p_1 isotericamente e quello (espresso dal 2° termine della formula) per introdurre tale aria nel serbatoio il quale ne fornisce altrettanta all'utensile.

Determinati nel modo indicato il lavoro reso e quello assorbito dai martelli, se ne ricava il loro rendimento.

Altro dato che serve a caratterizzare il funzionamento degli utensili pneumatici è il rapporto tra il volume, alla pressione di lavoro, dell'aria consumata ed il volume generato dal pistone nello stesso tempo, rapporto che potrebbe chiamarsi grado di ammissione, non tenendo conto degli spazi nocivi.

Il suo valore, chiamando N il numero dei colpi nell'unità di tempo, e ricordando il consumo orario del martello $\left(\frac{V}{t}\right)$ è dato dalla formula:

$$\alpha = \frac{4 V}{\pi p_1 t C N d^2}$$

Con i valori determinati sperimentalmente o ricavati da quelli a mezzo del calcolo, si possono costruire curve che rappresentano tali grandezze in funzione della pressione di lavoro.

A titolo di esempio si riporta uno di tali diagrammi (fig. 5), in cui sono state determinate le curve del numero dei colpi, dell'aria consumata, della potenza assorbita, e del rendimento in funzione della pressione di lavoro su un martello esaminato. Riesce in tal modo assai semplice analizzare il funzionamento degli apparecchi nelle loro caratteristiche e nelle loro proprietà, e apprezzare comparativamente le qualità intrinseche di ciascuno di essi.

Discorso di Roger T. Smith sullo stato attuale della elettro-trazione in Europa ⁽¹⁾

La Società degli Ingegneri Civili di Francia, fondata nel 1848, ha celebrato poco tempo fa il 75° anno di sua fondazione con varie comunicazioni. In seno ad essa già dal 1919 era sorta una « Sezione Britannica », tra membri residenti più abitualmente in Inghilterra ed altri ai fini dei rapporti scambievoli professionali, di cui è Presidente il Sig. Ing. Roger T. Smith, Capo a Londra del dipartimento Ingegneri Elettrici del Great Western Railway. Orbene, tra le varie conferenze tenute in occasione della suddetta ricorrenza, resa solenne dall'intervento dei Delegati di quindici paesi e dei vari Enti tecnici professionali, con la presenza autorevolmente lusinghiera nella seduta plenaria dello stesso Presidente della Repubblica Francese, notevole appare quella recentissima (10 ottobre 1923) del sullodato Sig. Roger T. Smith, il quale ha dato conto delle impressioni riguardo alla elettro-trazione raccolte di persona in viaggi nei vari paesi di Europa tra i quali l'Italia.

Premesso che dal confronto dei vari sistemi (trifase, monofase, corrente continua) egli dice che non sia ancor possibile precisare il migliore ed il più adatto, soggiunge ancora come nei riflessi della mano d'opera e della manutenzione il risultato pratico dei vari sistemi non porti differenze ed azioni sensibili e che quindi la scelta dell'eventuale miglior sistema debba ricercarsi in altre ragioni. Desiderarsi piuttosto che tutte le ferrovie di un paese siano equipaggiate in modo uguale, che le locomotrici delle linee principali servano anche per quelle di diramazione; uniformità e conseguenti benefici finanziari consigliati appunto in Inghilterra nel rapporto al Ministro dei Trasporti dal Comitato per l'elettificazione delle ferrovie (1921). Del resto tale direttiva si vide generalizzarsi quasi ovunque per i trams elettrici, città e collegamenti, con l'adozione, quasi per istinto internazionale, d'un ugual sistema, vale a dire con corrente continua a circa 550 volts, raccolte e data da un filo esterno superiore o da un filo interno nella rotaia sotto suolo.

Per le ferrovie non vi fu ugual consenso di opinioni, nemmeno nello stesso Paese ove un sistema potrebbe ritenersi genericamente migliore, in relazione alle sue caratteristiche etniche e peculiari. Invece i finanziari attesero con pazienza e prudenza ad investire i loro capitali nelle tramvie solo dopo che gli Ingegneri ne riconobbero il miglior sistema di elettrificazione. Buona sorte ebbero pure, poche eccezioni fatte, le ferrovie suburbane (secondarie) standardizzatesi sui 600 volt continui con filo aereo o rotaia alta.

L'Inghilterra aveva previsto un piano di studio per avere tale desiderabile « sistema regolatore ». Ed il Comitato sopra ricordato nel suo rapporto del 1921 si pronunciò in favore dei 1500 volt a corrente continua per tutte le nuove elettrificazioni, con eccezione del sotto multiplo 750 v. o del multiplo 3000 v. per casi di comprovata utilità. E poco dopo che il Ministro dei trasporti inglesi adottò tal responso, Francia, Belgio ed Olanda adottarono pure per le loro ferrovie i 1500 v. a corrente continua, mentre che la Svizzera era già molto avanti col monofase a 15000 v. e 16 $\frac{2}{3}$ periodi e l'Italia, almeno per il Nord, molta buona strada aveva già fatta da tempo col trifase a 3000 o 3700 v. tra fasi e 16 $\frac{2}{3}$ periodi.

(1) Address by the President Roger T. Smith B. Sc. on Railway Electric Traction delivered at The Institution of Electrical Engineers.

Venendo all'Europa continentale, egli raggruppa Germania, Austria e Svezia che assieme hanno circa la stessa lunghezza di ferrovie di Francia, Italia e Svizzera prese assieme. Ed informa che il primo gruppo, salvo eccezioni, tende univocamente al sistema monofase mentre gli altri tre Stati applicano ciascuno un proprio sistema diverso e rispettivamente la corrente continua, il trifase, il monofase.

Lo Smith dà subito ed ampiamente conto delle elettrificazioni fatte in Italia dallo Stato, prendendo le mosse dalle Valtellinesi (1901). Accenna ai programmi venturi (Km. 4500) per l'economia del combustibile d'importazione (1 milione di Tonn. annuo) e per lo sfruttamento delle naturali ricchezze idriche.

L'autore si limita all'impianto trifase come quello forse che ha tendenza di estendersi ed è il più poderoso; fa solamente un breve accenno ad un probabile esperimento con corrente continua a 3000 v. nell'Italia del Sud ed a quello trifase a 45 periodi vicino a Roma, non parla per contro delle linee Varesine a corrente continua. Cita ancora che il parco-locomotori delle ferrovie di Stato è di 350 unità, con oltre 96 altre in costruzione presso ditte del Paese. Conviene qui meglio precisare che, eccetto i primi ben pochi locomotori forniti circa 20 anni fa dall'estero, tutti vennero poi costruiti in Italia, salvo qualche equipaggiamento elettrico e che si hanno in servizio oggi più di 400 unità, mentre altre 150 sono in corso di fornitura.

Finisce per mettere in rilievo il felice sforzo compiuto e si augura che l'elettrificazione, ora tenuta in sospenso nell'urgenza di svolgere altri pur importanti problemi, possa essere tra breve ripresa.

Descrive poi i passi fatti in Svizzera e la probabilità che col 1928 si completi il programma intero del sistema federale (420 flocomotori elettrici) con un risparmio di 450.000 Tonn. di carbone per anno. Egli afferma che coi lavori fatti durante la guerra molto costosi e ad un interesse sul capitale del 6 %, si trovò nel 1921 che la trazione elettrica costava lo stesso di quella a vapore col carbone alla frontiera ad 80 franchi (67 scellini) e che poi lavori fatti ora ad un interesse del 5 % e carbone a 60 franchi (48 scellini) lo stesso confronto permane.

Per la Francia lo Smith preannuncia prossima una conferenza (15 novembre) da parte dell'Ing. Bachellery sulle linee elettrificate dei Chemins de fer du Midi ⁽¹⁾. Premesso l'accenno alla elettrificazione della suburbana di Parigi della P. O. (Invalides-Versailles e Quai d'Orsay-Juvisy) e gli assaggi della P. L. M. tra Fayet-Chamonix e vicino a Gasse, parla più estesamente del primo esperimento del Midi del 1910 a c. c. di Villefranche-Vernot-Bourg-Modane e di quello monofase nel centro ed all'est dei Pirenei, parte del quale trasformato ed esteso in lunghezza col 1500 v. a c. c. tra Pau e Tarbes, caratterizzato dalla combinazione di sotto stazioni rotanti e sotto-stazioni statiche (raddrizzatori B. B. a vapore di mercurio). Dà conto dei lavori della Commissione Statale intesi a dare sviluppo e sfruttamento ai 750.000 KW. idrici disponibili e col criterio di poter soddisfare univocamente alle ferrovie ed all'industria scegliendo perciò la frequenza unica di 50 periodi. Con tal previdenza i francesi hanno molto saggiamente procurato di combinare carico ferroviario e carico industriale in modo da ridurre assai il costo per la trasmissione economica di entrambi. Espone poi il programma di elettrificazione francese che sarebbe previsto per circa $\frac{1}{3}$ della rete totale, vale a dire per circa 9000 Km. Quindi la P. O. estenderebbe i suoi 250 km. già impiantati a 3300 Km., la P. L. M. ne elettrificherebbe nella sezione del Rodano 3000 ed il Midi, oltre al primo tratto di 160 Km. già elettrificato, si porterebbe ai $\frac{3}{4}$ della propria rete, cioè a circa 2700 Km.

Venendo alla elettrificazione delle ferrovie inglesi (linee principali e diramazioni) lo Smith dice che, se le suburbane dovessero elettrificarsi anche perchè il loro sviluppo a vapore non era

(1) Vedere il notevole articolo già pubblicato di P. LEBOUCHER e N. LEDOUX sull'elettrificazione delle ferrovie del Midi in *Revue Générale des Chemins de fer*, marzo, maggio, giugno, luglio, agosto 1923 ed il recentissimo volume: BARBILLON, *La Traction Electrique à courant continu*, Paris, A. Michel, 1923.

più possibile data la saturazione dei traffici e per la necessità di avere forti accelerazioni (quando in certe ore si impone la rapidità ed elasticità del servizio, cui occorre anche fronteggiare agguaggiando alla automotrice più o meno rimorchi) ed inoltre per il vantaggio di poter abolire i depositi del capolinea, aver maggiore facilità di composizione e scomposizione del materiale mobile, ecc., per le grandi linee ferroviarie tali caratteristiche, essenziali e determinanti nel servizio suburbano, hanno piccola importanza. Per esse è la sola semovente che varia e che deve sostituirsi, onde occorre che si equilibri la spesa della conversione, tenendo presenti i vantaggi tecnici della locomotiva elettrica, che inoltre una di esse ne sostituisce due a vapore e che essa sola costa per contro una volta e mezza dell'altra. In riguardo al traffico mette in rilievo il gran vantaggio che la locomotiva elettrica ha su quella a vapore, specie coi grandi carichi ed accentuate salite e ciò perchè il motore elettrico può essere abbastanza lungamente sovraccaricato senza scapito della velocità, perchè la sorgente di energia è all'esterno e non forma peso, come la caldaia, con la macchina, perchè con due o tre tipi si può servire ogni specie di traffico, a fondamentali velocità, come in Italia, sempre costanti per ogni carico, che disciplinano, precisandolo vantaggiosamente, il regime dei merci e degli accelerati e quello dei diretti.

Nel confronto del costo di esercizio, lo Smith dice che se tutte le locomotive esistenti sopra una vasta rete a media intensità di traffico dovessero camminare elettricamente invece che a vapore, le centrali dovrebbero installarsi solo per il 25 % della potenza rappresentata da tutte le locomotive a vapore possedute da quella rete, tenendo inoltre presente che anche coi gruppi termo-elettrici (caso dell'Inghilterra) l'efficienza elettrica dal carbone risulterebbe in centrale del 20 %, mentre che sulla locomotiva a vapore è molto meno e non è più del 4 % alla ruota motrice, calcolando la media del suo intero periodo di funzionamento. Quindi vantaggio di diversità di fattori e più alto rendimento termico.

L'autore si propone un confronto basato su 100 miglia (161 Km. circa) di linea. Egli ritiene che con le locomotive elettriche a trasmissione non alternata, con metodo di lubrificazione semplice e continua, il loro costo di manutenzione dev'essere il 40 % di quello della corrispondente macchina a vapore; che per avere esse una media velocità vicina alla massima, si possono adottare due regimi di marcia, uno doppio dell'altro per i passeggeri e per le merci, particolarità che permettono di sostituire a due locomotive un locomotore. Cosicché riportandosi alle immaginarie 100 miglia di doppio binario, lo Smith così ragiona:

Su di esse occorrerebbero 100 locomotive a vapore, 75 delle quali pronte per l'uso a qualunque momento, in funzione 12 ore sulle 24 nel qual tempo coprono ciascuna le 100 miglia, essendo il consumo medio di carbone in Inghilterra per miglio-macchina di 55 Ib. (circa Kg. 25).

Dopo ciò lo Smith pone le seguenti basi di estimo:

Locomotiva a vapore: efficienza termica alla ruota motrice 4 %; calorie del carbone in British thermal units 13.000 per Ib. (circa 7200 calorie per Kg.); totale cavalli vapore ora sviluppati alla ruota motrice di ogni locomotiva per funzionamento giornaliero su 100 miglia 1120 e quindi per 75 locomotive h. p. o. 84.000.

Locomotiva elettrica: dalla centrale alla sotto stazione 95 %, sotto stazioni 85 %, contatto alla rotaia alta od al filo 90 %, motore ed ingranaggi 85 % onde dalla centrale all'asse motore 60 %; emissione in centrale per produrre 84.000 h. p. o. al giorno all'asse motore al 60 % di efficienza KWh 105.000.

A condizioni uniformi di traffico si avranno però metà locomotive elettriche al lavoro sulla linea, onde circa 37.

Costi: equipaggiamento elettrico della linea di 200 miglia di binario semplice con una rotaia completamente protetta lire sterline 400.000. Sotto-stazioni a dieci miglia di distanza ognuna con due convertitrici da 2000 KW, lire sterline 400.000. Quindi costo totale della installazione della linea lire sterline 800.000.

All'anno: interesse e riproduzione del capitale al 7% l. s. 56.000, manutenzione linea 2% l. s. 8000, manutenzione sotto-stazioni 2% l. s. 8000, paghe sovrintendenza sotto-stazioni l. s. 10000, corrente 38.000.000 KWh a 0,4 d. l. s. 63.500 quindi costo totale di rifornimento elettrico alla locomotiva l. s. 145.500.

Confronto tra costo di funzionamento di 200 miglia di linea portante la media densità di traffico delle linee inglesi col vapore e con l'elettricità (risultati pratici del Ministero dei trasporti inglese della statistica del 1922).

A vapore:

Interessi e deprezzamento al 7 % del prezzo totale di 100 locomotive a vapore del valore di l. s. 700.000	l. s.	49.000
Combustibile 2.740.000 miglie-macchina a 7,5 d. per macchina miglio		85.600
Acqua come sopra a 0,7 d.		6.850
Accessori di magazzino come sopra a 0,7 d.		8.000
Pulitori e depositi come sopra a 1,5 d.		17.100
Manutenzione come sopra a 7,5 d.		85.600

	costo annuo totale . . . l. s.	<u>252.150</u>

Ad elettricità:

Interessi e deprezzamento al 7 % sul costo generale l. s. 525.000 per 50 locomotive elettriche	l. s.	36.750
Costo e rifornimento elettrico sopra citato		145,500
Accessori magazzino ecc. per 2.740.000 miglia di macchina a 0,35 d. per macchina miglio		4.000
Pulitori e rimesse come sopra a 0,75 d.		8.550
Manutenzione come sopra a 3,0 d.		34.300

	costo annuale . . . l. s.	<u>229.100</u>

con un bilancio in favore alla trazione elettrica di l. s. 23.000, risparmio che capitalizzato al 5 ½ %, rappresentante le spese principali e di manutenzione della linea ad alta tensione trasmessa con cavo sotterraneo, dà un capitale di l. s. 420.000, appunto per il costo di tale trasmissione, di modo che in conclusione il costo annuale della trazione elettrica può essere uguale a quello della trazione a vapore, oltre agli estrinseci vantaggi particolari della prima.

Per una trasmissione trifase con cavo sotterraneo della minima dimensione utile (0,1 sq. inch. cioè filo di poco più di 9 mm. d*) al voltaggio economico di 45.000 v. (in centrale a 49.000) il suddetto capitale non rappresenterebbe che i due terzi del necessario, pur con centrale vicina al centro del carico, vicina alla linea e con una distanza totale di trasmissione di 90 miglia.

Che se si facesse una trasmissione a corrente continua a 100.000 v. ed usando il « transverter Highfield » (1) nelle sotto-stazioni, che gli ingegneri di trazione studiano con molto interesse dato già i suoi successi di officina, tanto per egualizzare la tensione quanto per fornire i 1500 v. al contatto della rotaia alta, il capitale di l. s. 420.000 disponibile sarebbe sufficiente ma darebbe ancora un vantaggio sul servizio a vapore anche per un minor costo del macchinario in sotto-stazione. E costerebbe ancor meno se si potesse usare la trasmissione in aria, ma lo Smith ritiene la cosa difficile nel suo paese per mancanza di lunghe estensioni di linea ove vi sia spazio libero.

(1) Vedi l'articolo *The economics of main line electrification* nell'*Engineering* del 12 maggio 1922, * pag. 592.

Conclude infine che, comunque, il carico di una tal trasmissione per solo uso di locomotrice non è tale da giustificare il costo di una gran lunghezza di primaria, la quale nell'esempio fatto non può eccedere l. s. 500.000 perchè rimanga il confronto di costo tra servizio elettrico e servizio a vapore. Che se per le ferrovie suburbane ove il carico è notevolmente più forte (8 a 10 volte) tal circostanza ha meno peso, per le linee principali essa costituisce un fattore decisivo, onde ben fanno i paesi che, adottando per la primaria una frequenza industriale (50 periodi) non attribuiscono tale costo tutto e solamente alla ferrovia.

Ed ancora un fattore ulteriore può consigliare l'elettrificazione ed è l'aumento di traffico, il quale ha poca influenza sulla diminuzione di prezzo del funzionamento a vapore, aggravato per contro da spese indirette, mentre che con la trazione elettrica più grande è il traffico, più grande diviene il carico, e più a buon mercato risulta l'esercizio.

Lo Smith conclude la sua conferenza illustrando ampiamente la ferrovia elettrica italiana Torino-Ciriè-Lanzo-Ceres che raccomanda ai suoi amici di visitare, date anche le singolari bellezze dei paesaggi che attraversa e l'occasione di potervi fare nei paraggi... buona pesca di trote!

Ne descrive tutte le caratteristiche, certamente molto ardite e come opere d'arte e come elettrificazione, spinte per vero ambedue più per fare della virtuosità originale e nuova senza soggezione di spesa, che per corrispondere ai peculiari quanto semplici bisogni di luogo.

Si tratta, come ormai noto, di un impianto a 4000 v. con corrente continua sopra una linea di interesse locale lunga Km. 42,8 con pendenze massime fino al 35 per mille, affidato per l'esecuzione che fu veramente diligente al Teenomasio italiano Brown-Boveri di Milano.

Lo Smith si è valso per riferire di una monografia pubblicata verso i primi del 1922 con informazioni e dati tanto di costo che di esercizio, circa i quali sono da farsi delle riserve. Un risparmio per confronto al sistema a vapore vi si verifica certamente, ma esso va diversamente valutato e vi concorre oggidì l'accresciuta eccitazione di traffico, combinata alla sopravvenuta gran cura di manutenzione e di servizio.

Torino, 12 novembre 1923.

N. P.

L'elettrificazione delle ferrovie sud-africane.

Le strade ferrate dell'Africa del Sud costituiscono una rete molto estesa (24.100 km.)

Una parziale trasformazione di essa a trazione elettrica fu studiata fin dal 1917; ed ora si ha in animo di iniziarla con la linea Pietermaritzburg Glencoe, lunga 275 km., con una breve diramazione di 4 km. verso Howik. L'energia occorrente verrà prodotta sotto forma trifase a 6600 V. e 50 p.s., da una officina termica, sita a Colenso, sul fiume Tugela, e la tensione sarà elevata a 88.000 V. per la distribuzione ad undici sottostazioni. Da queste l'alimentazione della linea di servizio verrà fatta con corrente continua a 3000 V.

Quantunque si tratti di una ferrovia a scartamento ridotto (m. 1,06), le locomotive dei treni merci potranno sviluppare una potenzialità doppia in confronto della migliore macchina a vapore ora in esercizio.

Ogni locomotiva verrà provvista di quattro motori da 280 ch. i quali trasmetteranno il moto agli assi mediante ingranaggi.

Il compressore d'aria "Sweeny," usato per i freni continui in America

(Nota redatta dell'Ing. EUGENIO FLORES del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.).

Nelle regioni nord-occidentali degli Stati Uniti di America, dove l'inverno è eccezionalmente rigido, accade di frequente, a causa dei geli, che la pompa del freno Westinghouse si renda inattiva, venendo così a mancare l'unico mezzo a disposizione per comprimere nel serbatoio principale l'aria che occorre per il funzionamento del freno, inconveniente questo ancora più grave nelle dette regioni ove si incontrano di frequente lunghe e forti pendenze.

Allo scopo di ovviare a siffatto inconveniente, e garantire in ogni caso quella riserva d'aria compressa, tanto necessaria specialmente nelle lunghe discese, alcune Compagnie ferroviarie americane hanno adottato sulle loro locomotive un apparecchio sussidiario semplicissimo, per quanto originale, basato sulle variazioni che subiscono le fasi della distribuzione quando la locomotiva cammina con la leva disposta per la contromarcia e col regolatore chiuso.

Con la leva di comando infatti, disposta per la contromarcia, è noto che nei cilindri durante il *lungo* periodo di anticipo alla scarica viene aspirata aria dallo scappamento, aria che solo in piccola parte viene ricacciata via durante il *breve* periodo di scarica, e che, compressa durante la fase di compressione, viene spinta nella camera di distribuzione durante la *lunga* fase di anticipo all'introduzione, opponendo una resistenza al movimento dello stantuffo. Il compressore Sweeny, così chiamato dal nome del suo inventore, approfitta appunto di questo fatto ⁽¹⁾ per alimentare il serbatoio principale quando la pompa fosse inattiva.

Esso è formato nè più nè meno che da un tubo di ferro, del diametro di circa mm. 30 che mette in comunicazione diretta il serbatoio principale con la camera di distribuzione. Un rubinetto d'isolamento, disposto lungo questo tubo, in prossimità della camera di distribuzione, manovrabile facilmente per mezzo di una leva dal macchinista, permette di intercettare o meno la comunicazione fra serbatoio principale e camera di distribuzione; una valvola di arresto disposta in prossimità del serbatoio principale impedisce l'uscita da questo dell'aria precedentemente compressa; una valvola di sicurezza, infine, in comunicazione con l'interno del serbatoio principale, impedisce che in questo si raggiunga una pressione superiore a quella massima prestabilita.

Data la grande capacità che i cilindri a vapore di una locomotiva hanno in confronto col cilindro d'aria della pompa Westinghouse, si comprende come debba riuscire rapidissima la ricarica del serbatoio principale, ricorrendo all'apparecchio Sweeny.

⁽¹⁾ Sulle caratteristiche del funzionamento dei cilindri aspiranti aria nella contro marcia è noto che si fonda l'antico freno a *repressione d'aria*, tuttora in uso nelle locomotive a dentiera e ad aderenza mista (N. d. R.).

Di questo apparecchio però non deve farsi soverchio uso senza assoluto bisogno, presentando esso l'inconveniente di comprimere nel serbatoio principale aria calda, la quale, immessa nei vari organi del freno, può alterarne le guarniture di gomma e danneggiare i tubi d'accoppiamento. Così pure bisogna curare che con l'aria che dalla camera di distribuzione si manda nel serbatoio principale non venga trascinata l'acqua di condensazione che trovasi raccolta nei cilindri. È consigliabile pertanto, nell'usare questo apparecchio, dopo aver chiuso il regolatore ed aver invertita la posizione della leva di comando e *prima* di aprire la comunicazione fra camera di distribuzione e serbatoio, di tenere aperti i rubinetti di spurgo dei cilindri per tre o quattro giri di ruota motrice, e richiuderli prima di manovrare il rubinetto o valvola d'isolamento.

Per ordine, le operazioni necessarie per mettere in funzione questo apparecchio sono le seguenti: Chiudere il regolatore mentre il treno è in marcia; invertire la posizione della leva di comando spostandola fin quasi all'estremo della corsa nel senso della contromarcia; aprire i rubinetti di spurgo dei cilindri richiudendoli dopo tre o quattro giri della ruota motrice; disporre il rubinetto di comando del freno in posizione neutra; aprire infine il rubinetto o valvola di isolamento che stabilisce la comunicazione fra camera di distribuzione e serbatoio principale.

Non appena il manometro indicherà che nel serbatoio principale si è raggiunta la pressione massima di regime, il macchinista rimetterà la leva di comando nella posizione regolare di marcia, chiuderà quindi la valvola o rubinetto d'isolamento, ed infine riaprirà il regolatore.

Il Comitato Italo-Svizzero per la navigazione interna.

Ha tenuto, nella sua sede al Palazzo della Provincia a Milano, una serie di riunioni alle quali sono intervenuti al completo i membri della Presidenza e quelli delle Commissioni Economica e Tecnica.

In una riunione plenaria, con l'intervento del delegato svizzero, fu suddiviso il lavoro fra le due Commissioni. A quella tecnica plenaria fu affidato come primo compito di studiare i vari progetti di regolazione del Lago Maggiore e di esprimere, nel termine più sollecito, il proprio parere, lasciando alle due sotto-Commissioni italiana e svizzera lo studio delle linee dal Lago Maggiore a Torino ed all'Adriatico per Milano, e dal Lago Maggiore al Lago dei Quattro Cantoni ed al Reno.

Alla Commissione economica fu deferito come primo compito di riassumere ed illustrare i termini fondamentali economici e geografici della questione di una grande linea di comunicazioni internazionali — mista per ferrovia e per via d'acqua — dal Reno al Lago dei Quattro Cantoni, al Lago Maggiore a Milano, all'Adriatico, con diramazione su Torino (intesa anche quale primo tronco di una eventuale linea verso il Mar Tirreno) mettendone in evidenza l'importanza per l'Italia e per la Svizzera, particolarmente di fronte all'incessante progredire delle opere di canalizzazione al Nord delle Alpi verso i porti di Marsiglia, dei Mari del Nord e del Mar Nero.

Le due Commissioni hanno già iniziato i lavori e le discussioni, raggiungendo il perfetto accordo ed affiatamento sui punti fondamentali delle varie questioni toccate ed affidando ad alcuni fra i membri più particolarmente competenti l'incarico di apprestare relazioni preliminari e di completare la documentazione sugli studi finora compiuti, di cui le Commissioni hanno potuto prendere visione.

Il Comitato ha preso atto con soddisfazione di un telegramma del presidente del Consiglio italiano che suonava plauso ed incoraggiamento all'opera di alto patriottismo del Comitato stesso, ed ha deliberato di affrettare gli studi per portare al più presto sul terreno dell'attuazione gli accordi fra Svizzera ed Italia per la costruzione della grandiosa opera.

INFORMAZIONI

Tramvia metropolitana Sampierdarena-Genova-Quarto dei Mille.

È stata pubblicata la convenzione fra il nostro Governo e la « Società An. Metropolitana » con sede in Genova, per la concessione della costruzione e dell'esercizio della tramvia Metropolitana a trazione elettrica da Sampierdarena per Genova a Quarto dei Mille.

Questa linea, della lunghezza complessiva di Km. 10.300, a scartamento normale di m. 1445 e a doppio binario, giusta il progetto di massima, redatto dai sigg. ing. Emilio Ravà e Marchese Stefano Cattaneo Adorno, è divisa in tre tronchi: Sampierdarena (stazione viaggiatori F. S.)-Genova (Piazza De Ferrari) di m. 4600; Piazza De Ferrari-Stazione di Sturla, di m. 4400; Stazione Sturla-Quarto dei Mille, di m. 1300. La spesa per la costruzione della linea e per la prima dotazione del materiale rotabile e d'esercizio è preventivata complessivamente in 60 milioni.

La concessione avrà la durata di anni sessanta a decorrere dalla data di apertura all'esercizio del primo tronco (Sampierdarena-Piazza De Ferrari). La linea avrà origine in una stazione sotterranea situata all'estremo di ponente della città di Sampierdarena, e a tergo della stazione delle FF. SS. e, attraversando i territori dei comuni di Sampierdarena, Genova e Quarto dei Mille, avrà termine a Quarto, in una stazione sopraelevata posta in località Pietraruggia.

L'andamento piano-altimetrico della linea sarà quello risultante dal progetto di massima presentato all'approvazione del Ministero dei LL. PP. e dalle prescrizioni che dovranno tenersi presenti nella redazione dei progetti esecutivi, nei quali dovranno anche introdursi tutte quelle modificazioni che, d'accordo con gli enti interessati, municipi di Sampierdarena, Genova e Quarto dei Mille, ed Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, saranno riconosciute necessarie.

Le gallerie avranno una larghezza utile di m. 6,50 al piano del ferro e m. 7,10 all'imposta e l'altezza dal piano del ferro all'intradosso del volto di m. 4,50, avvertendo che le grossezze del rivestimento, sebbene indicate nel progetto di massima nella misura di m. 0,54 in chiave e di m. 0,70 all'imposta, verranno poi determinate all'atto dell'esecuzione, in relazione alla natura dei terreni attraversati. Inoltre le nicchie laterali saranno collocate alla distanza di m. 30 l'una dall'altra, con ubicazione alternata dai due lati della via.

Il binario, a scartamento normale di m. 1445, sarà armato con rotaie Vignole da Kg. 46,3 per metro, lunghe m. 18, posate sulla solita massiciata, avvertendo che per ogni tre traversine di lunghezza normale ne verrà collocata una più lunga sulla quale sarà fissata la terza rotaia conduttrice della corrente.

Le stazioni lungo il percorso della linea sono ubicate, salvo eventuali modificazioni o aggiunte nelle località: Sampierdarena-Scassi-S. Benigno-S. Teodoro-Principe-Carmine-Castelletto-Piazza De Ferrari-Cavalletto-Corso Torino-S. Francesco D'Albaro-S. Luca D'Albaro-Sturla-Quarto dei Mille.

Coi progetti esecutivi verranno presentati tutti i tipi dettagliati degli accessi alle suddette stazioni degli ascensori e la planimetria della stazione terminale di Quarto, comprendente il previsto deposito delle vetture.

Il materiale rotabile di prima dotazione di tutta la linea dovrà essere fornito in misura non inferiore a trenta carrozze automotrici e diciotto rimorchiate e secondo i tipi da appro-

varsi dal Ministero dei LL. PP. All'apertura del primo tronco tale dotazione potrà essere ridotta a ventidue vetture delle quali almeno dodici automotrici.

L'esercizio della linea dovrà essere fatto in modo regolare ed ininterrotto per almeno diciotto ore sopra ventiquattro. Il numero delle corse giornaliere in ciascun senso dovrà non essere mai inferiore a cento; ma nell'anno dovrà raggiungere per lo meno la media di centoventi.

Le tariffe e le relative condizioni per il trasporto viaggiatori, nonché le disposizioni per i viaggi di andata-ritorno e di abbonamento dovranno essere presentate in tempo debito per ottenere l'approvazione del Ministero dei LL. PP. prima dell'apertura all'esercizio della tramvia. I biglietti di andata-ritorno verranno istituiti con ribasso non inferiore al 20 %: la Società concessionaria sarà obbligata ad attuare, entro il termine di un anno dall'apertura all'esercizio, corse quotidiane in orario nelle prime due ore del mattino, escluse le feste, con una tariffa ridotta per la classe unica, ovvero per la seconda classe, di almeno il 30 % sul prezzo ordinario.

La trazione sulle Ferrovie Svizzere nel 1921.

Dalla *Schweizerische Wasserwirtschaft* dell'ottobre scorso si rilevano i seguenti dati raccolti dall'ing. M. A. Härry, relativi all'esercizio delle Ferrovie statali svizzere nel 1921 e che per la loro importanza, particolarmente nei confronti fra la trazione a vapore e quella elettrica, troviamo opportuno qui riportare:

	Ferrovie a scartamento normale	Ferrovie a scartamento ridotto	Ferrovie a dentiera	TOTALI
Sviluppo complessivo in km.	3.673	1.562	109	5.344
Id. Ferrovia a vapore in km.	3.081	404	42	3.527
Id. " a trazione elettrica in km.	592	1.158	67	1.817
% elett.	16,1	74,2	61,2	—
Treni km.				
{ a vapore	23.734.052	1.552.527	69.303	25.355.882
{ a trazione elettrica	4.912.156	6.994.818	159.962	12.066.936
Tonn. km.				
{ a vapore	6.552.046.063	120.123.926	2.045.413	6.674.215.402
{ a trazione elettrica	1.299.256.189	801.231.720	3.859.581	1.604.347.490
Consumo combustibile in tonn.				
{ complessivo	490.035	17.877	1.427	499.339
{ per treno km.	20,4	11,5	20,6	—
{ per tonn km.	0,075	0,15	0,71	—
{ per complessiva	82.744.536	2.493.543	188.343	85.426.422
Spesa combustibili in franchi svizzeri				
{ per tonnellate	173	140	134	—
{ per treno km.	3,5	1,6	2,7	—
{ per tonn. km.	0,0126	0,0208	0,094	—
{ complessiva	54.061.062	31.617.708	2.927.383	88.606.153
Consumo di energia elettrica in Kwh				
{ per treno km.	11,0	4,5	22,5	—
{ per tonn. km.	0,0415	0,105	0,84	—
{ complessiva	3.804.507	1.742.395	250.114	5.797.016
Spesa energia elettrica in franchi svizzeri				
{ per km.	0,070	0,056	0,096	—
{ per treno km.	0,79	0,25	1,58	—
{ per tonn. km.	0,008	0,0058	0,066	—

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 avervi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) Il problema dei combustibili italiani. (Ing. ETTORE PERETTI. Relazione generale sul tema III del Congresso di Napoli dell'Associazione Nazionale Ingegneri e Architetti Italiani; pubblicata a cura della Rassegna Settimanale *La Critica* di Roma).

Il tema III proposto all'ultimo Congresso dell'Associazione Nazionale Ingegneri e Architetti Italiani, tenutosi in Napoli dal 19 al 24 settembre u. s., riguardava la « Ricerca ed utilizzazione dei combustibili nazionali, lignite, torbe e scisti bituminosi, giacimenti petroliferi, estrazione di idrocarburi da ligniti e torbe, ecc.

Relatore è stato l'ing. Ettore Peretti, il quale ha riassunto e vagliato, in una elaborata memoria, i risultati a cui erano pervenuti i relatori di alcune sezioni regionali dell'Associazione, nonché i frutti dei lunghi ed accurati studi che da tempo egli stesso sta eseguendo sulla *vexata quaestio*.

In un capitolo preliminare l'A. illustra l'importanza vitale che la risoluzione dell'assillante problema dell'emancipazione (almeno parziale) della nostra industria dai combustibili esteri presenta per la nostra nazione, e traccia la storia di quanto è stato fatto finora, specialmente nel periodo bellico e postbellico, nei riguardi dell'industria mineraria dei combustibili. Prima della guerra, infatti, all'infuori dell'industria del petrolio, localizzata nei pozzi del Piacentino e del Parmigiano, e di quella della lignite, che si svolgeva quasi esclusivamente in Toscana, nel grande giacimento di Valdarno, e che era utilizzata principalmente dalla ormai vecchia Centrale elettrica di Castelnuovo dei Sabbioni, non esisteva in Italia una industria dei combustibili. La guerra valorizzò i nostri combustibili fossili; e mentre il 1915 già quasi raddoppiava la produzione del triennio 1910-12, il 1916 ne superava il doppio, il 1917 la triplicava, il 1918 la quadruplicava. Lo Stato incoraggiò tale aumento di produzione con vari provvedimenti; dopo la guerra, anzi, si ebbe il decreto legge 28 marzo 1919, n. 454, che intese appunto a facilitare e incoraggiare con premi impianti termici i quali, utilizzando i combustibili sul luogo stesso di produzione, generassero energia elettrica da trasportarsi e distribuirsi anche in zone lontane, a integrazione di quella ottenuta da impianti idrici.

Il Ministero di Agricoltura, poi, ha da parte sua avviati e attuati provvedimenti per le ricerche e la valorizzazione di altre sorgenti di energia termica, con particolare riguardo agli asfalti e ai petroli, che rappresentano oggi il campo di ricchezze e di studi più coltivato in tutti i paesi civili (Decreto Legge n. 1605 del 1921).

Il secondo capitolo tratta del nostro patrimonio minerario di combustibili ed è corredato da due quadri: uno (Tav. I) relativo ai combustibili solidi e indicante le quantità finora accertate nelle diverse regioni d'Italia; e l'altro (Tav. II) indicante le medie caratteristiche principali di costituzione dei combustibili stessi per ciascun giacimento. Dal primo quadro, che riporta dati perfettamente aggiornati, si ricava che in Italia abbiamo anche una consistenza di 13 milioni di tonnellate di carbone fossile. Ciò costituisce un'aggiunta all'inventario dei precedenti anni del nostro patrimonio di combustibili, dovuta (all'infuori di 1 milione di tonn. di antracite della Valle d'Aosta) ai giacimenti di carbone bituminoso della penisola d'Istria, da noi conquistati con la recente guerra. È assai interessante studiare la regione carbonifera del-

l'Istria. L'A., sulla scorta degli abbondanti dati forniti dalla Sezione di Trieste, fa un completo esame della struttura di quella regione, degli esistenti impianti di produzione, a cui attende un complesso di circa 2000 operai, e che ascende oggi a 200.000 tonn. annue, ed è in via di continuo sviluppo. Il carbone istriano, così poco noto in Italia, dovrebbe, per la sua storia geologica, essere assegnato alle ligniti, mentre tutte le sue caratteristiche fisiche e chimiche lo fecero, a buon diritto, classificare ufficialmente fra i litantraci. In ogni modo, esso, coll'1,3 % di umidità, appena il 9,6 % di ceneri, con un potere calorifico di 7150 calorie, mentre equivale ai 9/10 di carbone fossile, equivale pure a quasi il doppio di buone ligniti picee e a più del doppio delle migliori ligniti xiloidi. Tenuto conto di tutto ciò, con la conquista della regione carbonifera dell'Istria, si può ritenere più che raddoppiata la disponibilità termica rappresentata dai nostri combustibili fossili. In ogni modo la disponibilità di combustibili solidi in Italia può considerarsi di circa 340 milioni di tonnellate, così ripartiti:

Carboni	Tonn.	13.000.000
Ligniti picee e semipicee ad alto potere calorifico		29.419.000
Ligniti xiloidi o torbose a medio potere calorifico		157.230.000
Ligniti xiloidi o torbose a basso potere calorifico		108.540.000
Torbe		33.000.000
	Totale	Tonn. 341.189.000

Valutando le perdite nella misura del 20 %, la disponibilità oggi *utilizzabile* potrebbe così essere valutata in 260 milioni di tonnellate.

La produzione, dopo un progressivo aumento durante la guerra, con un passaggio da 560.000 tonn. ad oltre 2.200.000 tonn., ha subito successivamente un regresso, a cui sta seguendo una ripresa. L'A. espone in una tabella la produzione di combustibili solidi in Italia dal 1913 al 1922.

Nulla, o quasi nulla, di preciso si può invece dire per ora sulla disponibilità dei petroli. Sono in corso attive ricerche specie nell'Italia Centrale e Meridionale, eseguite per mezzo di adatti apparecchi di sonda; ma è da augurarsi che di tali ricerche, riservate per ora agli Enti statali, anche l'iniziativa privata nazionale si voglia occupare.

Il terzo capitolo della relazione Peretti tratta di una questione economica non nuova: quella del trasporto ferroviario dei nostri combustibili. Per quanto riguarda tutti i combustibili solidi, eccetto il carbone dell'Istria, vi si dimostra che lo Stato non può assolutamente addivenire ad ulteriori facilitazioni di tariffe, e che è indispensabile utilizzarli sul luogo stesso della produzione. Per il carbone dell'Istria sarebbe invece meno gravoso il trasporto ferroviario; però, dato che tale carbone, grasso, a fiamma lunga e con forte tenore di zolfo, male si presta alla combustione diretta nelle caldaie, si dovrebbe provvedere sul posto a trasformarlo con uno sfruttamento preliminare per poi trasportare invece uno o più prodotti, a cui meglio corrispondano le spese di trasporto. In ogni modo, tenuto conto della convenienza che si avrebbe ad utilizzare il carbone direttamente nelle locomotive ferroviarie, sarebbe necessario studiare meglio il comportamento nella combustione diretta. Altra buona forma di utilizzazione, data la limitata umidità del carbone istriano, sarebbe la combustione diretta previa polverizzazione. Infine la Sezione di Trieste suggerisce di sottoporlo ad una semidistillazione e cokizzazione per trasportare e mettere sul mercato il coke da esso ottenuto, il quale non avrebbe più il principale difetto del carbone originario, dovuto alla presenza di un tenore piuttosto elevato di zolfo.

Lo studio dello sfruttamento del patrimonio minerario di combustibili, studio tanto più necessario, data la enorme varietà delle caratteristiche di essi, è fatto di proposito nel quarto capitolo.

Più che come *combustibili*, noi dobbiamo in genere considerare a priori queste sostanze minerali del nostro sottosuolo come *materie prime* per usi industriali nella forma più generica. Così, da ligniti e torbe di notevole tenore di azoto, si dovrebbe ricavare, attraverso gassificazione per via umida a bassa temperatura, il solfato ammonico necessario per la nostra agricoltura. Di altre ligniti e carboni si potrebbero invece valorizzare le materie volatili mediante la distillazione; altri combustibili, come il carbone d'Istria, potrebbero utilizzarsi meglio mediante la polverizzazione, la cokizzazione, la semi-distillazione, o la confezione di mattonelle, ciò che ne faciliterebbe assai il trasporto ferroviario. Finalmente, un'altra forma di utilizzazione delle ligniti è quella posta di recente allo studio in Toscana e brevettata dal Dott. Mondello, che consiste nel trasformare la lignite in un carbone, tipo carbone di legna, leggero, sonoro, resistente, che brucia bene in fornelli aperti, con ceneri bianche e uniformi. Tale trasformazione è stata provata con successo in esperienze di laboratorio e con ligniti di buona qualità. Resta ora da vedere se i buoni risultati finora ottenuti si manterranno, nella pratica, adottando ligniti inferiori.

Dopo ciò l'A. si ferma a studiare più particolarmente la parte economica e finanziaria della utilizzazione dei combustibili nazionali. Se è la forma più conveniente la produzione di energia termica o meccanica, da impiegarsi solo sul posto, e di energia elettrica, da impiegarsi a qualunque distanza. Quest'ultimo uso è senza dubbio il più economico, sempre che la produzione di energia termo-elettrica non rivesta carattere di continuità, ma costituisca solo la riserva, giornaliera, settimanale o annuale che sia di maggiori impianti idro-elettrici. In questo campo, come in quello della produzione di energia termica, si sta lavorando abbastanza in Italia; attualmente, infatti, sono in funzione o in corso di costruzione, impianti per una potenza complessiva di 45.000 kw. nell'Italia Centrale, e di mezzo miliardo di calorie nell'Italia Settentrionale e in Sardegna. Tali impianti utilizzeranno annualmente oltre 500.000 tonn. di lignite e 150.000 tonn. di torba anidra. Con tutto ciò, molto resta ancora da fare; si potrebbe cioè, utilizzare i vasti giacimenti di Val Mercure e del Morcone, nell'Italia Meridionale, con una produzione di circa 50 o 60 mila kw. installati, che potrebbero costituire una ottima riserva da immettersi nelle linee di trasporto dell'energia idro-elettrica prodotta dagli impianti della Sila. I benefici effetti che si otterrebbero mediante la produzione in Italia di almeno 2,5 milioni di tonnellate di combustibile (per non dire le cifre iperboliche che molti sognano), sarebbero di una importanza enorme. Si risparmierebbero infatti circa 200 milioni, che si pagano in oro per carbone che viene dall'Inghilterra o dall'America, e si darebbe lavoro in paese ad oltre 22.000 connazionali.

Inoltre, calcolando che dei 2,5 milioni di tonn. di combustibile, facilmente ritraibili ogni anno dai nostri giacimenti, almeno 2 milioni, tra torba e ligniti, potrebbero venir gassificati, si avrebbe una produzione annua di oltre 150 milioni di lire di prodotti (solfato ammonico, catrame e suoi derivati) a noi necessari, e che attualmente importiamo dall'estero con pagamento in oro. Tenendo conto poi del costo degli impianti occorrenti per tale produzione e della relativa spesa d'esercizio, si avrebbe in definitiva la utilizzazione d'oltre mezzo miliardo di capitale in industrie italiane, e un movimento assai superiore a mezzo miliardo ogni anno per l'esercizio di dette industrie; senza contare poi che si avrebbe ancora un miliardo e mezzo di minore uscita per il grano, potendosi prevedere, in seguito alla produzione del solfato ammonico, una maggiore produzione annua di circa 2 milioni di tonn. di grano.

Nel capitolo 5°, l'A. dimostra l'utilità, anche finanziaria, per lo Stato, dell'accoglimento della richiesta, unanimemente rivolta dalle Sezioni dell'Associazione Ingegneri, perchè sia continuata l'applicazione del citato Decreto 454 del 28 marzo 1919, scaduto il 31 dicembre 1922, che accordava sovvenzioni agli impianti destinati alla utilizzazione in sito dei combustibili fossili italiani per la produzione di energia elettrica, meccanica o termica. Tale sovvenzione, a norma del citato Decreto, poteva raggiungere i limiti massimi annui di L. 150 per kw. installato, o di

L. 4 per milione di calorie utili nell'anno installate, ed era completata da agevolazioni fiscali, quali l'esonero dalla tassa di ricchezza mobile per cinque anni e quello dalla tassa sui fabbricati per 10 anni. Su circa 100 domande presentate, sono state accordate, a tutto il 1922, soltanto sei concessioni di cui le quattro principali sono quelle di Torre del Lago (Lucca), Pietrafitta in Val Nestore (Perugia) e Gualdo Cattaneo (Perugia); tutte e tre centrali termoelettriche di 15.000 kw.; e quella di Mosio (Mantova) impianto termico di 180.000 milioni di calorie.

Considerando un impianto tipo destinato alla produzione di 15.000 kw. di energia termoelettrica, il Peretti dimostra che lo Stato, pur concedendo le sovvenzioni fissate dal cesato Decreto, nei primi 25 anni introiterebbe 64,6 milioni e ne pagherebbe 45, senza dovere mai nulla anticipare, ma con la possibilità invece di recuperare le somme pagate. Lo Stato, così, non solo non rimetterebbe nulla sovvenzionando tali iniziative private, ma ne avrebbe i massimi vantaggi. Comunque, finora, lo Stato ha impegnato le sovvenzioni per un complessivo importo annuo di sole L. 432.000 per l'Alta Italia, e di L. 7.050.000 per l'Italia Centrale. Nulla è stato fatto invece dallo Stato per l'Italia Meridionale e per le Isole, dove tuttavia la iniziativa privata locale ha in corso di costruzione tre impianti non trascurabili e precisamente: una centrale termoelettrica di 15.000 kw. installati per l'utilizzazione delle ligniti del giacimento di Morcone; un impianto termico a Briatico, per l'utilizzazione di quella lignite sul posto con una potenza installata di 3000 milioni di calorie; una centrale termoelettrica di 30.000 kw. installati sulla miniera di lignite picea di Bacu Abis, in Sardegna.

Il Capitolo 6° tratta esclusivamente dei combustibili liquidi ed affini; problema che deve esser affrontato col più grande coraggio, dato che la produzione attuale di petrolio in Italia, che si ottiene industrialmente solo in Emilia, è enormemente lontana dal corrispondere al fabbisogno del Paese. Da accurati quadri statistici allegati alla Relazione, risulta che la produzione nazionale, la quale era nel 1910 e 1911 circa il 4,5 % del consumo, si è ridotta nel 1916, anno di massima produzione dopo il 1913, al 2 %; è ancora caduta a poco più dell'1 % negli anni 1917 e 1918 di massimo consumo. Ma purtroppo, in questo campo l'attività non può, per ora, essere rivolta che alle *ricerche* dei giacimenti, ricerche che, mentre sono tuttora in corso nelle regioni già produttive, come nell'Emilia e nella Valle del Liri, devono essere ancora iniziate nella Basilicata, nell'Avellinese e in Sicilia, ove nessun lavoro, nel vero senso della parola, è stato finora intrapreso. Vero è che tal ricerche sono costosissime, importando, da calcoli riportati dall'A., una spesa media al metro di approfondimento, pari a L. 1000; ma è necessario che lo Stato contribuisca coi propri aiuti finanziari oltre che con la somministrazione di macchinari, materiale e utensileria per sondaggi e perforazioni di pozzi a grande profondità.

Al problema dei petroli si connette quello, non meno interessante per l'economia nazionale, dei lubrificanti, in parte ricavabili dai petroli grezzi; mentre d'altro lato, i lubrificanti stessi e anche i combustibili liquidi potrebbero essere ottenuti dagli scisti e dagli asfalti, di cui pure si hanno in Italia notevoli giacimenti, ancora pochissimo sfruttati. Solo di recente si è intrapresa, con successo notevole, la utilizzazione dei calcari asfaltiferi di Ragusa, dove si ottiene, coi forni di distillazione, un olio capace di sviluppare 10.300 calorie, avente le caratteristiche di un vero petrolio, completamente solubile nel solfuro e nel tetracloruro di carbonio. Ma oltre alle disponibilità accertate nella zona di Ragusa, si deve tener conto di quelle che potranno rinvenirsi nelle zone di Scicli e di Vizzini, pure in Sicilia, e specialmente nella formazione asfaltifera dell'Abruzzo.

Dei rimanenti capitoli, è interessante il 7°, che tratta dei surrogati dei carburanti minerali. In esso si conferma la necessità di intensificare lo studio per la utilizzazione dei prodotti vegetali per la produzione dell'alcool, il quale, malgrado il suo minore potere calorifico in confronto alla benzina o al benzolo, potrebbe, in taluni casi, utilmente sostituire questi ultimi combustibili minerali, di cui tanto difettiamo. In Francia, per esempio, è largamente usata la miscela alcool-benzolo al 50 %, specialmente nei servizi pubblici di automobili e, a quanto si legge, con ri-

sultati molto soddisfacenti. Da noi è stato lanciato, anche mediante aiuti del Governo, un carburante costituito da una miscela di alcool e solfuro di carbonio; è necessario però intensificare gli studi in merito, specie per quanto riguarda una economica produzione di tale nuovo combustibile.

La relazione si chiude con un voto, tendente specialmente a meglio indirizzare l'attività della classe degli ingegneri e l'ausilio dello Stato per le iniziative private di risolvere il duro problema dell'emancipazione (meno che sia possibile parziale) della nostra vita industriale da combustibile straniero.

(B. S.) Un nuovo libro sulla locomotiva a vapore. — Ing. C. ABATE, *La locomotiva a vapore*. (Descrizione particolareggiata e funzionamento — Cognizioni pratiche — Ricerche teoriche — Particolarità di costruzione — Accessori con trattazione completa degli apparecchi di frangitura — Esame dei più recenti tipi italiani ed esteri con speciale riguardo alle costruzioni americane). Milano, Hoepli (238 × 168), pagine xxiii + 838, 587 disegni, fotografie e tavole.

Il grosso volume che l'ing. Abate ha pubblicato per i tipi dell'Hoepli sulla locomotiva a vapore non è un libro elementare puramente descrittivo, non è un trattato che può spaziare in piena libertà nel campo elevato dei problemi più interessanti della trazione a vapore giovandosi di tutte le necessarie risorse scientifiche; ma non è nemmeno un lavoro cui si può semplicemente assegnare un posto intermedio fra questi due termini estremi.

Se l'autore descrive ampiamente tutto quanto riguarda la struttura e gli accessori della locomotiva, dei diversi particolari dà quasi sempre la ragion d'essere logica e cronologica, illustrando con mezzi semplici i principi da cui discendono o secondo cui si sono successivamente modificati. Se si occupa di alcune questioni più difficili, o si sforza di rendere elementari i procedimenti, o li svolge ammettendo come dimostrata una relazione o un principio di partenza, come nello studio delle distribuzioni e, in particolare, nei diagrammi ellittici, od accenna soltanto a maggiori possibili applicazioni.

Si tratta insomma di un'opera ben lontana dalle raffazzonature frettolose messe insieme su fonti diverse e disparate, che si rivela, anzi, curata con vigile senso di responsabilità. Essenzialmente destinata al largo pubblico dei pratici, sarà soprattutto apprezzata dai pratici studiosi, i quali potranno soltanto desiderare di vederla integrata da una completa bibliografia per approfondire alcuni dei numerosi problemi speciali.

Premesse le nozioni generali sulla trazione, ben tre quarti del libro son dedicati all'ampia e coordinata descrizione delle singole parti di cui la locomotiva a vapore è costituita: dalla caldaia al meccanismo, al telaio e rodiggio, agli accessori, freni compresi. Una parte si occupa della marcia della macchina — all'avviamento, al punto morto, a regolatore chiuso e a contro vapore — e delle azioni perturbatrici. In un'altra sono studiati i due grandi perfezionamenti moderni: *compound* e surriscaldamento. Segue la descrizione dei diversi tipi di locomotive, con particolare riguardo a quelli in servizio sulla rete dello Stato Italiano, e da ultimo v'è un riassunto sulle formule relative al lavoro della locomotiva ed alla resistenza dei treni.

È fatto largo posto alla tecnica americana, ma più nella parte descrittiva che negli sguardi d'insieme e nelle considerazioni generali; ciò che del resto sembra dovuto al particolare indirizzo del lavoro. Pure a causa di questo indirizzo, di alcuni argomenti fondamentali lo studio è sdoppiato, separando la parte descrittiva dall'esame generale e dagli spunti teorici. Ed è ancora l'indirizzo dell'opera che può spiegare la mancata trattazione di alcuni argomenti che non consentono per ora conclusioni definitive su basi sicure, come i limiti di convenienza del preriscaldamento, e forse può spiegare pure qualche dizione inesatta nella parte teorica.

Ciò, in sostanza, conferma che le cure dell'autore sono state rivolte soprattutto a fare del suo libro un'opera per i pratici, di elevazione e di incoraggiamento allo studio. Ma non per questo il lavoro riesce poco utile agli ingegneri.

(B. S.) Costruzioni marittime. (*See-und Seehafenbau* Von H. PROETEL. Berlin, Julius Springer, [245 × 165], p. 221, fig. 292).

È questo uno dei manuali della serie pubblicata dallo Springer sotto la direzione dell'Otzen: *Hand bibliothek für Bauingenieure* (Ein Hand-und Nachschlagebuch für Studium und Praxis). Comprende tutto quanto al tecnico occorre conoscere di geografia fisica sul mare: rilievi delle coste e batimetria, caratteri fisici e chimici dell'acqua marina, venti, moto ondoso e sua azione sulle coste, maree, correnti marine, dune, foci dei fiumi.

A questa base scientifica è logicamente connessa la parte di più diretto interesse per l'ingegnere, che riguarda le costruzioni marittime. Le due parti sono esposte con eguale ordine logico ed illustrate con eguale chiarezza.

Dei diversi tipi di muri di sponda è data così la descrizione come la sezione nelle condizioni più caratteristiche e con le quote di maggior interesse. Un cenno è dedicato alle scogliere, agli sporgenti, ai moli di difesa.

Largamente trattata è la costruzione dei fari, soprattutto per la parte ottica e per i dispositivi oggi più seguiti, mentre è sobriamente esposto quanto riguarda la struttura delle torri ed è evitata la superflua enumerazione dei sistemi e tipi finora succedutisi.

La disposizione dei bacini e moli nell'interno dei porti e le attrezzature relative per carico e scarico delle varie categorie di merci è studiata nelle sue linee essenziali con la cura costante di riferirsi alle applicazioni più recenti. Così pure la parte costruttiva dei moli, dei muri di calata, dei greppiali e delle boe per ormeggi ed infine quella relativa agli scali per costruzione di navi ed ai bacini di carenaggio.

Il libro, malgrado la materia sia vasta e varia, può dirsi completo, ben proporzionato e coordinato, sgombro di particolari o sorpassati od eccessivamente minuziosi; in modo che ne riesce comoda la consultazione ed agevole lo studio.

(B. S.) La locomotiva « Booster ». (*The Railway Engineer*, agosto 1923, pag. 283).

Dopo le ottime prove date sulle ferrovie degli Stati Uniti, anche la ferrovia Londra e Nord-Est ha adottato le locomotive munite del congegno chiamato « booster », il quale permette di rendere motori a volontà del macchinista, e cioè in caso di bisogno (pendenze eccessive, avviamenti, ecc.) anche assi che in regime normale sono soltanto portanti. Si può così aumentare l'efficienza di vecchie locomotive, altrimenti inadatte ai maggiori carichi che attualmente devono trasportare.

Ne derivano economia nell'esercizio, oltre ad altri vantaggi, quando si marcia in doppia trazione per lunghi percorsi solo perchè per una o due livellette relativamente brevi una sola locomotiva non è sufficiente. In tali casi infatti con l'uso del *booster* si potranno risparmiare una locomotiva e il relativo personale.

Viene obiettato, contro l'uso del *booster*, che si viene in tal modo ad aggiungere un peso, che deve essere continuamente trasportato, e che, inoltre, si viene a complicare una locomotiva di tipo semplice; di più, non sembra opportuno l'uso di ingranaggi per la trasmissione nel *booster*. Quanto al primo punto, non riteniamo che esso abbia molto valore; quanto agli ingranaggi, se pure essi costituiscono un inconveniente, bisogna riconoscere che rappresentano l'unico sistema possibile per inserire e disinserire a volontà il *booster*.

Per concludere, citiamo l'esperimento fatto sulla ferrovia inglese in principio menzionata. Il tipo di locomotiva Atlantic, a cui venne adattato il *booster*, aveva prestato, negli ultimi venti anni, ottimi servizi su linee principali e con pesanti treni espressi. Attualmente, dato l'aumentato peso dei treni, l'abbreviamento degli orari ed altre condizioni, era venuto a trovarsi fuori posto, sia per quanto riguarda il massimo carico trasportabile, che per le linee percorri-

bili. L'adozione del *booster* ha eliminato ogni difficoltà, essendo ora tali locomotive capaci di avviarsi sotto carichi elevatissimi e su forti pendenze. Una speciale esperienza fatta su un treno di non meno che 18 carrozze dimostrò che il *booster* aggiunge il 50 % (cioè Kg. 3620) allo sforzo di trazione totale, e abolisce completamente il bisogno della trazione doppia.

Le ferrovie concesse all'industria privata.

Siamo spiacenti che nell'ultimo numero, nel pubblicare le interessanti notizie sulle ferrovie concesse all'industria privata, sia stato involontariamente omissso il nome del Comm. Avv. Giovanni Manfredonia dell'Ispettorato Generale delle Ferrovie, Tramvie ed Automobili, che, oltre a curare la raccolta ed il coordinamento di tali notizie e la redazione dei relativi quadri statistici, non ancora ufficialmente pubblicati, ci aveva gentilmente messi in grado — su nostra richiesta — di anticiparne la pubblicazione, sulle nostre colonne.

LA REDAZIONE.

Errata-corrige al numero doppio settembre-ottobre 1923:

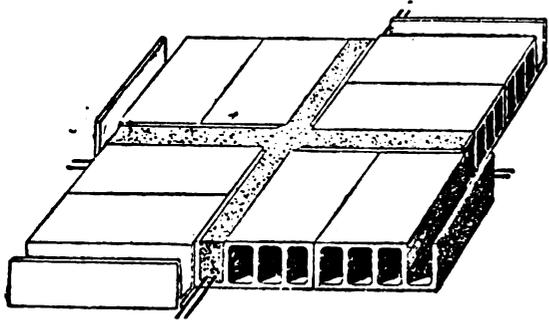
Pagina	Riga	ERRATA	CORRIGE
83	18	montaggio e dell'ergometro	montaggio dell'ergometro
84		Elenco delle tavole	
		I	IX
		II	X
		III	XI
		IV	XII
		V	XIII
		VI	XIV
		VII	XI
		VIII	XV
		IX	XVI
91		(Specchio) Scala teorica degli sforzi di trazione e compressione	agg.: misurati alla matita registratrice
103	7	e del	è del
»		(nota riga 7) integrazione grafica può raggiungere un valore compreso	integrazione grafica limitata agli studi degli spazi di avviamento e di frenatura che sono i più interessanti, fu sperimentalmente trovata, con un operatore accurato, di un valore compreso...
113	12	con z	con Z
114	8	la semplice dimostrazione	la dimostrazione
129	39	trasportatori	trasformatori
148		(nota riga 15) limiti V e V_0	limiti V_0 e V
149		(nota riga 14) compresa la gravità	non compresa la gravità
153			(fig. 57) aggiungere all'estremità inferiore dell'asta contenente i pesi la lettera d
154	24	determinato	determinata
158		(nota riga 2) 1913	1923
164		(nota riga 17) la valuta a 5 kg.	la valuta a 0,5 kg.
166	15	F_{m+2}	F_{2m}
»	21	$P_{2m+1} = T''_{m+1} - \frac{S_{m+1}}{V_c}$	$P_{2m+1} = T''_{2m+1} - \frac{S_{2m+1}}{V_c}$
»	22	$F_{2m} = T''_{m+2} - \frac{S_{m+2}}{V_c}$	$F_{2m} = T''_{2m} - \frac{S_{2m}}{V_c}$
168	12	1920	1900
»		(fig. 63) $\frac{N_u}{N_e} = m$	$\frac{N_i}{N_u} = m$
174	4	ultime	ultima

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, gerente responsabile

ROMA - GRAZIA, S. A. I. Industrie Grafiche, Via Federico Coeli, 45.



SOLAI - SOFFITTI - SOTTOTEGOLE - PARETI - RIVESTIMENTI



SOLAI A RETICOLO « VILLENUEVE » PER CASE ECONOMICHE E POPOLARI

ISOLANTI ANTISISMICI - BREVETTI

≡ **VILLA** ≡

RESISTENZA MASSIMA COLLA MINIMA SPESA

DITTA RAG. PIERO VILLA

VIALE UMBRIA 18-20 - MILANO - TELEFONO N. 50-280

Spazio a disposizione

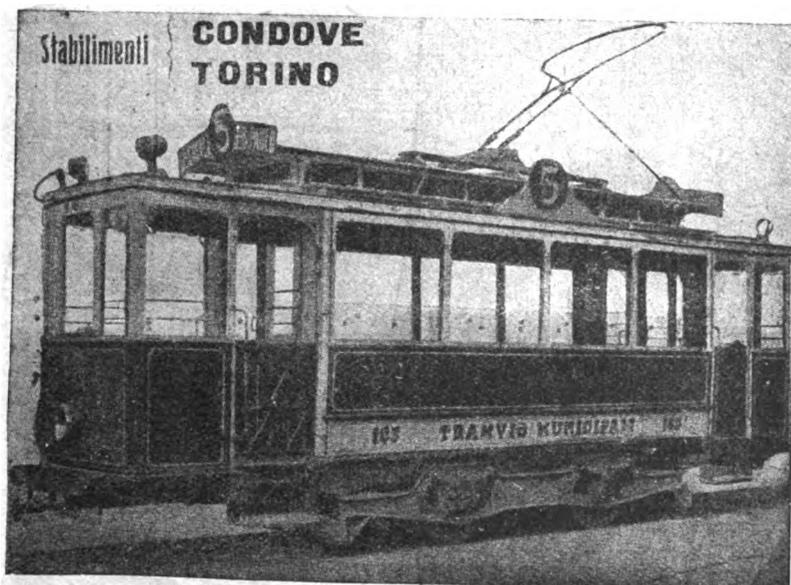
Officine Moncenisio

già Anonima Bauchiero

Società Anonima - Sede in TORINO - Piazza Paleocapa, 1

Capitale L. 20.000.000 interamente versato

STABILIMENTI: **CONDOVE - TORINO**



Vetture automotrici e rimorchiate per tramvie urbane ed interurbane.

Carrozze, bagagliai, carri a scartamento ridotto per ferrovie principali e secondarie.

Locomotori, trattori, automotori, autocarelli elettrici o con motore a combustione interna per servizio in stabilimenti, miniere, cantieri, cave, ecc.

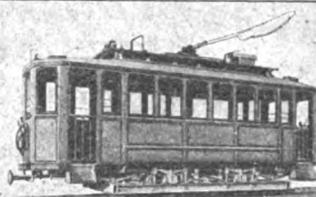
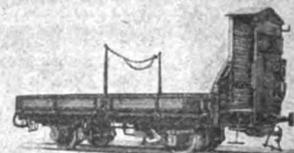
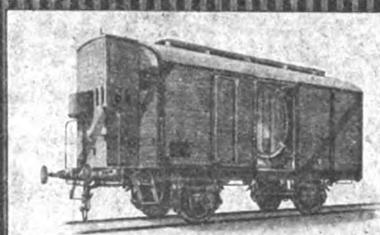
Pezzi di ricambio per veicoli in ferro, bronzo, ottone, alluminio, cuscinetti, apparecchi lubrificatori, ecc.

Materiale d'armamento, piattaforme e scambi - Barriere manovrabili a distanza, apparecchi di segnalazione.

Pali a traliccio, mensole, ecc. per condutture aeree.

Tettoie, grues, ponti scorrevoli, carrelli trasbordatori, costruzioni meccaniche, metalliche, navali, da guerra, aeronautiche.

“ANSALDO” OFFICINA CARRI FERROVIARI



FEGINO (GENOVA)

“Officine Meccaniche”

(già MIANI, SILVESTRI & C. - A. GRONDONA, COMI & C.)

Società Anonima - Capitale L. 40.000.000 versato

Sede e Direzione Generale: MILANO, Via Vittadini, 18

Lettere: CASELLA POSTALE 1207

Telegrammi: MECCANICHE-MILANO - Telefoni: 51-061, 51-062, 51-063, 51-064

OFFICINE DI MILANO

VIA VITTADINI, 18

Costruzione e riparazione di locomotive a vapore ed elettriche, carrozze di lusso e comuni, bagagliai, carri ordinari e speciali, carri serbatoi per ferrovie e tramvie. - Turbine a vapore “Belluzzo”, per tutte le applicazioni. - Locomobili e motori O.M per macchine agricole e industriali - Caldaie a vapore. - Impianti industriali. - Costruzioni metalliche. - Pezzi fucinati e stampati. - Getti di ghisa, alluminio, bronzo ed altre leghe.

OFFICINE DI BRESCIA

FABBRICA AUTOMOBILI O. M.

SOBBORGO S. EUSTACCHIO

Lettere: CASELLA POSTALE 124 - Telegrammi: MECCANICHE-BRESCIA - Telefoni: 372, 696, 298

Costruzione e riparazione di automobili, autobus e autocarri marca **OM** - Carrozzerie per automobili - Motori - Parti di ricambio.

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 72; per l'Estero (U. P.) L. 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 7,50 e 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 88 per gli 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-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. F. BRANCUCCI - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
Ing. G. L. CALISSE.
Ing. Comm. R. GIOPPO - Ispettore Superiore delle FF. SS.
Ing. Comm. ABDELCAHER FABRIS - Capo Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.
Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO.
Ing. Comm. F. MASSIONE - R. Ispettore Capo Ufficio speciale Ferrovie.
On. NETTI ing. Aldo - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
Ing. Comm. F. SCHUPFER.
Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

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

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

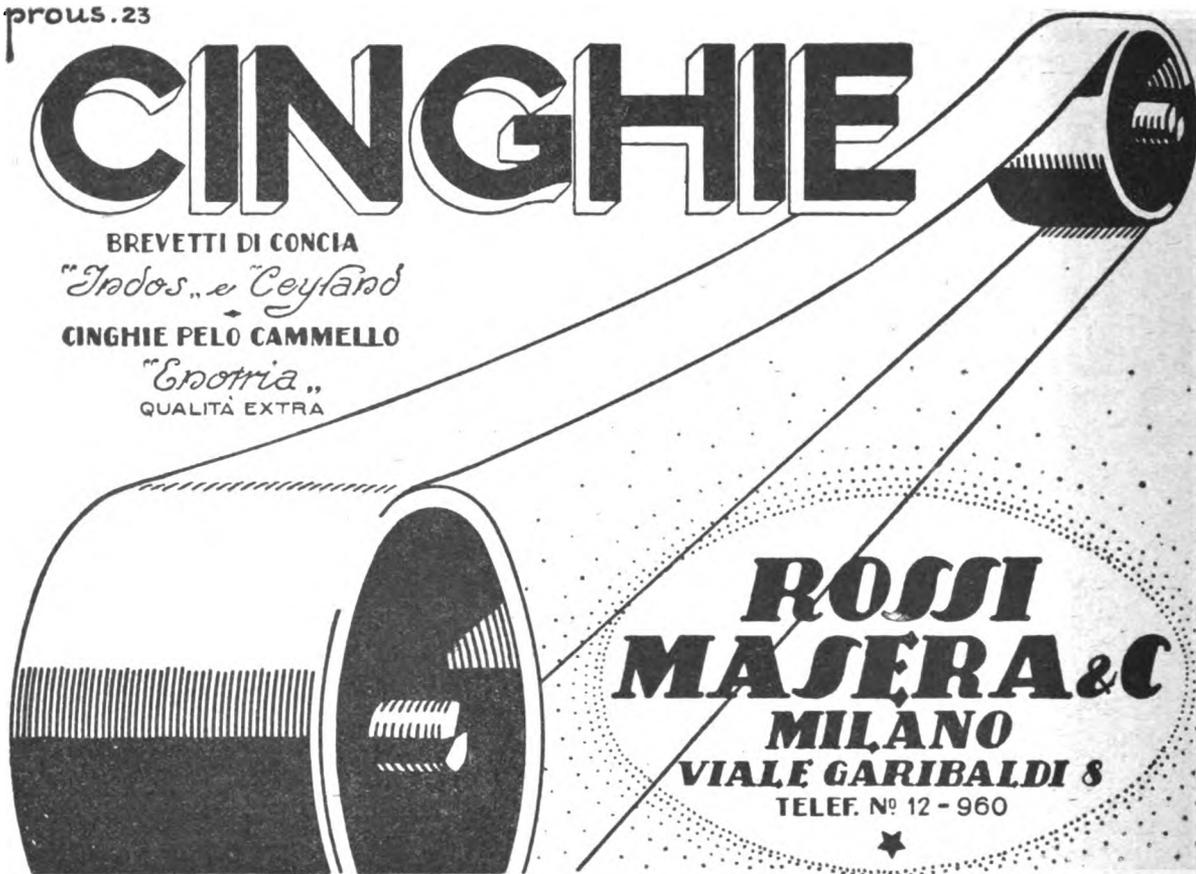
SOMMARIO

	Pag.
LE NUOVE LOCOMOTIVE «DECAPOD 1-E» GRUPPO 480 F.S. PER IL SERVIZIO DEL BRENNERO (Redatto dall'Ing. Guido Corbellini per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.)	41
CAVALCAVIA DI CALCESTRUZZO A TRE LUCI NELLA STAZIONE DI MUSOCCO (LINEA MILANO-DOMODOSSOLA) (Redatto dall'Ing. Sante Partanni per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.)	48
SULLE VALVOLE MULTIPLE AUTOMATICHE PER CILINDRI MOTORI DI LOCOMOTIVE (Nota redatta dall'Ing. Enrico Levi del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.)	51
BILANCIO FERROVIARIO (Ing. Pietro Lanino)	55
DETERMINAZIONE DELL'ACIDO CROMICO PER VIA VOLUMETRICA NEL GIALLO CROMO (Ricerche del Dott. G. Nalini dell'Istituto Sperimentale)	61
SISTEMA PER IMPEDIRE L'ACCESSO DEL BESTIAME LUNGO LE LINEE DAI PASSAGGI A LIVELLO APERTI ED INCUSTODITI	64
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
L'industria del carbon fossile in Spagna, p. 47 - La Russia e l'Unione internazionale delle ferrovie, p. 63.	
LIBRI E RIVISTE	66
Sistemazione dei ponti metallici sulle linee ferroviarie dello Stato, particolarmente in relazione all'esercizio - L'effetto del titanio sul metallo per rotaie - Relazione Acworth per la ricostruzione delle ferrovie di Stato Austriache - Misura della resistenza dell'aria su modelli di treni - Soluzione grafica di problemi riguardanti i carri refrigeranti - Disegno schematico del progetto di sistemazione della ferrovia sotterranea di Londra.	
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

prou. 23

CINGHIE

BREVETTI DI CONCIA
"Indos.. e Ceyland"
 CINGHIE PELO CAMELLO
"Enotria.."
 QUALITÀ EXTRA



**ROSSI
 MASERA & C
 MILANO**
 VIALE GARIBALDI 8
 TELEF. N° 12 - 960

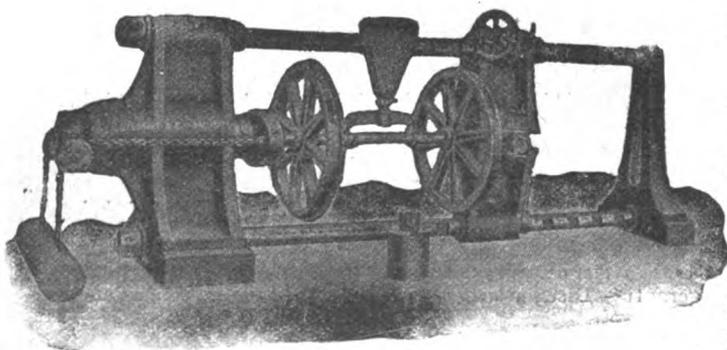
CESARE GALDABINI & C. Costruzioni Meccaniche, Fonderia - GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

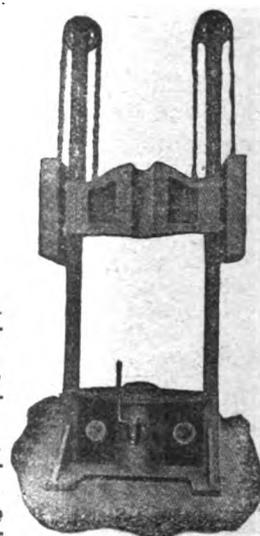
- per calettare e scalettare ruote sugli assali
- per calettare e scalettare mandrini, ecc.
- per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiera

..... Impianti di trasmissione



Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale
 speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali



Pressa idraulica ns. Tipo
 ER speciale per calettare
 e scalettare mandrini, ecc.

*Riparto per la luci-
 natura e stampatura
 del materiale ferro-
 viario di piccola e
 grande dimensione ::*

• Già fornitrice dei Cantieri delle FF. SS. •

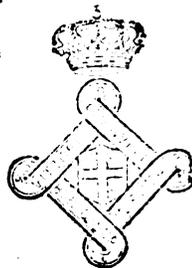
RIVISTA TECNICA

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.

Le nuove locomotive "Decapod 1-E,, Gruppo 480 F.S. per il servizio del Brennero



(Redatto dall'Ing. GUIDO CORBELLINI per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.).

(Vedi Tav. V fuori testo).

Con l'annessione delle nuove provincie dell'Alto Adige al Regno, il Deposito locomotive di Bolzano fu chiamato a provvedere in modo completo all'esercizio del valico del Brennero in territorio italiano, che si sviluppa per ben km. 89 + 310 di salita continuata partendo da una quota di m. 266 sul mare a Bolzano e giungendo allo spartiacque (Brennero), sul confine, alla quota di m. 1371.

Tale servizio, in precedenza e durante la guerra, era effettuato dalle Ferrovie Meridionali Austriache, solo in parte con i mezzi di trazione del deposito di Bolzano, perchè ad esso era provveduto in principal modo con le locomotive del deposito capolinea, molto più importante, esistente dall'altra parte del versante e cioè dal deposito di Innsbruck.

La linea è a doppio binario da Bolzano a Brennero e si svolge tutta allo scoperto (tranne quattro piccole gallerie ed alcuni sottovia) snodandosi fin quasi al suo termine sulla magnifica valle dell'Isarco. Da Bolzano si svolge con pendenze variabili fino al 15 per mille e curve di raggio di metri 300, giungendo a Bressanone (m. 571 sul mare); da questa ultima stazione si inizia la rampa di pendenza del 22,7 per mille che giunge fino al culmine ed è solo interrotta dai piani orizzontali di alcune delle più importanti stazioni, dal tratto di linea con pendenza variabile fino al 22 per mille tra Chiusa di Bressanone e Bressanone (km. 10 + 130), dal tratto di pendenza del 3 per mille tra Prà di Sotto e Fortezza (km. 1 + 900) e dal piano orizzontale tra le stazioni di Campo di Trens e Vipiteno (km. 4 + 920).

Le curve minime sono di raggio uguale a 300 metri o di pochissimo inferiori.

Il profilo della linea è indicato nella figura 1.

Nella nostra Rete di Stato vi sono molti valichi con pendenze paragonabili a quelle del Brennero e forse più difficoltosi per la trazione a vapore, perchè a semplice binario e con lunghissime gallerie; tra tutti cito ad esempio il valico da Pistoia a Pracchia, già noto per i classici esperimenti ⁽¹⁾ eseguiti su di esso con locomotive da merci e da mon-

⁽¹⁾ Cfr. *Rivista Tecnica delle Ferrovie dello Stato*, vol. 24, n. 3-4, anno 1923, secondo semestre, pag. 86, nota, 1.

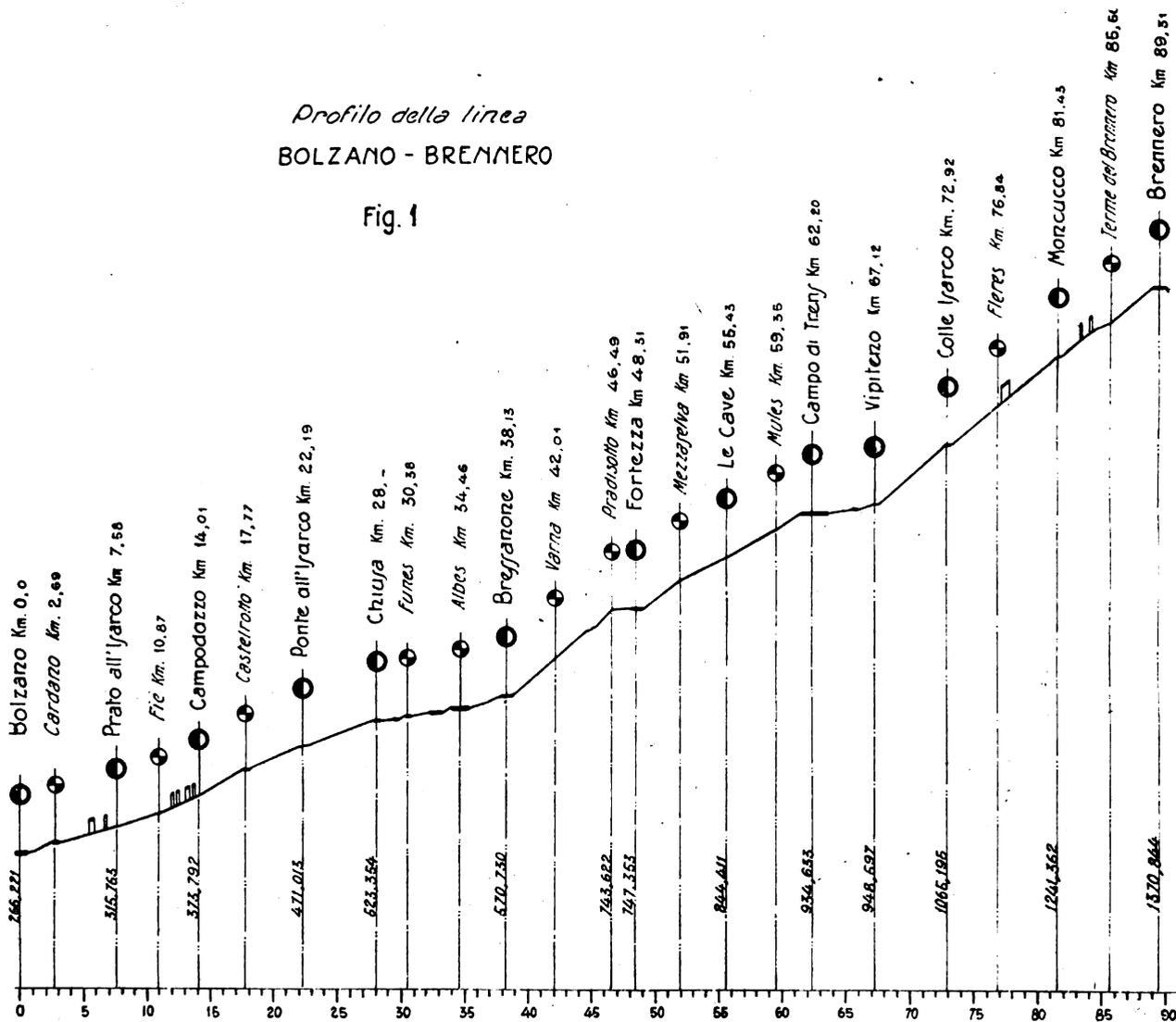
tagna. Ma tutti i valichi della Rete hanno lunghezze molto ridotte in confronto di quella della linea del Brennero.

La nostra Amministrazione aveva da tempo studiato un proprio tipo di locomotiva potente a cinque assi accoppiati compound a vapore saturo, che aveva superato brillantemente le difficoltà del traffico intenso delle linee stesse.

Tali locomotive, entrate in servizio dal 1907 al 1911, sono oggi trasformate appli-

Profilo della linea
BOLZANO - BRENNERO

Fig. 1



cando ad esse il surriscaldatore sistema Schmidt, costituendo i nuovi gruppi 471 (con la sola applicazione del surriscaldatore) e 472 (con l'applicazione del surriscaldatore e l'aumento del diametro dei cilindri A. P.), per poter così sfruttare meglio le caratteristiche del vapore surriscaldato nel gruppo motore (fig. 2).

Queste locomotive hanno però una velocità massima limitata perchè non sono provviste di sterzo anteriore, e soprattutto hanno una caldaia a scarsa vaporizzazione che è solo sufficiente per svolgere il traffico su valichi di lunghezza non troppo grande, come sono tutti i valichi appenninici in genere, inquantochè in essi si può sfruttare sempre

il volante costituito dalla riserva di energia all'inizio del viaggio e di cui è capace la caldaia a livello massimo di acqua. Ma esse si dimostrano non sufficientemente idonee al lunghissimo nuovo valico del Brennero da esercitare, a meno di ridurre eccessivamente la velocità di marcia dei treni nel senso della salita, cosa non accettabile per l'importanza del traffico internazionale del valico stesso.

Ne derivò così la necessità di avere un nuovo gruppo di locomotive a cinque assi accoppiati a velocità di marcia piuttosto elevate e quindi con sterzo anteriore e con una caldaia a vaporizzazione abbondante, per poter svolgere con esso il traffico della linea del Brennero a velocità elevate specialmente nel senso della salita e sfruttando tutto lo sforzo aderente disponibile.

Per queste ragioni fu progettato il nuovo tipo italiano a cinque assi accoppiati con sterzo anteriore gruppo 480 F. S., calcolando che per il fabbisogno necessario a garantire in modo completo il traffico della linea del Brennero, oltre alla dotazione delle locomotive ex-austriache avute dalla Società Meridionale, si dovevano costruire 18 nuove unità di trazione.

Il peso aderente delle nuove locomotive gruppo 480 fu portato a kg. 75.000 con cinque assi accoppiati di 15 tonnellate ognuno, e cioè al massimo consentito dal tipo di armamento e di opere d'arte della linea.

Il tender accoppiato alla lo-

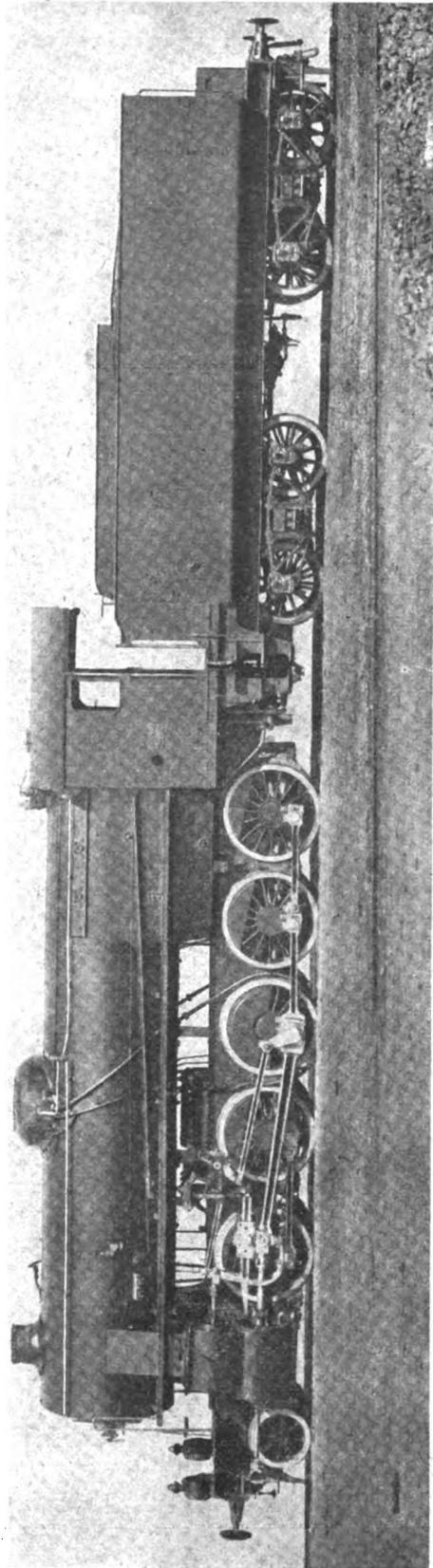


Fig. 2. — Locomotiva Decapod 1-E), gruppo 480 F.S.

comotiva 480 è il tender da m³. 22 di acqua esteso ormai alla generalità delle locomotive moderne del nostro parco e comune ai gruppi 680, 681, 682, 685, 690, 740, 746, per avere così la maggiore autonomia possibile della locomotiva diminuendo al minimo le soste obbligatorie per rifornimento d'acqua, che è opportuno evitare specialmente con treni rapidi o lunghi percorsi, come sono i treni internazionali che transitano sulla linea.

La caldaia fu dimensionata con abbondanza, in considerazione della continuità del lavoro a regime intensivo a cui è destinata la locomotiva, e quindi al limitato affidamento che può farsi sullo sfruttamento della riserva di energia di cui è capace una caldaia per superare le punte di lavoro eccezionale: il forno con una superficie di griglia di mq. 4,30 ha le dimensioni maggiori di quelle esistenti del parco delle nostre Ferrovie, e raggiunge ormai un limite superiore al disopra del quale non è prudente andare con i mezzi attuali di caricamento del carbone fatto a pala. Difatti, a regimi di fuoco di intensità normale in base ai quali si computa la vaporizzazione oraria della caldaia (da 400 a 450 kg.-mq.-ora), per le locomotive gruppo 480, si ha un consumo orario di carbone di kg. 1700 a 1900 che rappresenta il massimo sforzo richiedibile con continuità ad un fuochista.

L'abbondanza di vaporizzazione della caldaia, messa in relazione con lo sforzo aderente e con le caratteristiche del meccanismo, permetteva di ottenere l'effettuazione di treni a velocità medie di piena corsa elevate e con larghi margini di ricupero sulle percorrenze di orario anche dei treni più veloci, cosa particolarmente importante per avere maggiore garanzia della regolarità di marcia dei treni a lungo percorso.

Lo sterzo anteriore tipo ex R. A., ormai generalizzato sulle nostre locomotive, ha permesso di elevare la velocità massima di marcia della locomotiva gruppo 480 a 60 km-ora, e cioè al limite massimo consentito dalle caratteristiche di tracciato della linea. Per rendere il più piccolo possibile l'affaticamento del binario il rodiggio fu dotato di opportune spostabilità trasversali.

Le caratteristiche del rodiggio stesso, agli effetti della sua circolabilità, sono le seguenti:

- a) La prima sala accoppiata è spostabile trasversalmente di mm. 40 e costituisce con la sala anteriore un carrello con traslazione del pernio di mm. 40.
- b) La terza sala accoppiata ha cerchioni con bordino ridotto.
- c) L'ultima sala accoppiata ha una spostabilità trasversale di mm. 40.

Da quanto sopra derivano:

1° Interasse totale	mm. 8.800
2° Intervallo massimo tra le sale obbligate a mantenersi parallele e dotate o no di spostabilità trasversale	mm. 6.200
3° Passo rigido (rappresentato dalla distanza tra la prima e l'ultima sala non aventi alcuna spostabilità nè radiale nè trasversale)	3.000

Si riassumono qui appresso le caratteristiche essenziali delle locomotive gruppo 480:

Caldaia

(surriscaldatore sistema Schmidt di tipo normale)

DATI GENERALI

Lunghezza totale della caldaia	mm.	9739
Volume di acqua con 10 cm. di altezza sul cielo	mc.	8,000
Volume di vapore	»	3,600
Pressione massima per cmq.	kg.	12

GRATICOLA

Lunghezza (in orizzontale)	mm.	2699
Larghezza (in orizzontale)	»	1600
Superficie (in orizzontale) (G)	mq.	4,30

FORNO

Altezza media sulla graticola	mm.	1595
Lunghezza (in alto)	»	2360
Larghezza (in alto)	»	1400

TUBI BOLLITORI

Tipo: <i>liscio</i> .		
Numero		195
Diametro	mm.	52-47
Lunghezza tra le piastre	»	5150

TUBI CONTENENTI GLI ELEMENTI SURRISCALDATORI,

Numero		27
Diametro	mm.	133-125

SUPERFICIE DI RISCALDAMENTO IN CONTATTO COI GAS CALDI

Forno al disopra della graticola	mq.	14,50
Tubi	»	202,80
Totale (S)	»	217,30
Rapporto $\frac{S}{G}$		50,5
Superficie di surriscaldamento (S ¹)	mq.	60,00
Rapporto $\frac{S}{S^1}$		3,62

CORPO CILINDRICO

Diametro interno massimo	mm.	1798
Diametro interno minimo	»	1760
Lunghezza, compresa la camera a fumo	»	6769

CAMERA A FUMO E CAMINO

Lunghezza	mm.	1700
Diametro	»	1880
Scappamento fisso.		
Camino: diametro massimo	mm.	520
Camino: diametro minimo	»	435

MECCANISMO

Diametro dei cilindri (d)	»	670
Corsa degli stantuffi. (l)	»	650
Diametro delle ruote al contatto (con cerchioni nuovi) (D)	»	1370
Modulo $\frac{d^2 l}{D}$	»	0,213

Distributori a stantuffo.

Distribuzione sistema Walschäert.

Valvole multiple F. S. (1).

Dati generali

LOCOMOTIVA

Peso totale in servizio	kg.	84.300
Peso a vuoto	»	75.100
Peso aderente (P_a)	»	75.000

TENDER

Peso totale in servizio	kg.	50.100
Peso a vuoto (con attrezzi)	»	22.100
Capacità di acqua	»	22.000
Capacità di carbone	»	6.000

Freno ad aria compressa automatico Westinghouse e moderabile Hardy.

Riscaldamento a vapore.

Lanciasabbia a mano e ad aria compressa.

Oliatore centrale a condensazione.

Iniettori non aspiranti Friedmann.

CARATTERISTICHE DELLA LOCOMOTIVA

Produzione normale di vapore asciutto, per ora	kg.	12.100
Sforzo di trazione alla periferia delle ruote motrici (con cerchioni di 50 mm., $D = 1330$):		
<i>massimo in base alla pressione di lavoro ed alle dimensioni del meccanismo (F_m)</i>	»	21.000
<i>corrispondente al coefficiente di aderenza 1 : 7 (F_a)</i>	»	10.700
<i>normale sviluppabile con continuità alla velocità di 40 km.-ora (F_n)</i>	»	10.200
Rapporto $F_m : F_n$		1.96
Rapporto $\frac{P_n}{F_m}$		3.57
Velocità massima ammessa (corrispondente a giri 239 per minuto delle ruote motrici con cerchioni di 50 mm., $D = 1330$)	km.ora	60
Potenza normale in HP effettivi alle ruote motrici sviluppabile con continuità alla velocità di 40 km.ora (corrispondente a 159 giri per minuto delle ruote mo- trici con cerchioni di 50 mm., $D = 1330$)	HP	1500

(1) Cfr. Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane, luglio 1918.

Le 18 locomotive gruppo 480 furono costruite tutte dalle Officine Meccaniche di Milano già Miani e Silvestri, su disegni delle Ferrovie Italiane dello Stato, e sono entrate in servizio nel 1923.

* * *

La locomotiva 480.001, prima della serie, fu tenuta per qualche tempo presso il deposito locomotive di Pistoia per osservarne il comportamento pratico in servizio corrente sul noto valico della Porrettana: tale locomotiva mise subito in particolare evidenza le sue caratteristiche di semplicità, di limitati consumi, di facilità nella inserzione in curve di 300 m. di raggio, anche alla velocità massima ammessa per la locomotiva: l'abbondante vaporizzazione oraria permise di superare notevolmente le previsioni fatte sulla velocità di utilizzazione della locomotiva con treni aventi sensibili sovraccarichi rispetto a quelli consentiti dallo sforzo aderente medio normale, dimostrando così che anche con due soli cilindri motori la locomotiva era idonea a realizzare una coppia motrice molto uniforme, caratteristica questa assai importante per locomotive destinate essenzialmente a servizi di montagna.

Fu difatti realizzata anche nel successivo servizio corrente la possibilità di mantenere senza alcuno sforzo eccessivo della caldaia e del meccanismo, una velocità di regime di circa 45 km.-ora sull'ultimo tratto della salita da Vipiteno al Brennero, con treni del peso totale di tonnellate 380 (compresa la locomotiva), mentre sullo stesso tratto l'orario dei treni più veloci è tracciato in base alla velocità di 35 km.-ora, ciò che costituisce un margine di ricupero, rispetto la categoria di velocità più alta, di oltre il 28% della percorrenza di orario.

L'intero gruppo di locomotive è attualmente in servizio presso il deposito locomotive di Bolzano e soddisfa pienamente alle esigenze del traffico.

La sobrietà della linea, la costruzione curata nei minimi particolari, uniti al buonissimo rendimento, alla regolarità di marcia anche a velocità elevate ed ai limitati consumi per unità di lavoro che si ottengono nel servizio corrente, permettono fin da questi primi tempi di poter affermare che la locomotiva gruppo 480 costituisce un'ottima unità di trazione del nostro parco F. S.; essa viene giustamente apprezzata anche dai tecnici ferroviari d'oltre Brennero che hanno avuto occasione di vederla in servizio nel lungo e difficile nostro valico alpino.

L'industria del carbon fossile in Spagna.

La Spagna deve alla guerra l'intensificazione della produzione di carbon fossile: questa, infatti, da 3.783.214 tonnellate nel 1913 è salita nel 1918 a tonnellate 5.761.627. Ma, in seguito, la produzione è andata decrescendo, non permettendo il prezzo di costo di sostenere la concorrenza dei carboni importati dall'estero.

L'aumento del prezzo di costo è dovuto a due cause principali: il rilevante aumento dei salari e la diminuzione del rendimento dei minatori.

Infatti, mentre nel 1914 la media della paga giornaliera era di 4,40 pesetas, nel 1920, come dalle ultime statistiche ufficiali pubblicate, raggiungeva pesetas 11,25. Circa il rendimento giornaliero medio di un operaio, da 413 kg. nel 1914, è disceso nel 1920 a kg. 264.

Queste le cause per cui il prezzo di vendita di una tonnellata di carbone spagnolo è salito nel 1920 a 42,62 pesetas in confronto di pesetas 10,65 nel 1914.

Cavalcavia di calcestruzzo a tre luci nella stazione di Musocco (Linea Milano-Domodossola)

(Redatto dall'Ing. SANTE PARTANNI per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.).

(Vedi Tav. VI fuori testo).

In relazione ad accordi intervenuti fra l'Amministrazione Ferroviaria e la Provincia di Milano allo scopo di sopprimere il passaggio a livello per la strada provinciale di Laveno, detta Varesina, al km. 5 + 820 della linea Milano-Domodossola nella stazione di Musocco, venne stabilito di deviare la strada stessa in modo da farla attraversare la ferrovia con cavalcavia al Km. 5 + 376.

Dato che l'altezza disponibile in corrispondenza del nuovo cavalcavia fra il piano delle rotaie ed il piano della strada era di circa m. 6,50 e occorreva attraversare tre coppie di binari, si ritenne opportuno assegnare al cavalcavia stesso la struttura a volta di calcestruzzo a tre luci di m. 9,30 cadauna sull'obliquo e di m. 9,22 sul retto, essendo di 7° l'angolo di obliquità del manufatto.

La larghezza utile della strada fra i parapetti è di m. 10. La strada da una parte è fiancheggiata da un marciapiede largo m. 1 e dall'altra da un cordonato di granito che serve a tener discosti i carri dal parapetto di quanto occorre per non danneggiarlo con i mozzi delle ruote.

I tre volti hanno il profilo d'intradosso ribassato a tre centri con freccia di m. 3,05.

Le imposte del volto centrale si sono tenute cm. 10 al di sopra delle imposte dei volti laterali sia per ragioni estetiche (cioè per dare al coronamento un andamento a lieve pendenza dalla mezzeria agli estremi del manufatto), sia per agevolare lo scolo delle acque pluviali. Ai volti, che vennero costruiti con calcestruzzo formato con Kg. 350 di cemento per mc., 0,500 di sabbia e mc. 0,800 di ghiaietto, fu assegnata la grossezza di m. 0,45 in chiave e di m. 0,80 alle imposte.

Le pile, le spalle ed i muri d'ala vennero costruiti nella parte in elevazione con calcestruzzo formato con kg. 250 di cemento per mc., 0,500 di sabbia e mc. 0,800 di ghiaia, e nella parte in fondazione con calcestruzzo formato con kg. 250 di calce eminentemente idraulica per i suaccennati quantitativi di sabbia e ghiaia.

Il cavalcavia di cui trattasi, che è situato su una strada di grande traffico percorsa pure da una tramvia elettrica, venne calcolato in base alla più gravosa delle condizioni di carico per esso ammissibili, e precisamente in base al sovraccarico indotto da una fila di carri tipo per strade di grande traffico interessante una zona di m. 2,50 della canna del volto.

Il peso uniformemente distribuito, equivalente a questa ipotesi di carico, è risultato di circa kg. 1000 per metro quadrato di piattaforma stradale.

Con tale carico il lavoro massimo del calcestruzzo alla compressione nei volti risulta:

a) in chiave: kg. 6,06 per cmq. all'estradosso e kg. 2,05 per cmq. all'intradosso;

b) nei giunti intermedi: kg. 5,85 per cmq. all'estradosso e kg. 6,76 per cmq. all'intradosso;

c) alle imposte: kg. 3,50 per cmq. all'estradosso e kg. 4,90 per cmq. all'intradosso.

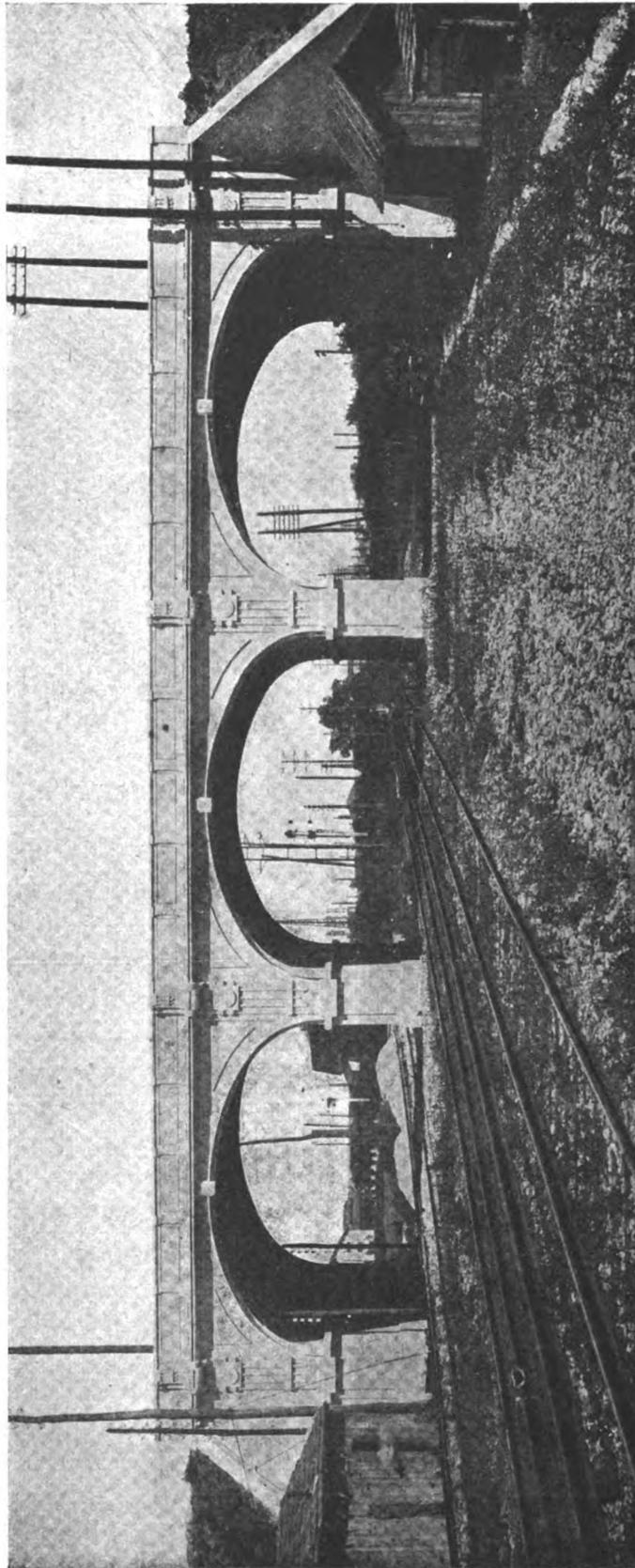
Nei volti non si verificano sforzi di tensione in nessuna ipotesi di carico.

Il lavoro massimo del calcestruzzo alla compressione risulta inoltre di kg. 7,65 per cmq. al piano di risega delle pile e di kg. 3,95 per cmq. al piano di risega delle spalle.

La faccia vista del manufatto venne eseguita in pietra artificiale (granito) martellinata.

Nella costruzione del detto cavalcavia vennero impiegati mc. 325 di calcestruzzo di cemento nei volti e nei pulvini d'imposta; mc. 1040 di calcestruzzo di cemento nei piedritti, nelle spalle e nei rinflanchi; mc. 525 di calcestruzzo di calce idraulica nelle fondazioni.

I campioni del calcestruzzo dei volti prele-



Vista d'insieme del Cavalcavia.

vati dal cantiere durante il getto presentarono, dopo trentatrè giorni di stagionatura, la resistenza alla compressione di kg. 140 per cmq.

Le prove dei volti vennero eseguite caricando parzialmente la piattaforma con uno strato di ghiaia corrispondente al peso di 1000 kg. per metro quadrato, e facendo stazionare e transitare sulla zona di strada lasciata libera un rullo compressore del peso di 16 tonnellate.

Nelle condizioni più sfavorevoli si misurò una freccia elastica di mm. 0,2 sotto il carico statico e di mm. 0,1 col rullo in movimento alla velocità di 8 km. all'ora circa.

Il manufatto, escluse le rampe di accesso, fu costruito nel periodo dal marzo 1920 all'aprile 1921 e venne a costare circa L. 270.000, ossia in ragione di L. 9650 per metro lineare di luce e di L. 870 per metro quadrato di pianta misurata fra le spalle.

I lavori furono eseguiti dalla Impresa Eredi di Giovanni Bossi di Milano.

* * *

Un cavalcavia quasi identico a quello sopra descritto venne costruito al km. 22 + 919 della linea Treviglio-Bergano-Rovato, presso la stazione di Bergamo, in sostituzione dei due passaggi a livello ai km. 22 + 791 e 23 + 0,90.

Il cavalcavia è retto a tre luci di m. 9,50 ciascuna, ad arco ribassato a tre centri con freccia di m. 3,25 e con larghezza utile fra i parapetti di m. 8.

Il manufatto, escluse le rampe di accesso, fu costruito nel periodo di tempo dall'ottobre 1919 all'ottobre 1920 e venne a costare circa L. 182.000, ossia in ragione di L. 6400 circa per metro lineare di luce e di L. 725 per metro quadrato di pianta misurata fra le spalle.

I lavori furono eseguiti dalla Impresa Moretti di Milano.

Sulle valvole multiple automatiche per cilindri motori di locomotive

(Nota redatta dall'ing. ENRICO LEVI del Servizio Materiale e Trazione, delle FF. SS.).

Fu già illustrata nella presente Rivista (anno VII, vol. XIV, n. 1 del 15 luglio 1918: Ing. A. Mascini, « Due tipi di valvola multipla automatica per cilindri motori di locomotive ») l'applicazione ai cilindri motori delle locomotive di valvole multiple (vedi fig. 1) destinate ad ottenere automaticamente:

nello stazionamento o nella marcia a regolatore chiuso, la comunicazione di ogni estremo del cilindro motore coll'aria atmosferica, e conseguentemente l'entrata dell'aria, lo spurgo dell'acqua e l'equilibrio della pressione sulle due faccie dello stantuffo;

nella marcia a regolatore aperto, l'apertura delle valvole medesime quando è raggiunta nel cilindro una certa pressione, in modo da salvaguardare il cilindro medesimo dagli eccessi di questa.

Le applicazioni di tale apparecchio, dapprima puramente sperimentali, furono dalle Ferrovie dello Stato italiane accuratamente proseguite, e sempre maggiormente estese, talchè le valvole multiple sono attualmente in funzione su circa 800 locomotive, per la massima parte a vapore surriscaldato e sono in corso di applicazione ad altre.

L'esperienza dell'esercizio ha però suggerito, rispetto alla costruzione primitiva della valvola, modificazioni e miglioramenti, i principali dei quali è compito della presente nota di illustrare brevemente.

* * *

1. - Nelle costruzioni primitive la valvola aperta dava ampia e diretta comunicazione dei cilindri coll'atmosfera. Data l'applicazione delle valvole medesime alla parte inferiore dei cilindri si verificava pertanto che nei percorsi a regolatore chiuso l'azione aspirante, insopprimibile, esercitata dallo stantuffo in movimento, portava ad introdurre nei cilindri e distributori l'aria aspirata nella immediata prossimità del piano stradale, fredda e carica di polvere e di impurità.

Ad evitare, entro certi limiti, tale inconveniente, le due valvole situate alle estremità di uno stesso cilindro vennero collegate mediante un grosso tubo H (fig. 1 e fig. 3), che è a sua volta in comunicazione coll'atmosfera mediante fori di dimensioni e posizioni appropriate, disposti in vicinanza delle valvole medesime. In tal modo l'azione aspirante è esercitata dal cilindro verso l'aria contenuta nel tubo suddetto e solo per il tramite degli anzidetti fori di comunicazione verso l'aria esterna, riducendo così notevolmente la quantità di aria direttamente assorbita dall'atmosfera e con essa il raffreddamento e l'introduzione di polvere ed impurità nei cilindri.

Tale espediente, per quanto costituisca in certo modo un lieve ostacolo alla rientrata dell'aria ed al buon equilibramento tra la pressione nell'interno del cilindro e quella esterna nella marcia a regolatore chiuso, ha dato in pratica risultati soddisfacenti.

Giova pure accennare che, per evitare ritardi nella chiusura delle valvole multiple all'atto dell'apertura del regolatore, occorre proporzionare con una certa ampiezza le

tubazioni del vapore tra il condotto d'introduzione e la valvola multipla, determinandone sperimentalmente le dimensioni opportune.

2° - Le valvole multiple applicate ai cilindri a bassa pressione delle locomotive

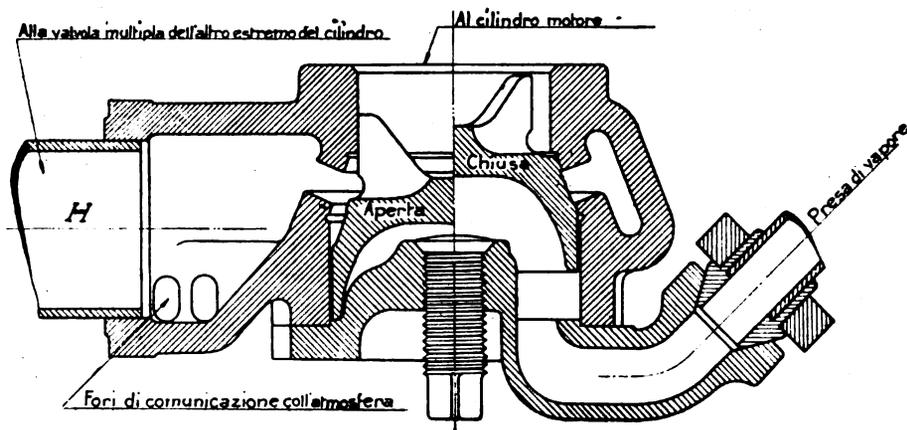


Fig. 1.

Compound erano, originariamente, collegate col *receiver*, che adempie rispetto ai medesimi la funzione che la caldaia compie per i cilindri ad alta pressione.

La chiusura delle suddette valvole si verificava regolarmente all'atto dell'apertura del regolatore, e alle piccole e medie velocità angolari delle ruote si manteneva

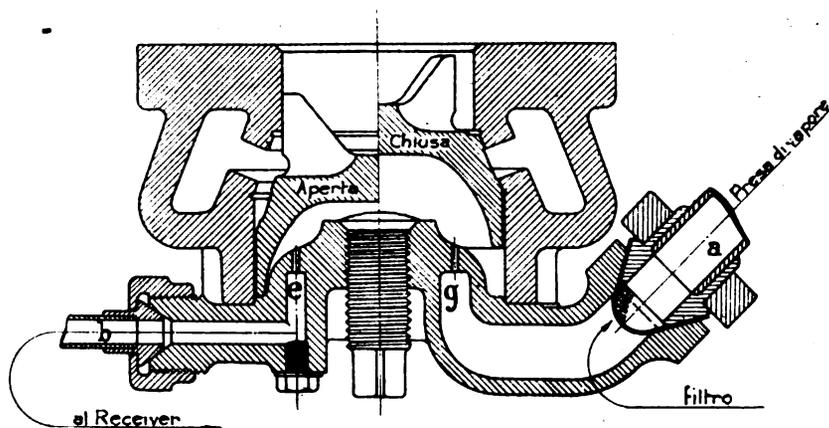


Fig. 2.

così durante la marcia a regolatore aperto; però in certe condizioni di funzionamento, e precisamente a velocità angolari elevate, le valvole stesse si aprivano e si richiudevano ritmicamente ad ogni corsa dello stantuffo.

Tale inconveniente, che non era stato rilevato nelle prime esperienze, effettuate a velocità limitate, aveva evidentemente relazione colla pressione assunta dal vapore nel cilindro alla fine della fase di compressione; il cui valore, in tali condizioni di marcia, superava evidentemente quello, pure esso variabile, della pressione del *receiver*.

Per ovviare a tale inconveniente l'espedito più semplice era quello di collegare anche le valvole multiple della bassa pressione al tubo del regolatore anziché al *receiver*.

Esso però, mentre conservava alla valvola multipla le altre sue funzioni, ne danneggiava il funzionamento come valvola di anticomprensione, inquantochè l'apertura della medesima per eccesso di pressione nell'interno del cilindro non veniva a verificarsi se non per pressioni superiori (approssimativamente secondo il rapporto di anticomprensione proprio della valvola) alla pressione esistente nel tubo d'introduzione.

Volendosi conservare alla valvola multipla la regolare funzione di anticomprensione, si era studiata una soluzione consistente nel costruire una speciale valvola mul-

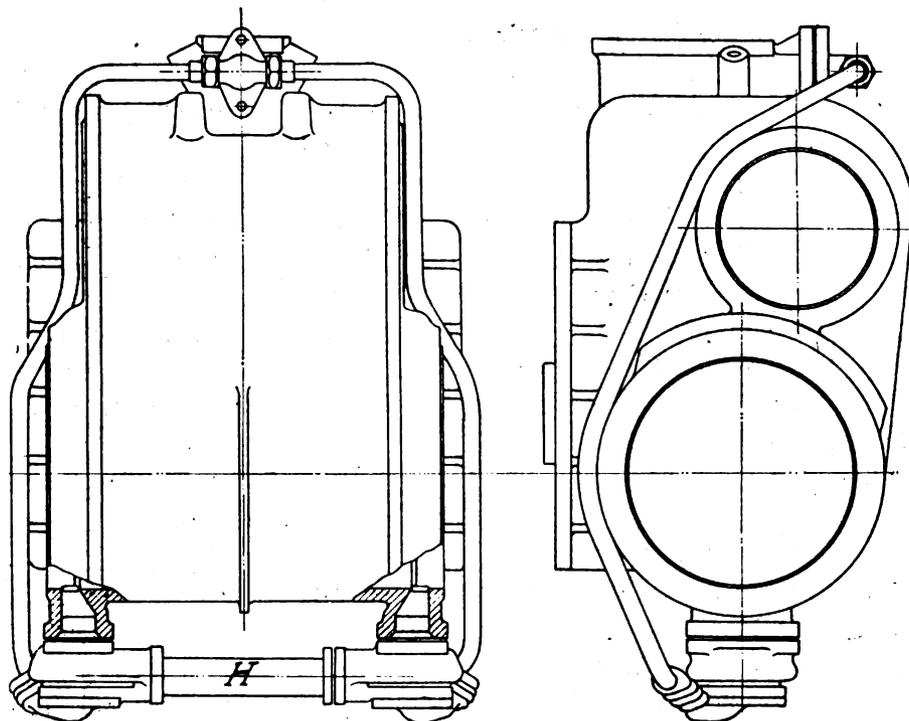


Fig. 3.

tipa per cilindri a bassa pressione con elevato rapporto di anticomprensione, valvola da collegarsi al *receiver*.

Tenuto conto però del fatto che la pressione nel *receiver* può anche, in certi momenti, assumere valori elevati, l'aumento del rapporto di anticomprensione potrebbe in tali casi permettere un'eccessiva elevazione della pressione nel cilindro, onde la necessità di contenere il valore del rapporto suddetto in certi stretti limiti.

Dati tali vincoli, l'esperienza ha dimostrato che la alterazione del valore del rapporto di anticomprensione modificava bensì le condizioni nelle quali si verificava l'intempestiva apertura delle valvole nel funzionamento delle locomotive, ma non sopprimeva tale inconveniente.

Altra via poteva essere tentata: l'aumento della pressione del vapore nel *receiver* mediante immissione di vapore vivo in esso, ma ciò era evidentemente dannoso ed in modo non trascurabile agli effetti del rendimento.

Si è pertanto ricorso ad un dispositivo speciale — ideato dall'estensore di queste note — che permette, con un mezzo semplicissimo, di mantenere, a regolatore aperto, nell'ambiente sottostante alla valvola multipla dei cilindri a bassa pressione, una pres-

sione opportunamente determinata, intermedia tra quella esistente nel tubo d'introduzione e quella del *receiver*, così da assicurare la permanente chiusura delle valvole medesime durante il funzionamento della locomotiva a regolatore aperto ed una efficace protezione dei cilindri medesimi contro gli eccessi di pressione per colpi d'acqua.

A tale scopo viene applicato alle valvole multiple dei cilindri a bassa pressione in tutto eguali per il resto alle altre, uno speciale coperchio (fig. 2) che porta due raccordi per tubazioni, mediante le quali l'ambiente sottostante ad ognuna di tali valvole multiple è collegato da una parte al tubo d'introduzione od al distributore ad alta pressione, e dall'altra al *receiver*.

Le comunicazioni di detto ambiente con tali tubazioni sono ottenute a mezzo di due piccoli fori $g - e$ di dimensioni accuratamente determinate.

Si stabilisce così, dal tubo d'introduzione al *receiver*, attraverso le tubazioni suddette, i piccoli fori g ed e e l'ambiente sottostante alla valvola multipla, una esigua corrente di vapore che defluisce al *receiver*. La pressione nell'ambiente sottostante alla valvola multipla assume un valore intermedio tra quello esistente nel tubo d'introduzione e quello del *receiver* ed il suo valore dipende essenzialmente dalle dimensioni dei fori $g - e$, poichè i diametri delle tubazioni $a - b$ sono sempre notevoli rispetto all'esigua quantità di vapore che percorre le condotte.

La determinazione delle dimensioni dei fori $g - e$ deve essere fatta coi seguenti obiettivi:

1° Essi debbono, pure assicurando la pronta e sicura chiusura delle valvole all'apertura del regolatore, essere i più piccoli possibili, onde limitare al minimo il passaggio di vapore attraverso di essi.

2° Debbono dare nell'ambiente sotto la valvola una pressione quanto è possibile limitata, ma tale da non permettere l'intempestiva apertura delle valvole in alcuna delle normali condizioni di marcia.

Tale determinazione non può essere effettuata con sicurezza che sperimentalmente, per tentativi.

Si constata — come è facile prevedere anche teoricamente — che variazioni minime, dell'ordine di $1/10$ di mm. nel diametro di ciascuno dei fori suddetti, hanno influenza sensibilissima sul valore della pressione di regime nell'ambiente sottostante alla valvola. Ne consegue che, determinati opportunamente i diametri dei fori, essi non debbono essere minimamente modificati. Per le locomotive Compound a 4 cilindri delle F. S. gruppo 681-471 si sono ottenuti buoni risultati con fori circolari dei diametri:

$$e = 2,5 \text{ mm.} \quad - \quad g = 3,5 \text{ m.m}$$

La quantità di vapore che fluisce dal tubo d'introduzione al *receiver* attraverso le condutture così costituite è limitatissima, e non dà luogo ad apprezzabile perdita di rendimento.

Per evitare ostruzioni dei fori $g - e$ per impurità eventualmente trasportate dal vapore, viene applicato un filtro di rete metallica nel raccordo del tubo di presa vapore col coperchio della valvola.

L'apparecchio risulta in pratica di costruzione semplicissima e di funzionamento regolare.

Bilancio ferroviario

(Ing. PIETRO LANINO ⁽¹⁾)

UTILI AL CAPITALE. — Le due categorie del capitale ferroviario, di costruzione e di esercizio, abbiám visto essere ambedue dinamiche, come la consistenza ferroviaria, cui appartengono, la quale deve sempre aumentare e migliorare, se non si vuole che l'azienda si fossilizzi. Agli interessi ed all'ammortamento di queste due categorie di capitale provvede il bilancio, nelle aziende statali coi residui attivi da versarsi al Tesoro, nelle aziende private cogli utili di dividendo, su cui lo Stato, quando sia ente proprietario e concedente della linea, si riserva una compartecipazione ad eventuale remunerazione della spesa di costruzione, sia questa stata eseguita dallo Stato direttamente, od affidata con annualità di sovvenzione all'esercente. Tale il nostro regime di concessione ferroviaria sovvenzionata all'industria privata.

* * *

AUMENTI PATRIMONIALI. — Gli accennati aumenti di capitale si compiono in corso d'esercizio, in quanto appunto traggono ragione ed origine da questo, assecondandone gli sviluppi del traffico. Essi come provvista di capitale restano fuori della finanza di esercizio, per la loro precisa caratteristica di aumento patrimoniale. Le somme necessarie per il servizio d'interessi e d'ammortamento di questi capitali debbono però derivare dall'esercizio, sia pure in forma subordinata entrando nel bilancio come *spesa accessoria*, non direttamente connessa all'esercizio, regolandone gli impegni sull'aumento del prodotto del traffico.

Questi provvedimenti formano una parte delicatissima e decisiva della finanza ferroviaria, ed il loro congegno finanziario è uno dei punti più delicati nei rapporti fra la parte patrimoniale e la parte d'esercizio della gestione interessata. Il fallimento delle convenzioni Genala del 1885 lo dimostra, e questo punto non sarà mai abbastanza considerato in una soluzione di concessione d'esercizio da parte dello Stato concedente.

* * *

RINNOVAMENTI. — Se coi provvedimenti accennati si tende a migliorare la consistenza ferroviaria, coi *rinnovamenti* si provvede invece a mantenerne lo stato primitivo. Le spese a ciò necessarie gravano sul bilancio d'esercizio, sotto forma *complementare* alla parte ordinaria.

Ripartite in annualità possono queste spese servire a formare *fondi speciali*, dato il modo di sviluppo delle operazioni interessate, specialmente per quanto relativo al ma-

(¹) Sunto della conferenza tenuta nella Sede del Collegio-Sindacato degli Ingegneri Ferroviari Italiani la sera del 23 gennaio 1924.

teriale metallico d'armamento. Le traverse per la loro più rapida deperibilità e per la natura del loro materiale, fanno generalmente parte delle manutenzioni.

* * *

LE SPESE CHE NON SI VEDONO. — Le spese accessorie, le spese complementari, ed in parte talune manutenzioni che hanno affinità coi rinnovamenti, qual'è il caso delle traverse anche se comprese nella parte ordinaria della spesa, formano quel gruppo importantissimo di spese ferroviarie che riguarda la consistenza; gruppo di spese quindi decisivo per la regolarità, la sicurezza, l'economia dell'esercizio, ma che può anche essere dilazionato senza inconvenienti immediati. Ne consegue facilità a subordinare queste spese alle esigenze contingenti, di Tesoro nell'esercizio di Stato, di Banca nell'esercizio privato. A queste forze estrinseche contrarie alla reale necessità ferroviaria deve il tecnico opporsi, fermamente, senza esagerazioni però di amore della propria arte. Queste tre categorie di provvedimenti spesso si fondono in uno solo, collegandosi nella attuazione il miglioramento spesso al rinnovamento e così questo colla manutenzione ordinaria. Contabilmente i tre provvedimenti vanno nondimeno sempre distinti e così nella finanza relativa.

* * *

SPESA D'ESERCIZIO. — Dei due termini costitutivi della spesa d'esercizio, la *spesa ordinaria* è quella direttamente afferente al traffico, e sostanzialmente formata dalla spesa di consumi e da quella di personale. Nella categoria delle complementari deve pure introdursi fra le spese la manutenzione straordinaria del corpo stradale e, se del caso, la previsione dei danni di accidente al materiale rotabile; previsione di spesa che per la sua natura trova la sua più razionale costituzione in una specie di fondo di riserva ad annualità fissa o proporzionale agli introiti del traffico. Ciò indipendentemente dalla riserva generale di gestione che grava sulle accessorie a carico dei residui attivi.

* * *

ENTRATA. — L'*entrata* è costituita in ferrovia dal *prodotto del traffico*, cui sono da aggiungersi i *prodotti indiretti dell'esercizio*. I primi si definiscono da sè; sono direttamente inerenti al trasporto. I secondi sono dati dagli introiti che non hanno questa diretta connessione col trasporto: canoni, affitti, alienazioni, ricuperi, ecc. Essi costituiscono in genere una parte complementare dell'entrata; possono però alle volte assumervi posto dominante, alle volte anche deformando la stessa sincerità della entrata ferroviaria. Tale è stato il caso occorso di recente per le nostre Ferrovie dello Stato in cui nel periodo di guerra e di primo dopo-guerra s'introdussero all'attivo ferroviario utili di gestioni del tutto eterogenee, quali la Navigazione libera di Stato e la Gestione Carboni in conto terzi. Possono più legittimamente assumere parte nell'entrata ferroviaria gli introiti indiretti derivati alla ferrovia dall'adempimento di finalità particolari di speculazione, quali ad esempio la valorizzazione di terreni, gli sfruttamenti minerari o forestali, le imprese edilizie o d'alberghi e così via; ma allora la ferrovia non è più scopo a se stessa e la sua economia assume diversa struttura. Il primo caso accennato appartiene alla speculazione ferroviaria americana e coloniale ad esempio.

In Inghilterra ove la ferrovia ha completo carattere industriale anche nella costruzione, mercè la ricca economia industriale dell'ambiente in cui si compie la speculazione relativa, è fatto espresso divieto nella formulazione delle tariffe e delle condizioni di trasporto della così detta « indebita preferenza - *undue preference* » appunto ad evitare che l'esercizio, anche libero della ferrovia costituisca una qualche industria in situazione privilegiata.

* * *

COEFFICIENTE D'ESERCIZIO. — Ponendo la spesa al numeratore e l'entrata al denominatore si ha l'espressione della situazione finanziaria della gestione interessata a mezzo di un rapporto numerico, che quando la gestione è attiva, riesce necessariamente inferiore alla unità. È questo il *coefficiente d'esercizio* che, quando viene determinato semplicemente in rapporto alla spesa ordinaria, dà un saggio più localizzato al puro esercizio, più tecnico, che non quando nella spesa si comprende pure la parte complementare, che in tale caso il coefficiente che ne risulta ha natura più specificatamente finanziaria.

Il coefficiente d'esercizio ubbidisce non soltanto a fattori intrinseci, ma anche ad influenze estrinseche. L'economia ferroviaria s'inquadra necessariamente in quella generale del paese. Il Tekleburg che ha posto in diligente relazione il variare del coefficiente di esercizio delle Ferrovie Prussiane con l'andamento di alcuni indici fondamentali dell'economia tedesca, e ciò per lungo periodo di anni, è venuto alla conclusione che un certo legame di simpatia ed entro un relativo grado anche un rapporto di proporzionalità, esiste fra i due ordini di fenomeni ⁽¹⁾. Ciò stiamo ritrovando pure noi per le Ferrovie italiane in uno studio in corso di preparazione. Il Tekleburg trova un collegamento fra il coefficiente d'esercizio ferroviario in Prussia ed il tasso di sconto della *Deutsche-Bank* e ciò in un movimento simile, però in ritardo, per la ferrovia, di circa due anni. Ciò è anche naturale, essendo l'economia ferroviaria piuttosto una risultante che una determinante della economia generale del paese. Anche il prezzo siderurgico si regola sullo sconto ⁽²⁾. Fra il prezzo dell'acciaio, collegato a quello del carbone, e la spesa ferroviaria, v'è d'altra parte un rapporto logicamente definito: che ha per le ferrovie italiane particolarissima importanza per le condizioni naturali nostre. Ne tratteremo in particolare esaminando in fine di questi *Cenni* la questione del *costo* ferroviario.

TARIFFE FERROVIARIE.

TERMINI LIMITI DELLA TARIFFA FERROVIARIA. — La tariffa è il mezzo di collegamento della spesa all'introito. il costo del trasporto ne è quindi l'elemento base. Ogni trasporto ha un suo costo vivo e diretto che dovrebbe sempre essere rispettato dalla tariffa: si può rinunciare al margine di guadagno, anche in tutto o in parte alla quota di spese generali e se del caso a una parte del carico delle spese indirette, ma non mai alla spesa viva. Questa dà il limite minimo della tariffa: sotto questo limite il trasporto si stabilisce in perdita diretta, nè ciò può consentirsi alla ferrovia senza mutarne la fun-

⁽¹⁾ KURT TEKLEBURG, *Der Betriebskoeffizien der Eisenbahn und seine Abhängigkeit von der Wirtschaftsknjungtur*, Berlino, Springer, 1911.

⁽²⁾ EMIL MÜSSIG, *Eisen und kohlen-konjunktoren, unter Einwirkung von Technik. Wortscheft und Politik*.

zione. Dall'altro lato ogni categoria di trasporto ha un limite massimo di tariffa, oltre al quale il traffico si contrae e l'aumento riesce in danno sia dell'esercente che del pubblico. Questo limite di resistenza dipende dal valore della merce trasportata e dalle condizioni dell'ambiente economico entro il quale si compie il trasporto. I traffici poveri, i paesi ad economia povera meno resistono all'aumento di tassa ferroviaria. La tariffa quindi dipende non soltanto da considerazioni d'ordine intrinseco all'azienda e dal traffico, ma pure da riguardi estrinseci: questi in taluni casi possono assumere natura politica, ma allora muta la funzione della ferrovia. Condotto fra questi due termini di massimo e di minimo lo studio della tariffa ferroviaria ha fondamenti tecnici ed economici, non può essere arte d'empirici: è uno dei più delicati uffici della tecnica ferroviaria.

* * *

UNITÀ DI MISURA DEL TRAFFICO FERROVIARIO. — La misura del costo del trasporto ferroviario è l'elemento base di graduazione della tariffa. Esso formerà argomento d'una nota a parte, colla quale concluderemo questi *Cenni d'Economia Ferroviaria*. Qui ci limitiamo a definire le basi tecniche di riferimento di più ordinario impiego nella misura degli elementi di costo e di introito, quali occorre sicuramente conoscere per la formulazione sicura d'un determinato sistema di tariffe.

Il *treno-chilometro* è unità di misura globale e di più semplice elaborazione; essa riesce però anche la più approssimata. Per metterla in soddisfacente rapporto con quella che è la vera spesa unitaria occorre introdurre in essa pure la considerazione dell'asse-chilometro nonchè la categoria del trasporto: si finisce con questo ad una funzione a non meno di quattro variabili ⁽¹⁾, le cui costanti sono a dedursi, rete per rete, dai risultati d'esercizio: nasce così la statistica contabile, fondamentale per ogni azienda ferroviaria od industriale bene organizzata. Siamo nel campo dei valori probabili, nè a questi è esagerazione speculativa applicare alle volte metodi scientifici di analisi, qual'è ad esempio quello dei minimi quadrati, nell'eliminazione dell'errore probabile ⁽²⁾. Lo studio di questi elementi costitutivi dell'economia ferroviaria dev'essere statistico-matematico. La statistica deve offrire l'elemento sperimentale da cui l'analisi matematica deve trarre, caso per caso, cioè rete per rete, la legge fenomenica con il maggior grado d'approssimazione possibile. Il seguire in questa materia criteri unicamente empirici: il pretendere dall'altro opposto formulazioni matematiche troppo assolute e generali, sono i due estremi di due contrarie esagerazioni, dalle quali bisogna tenersi ugualmente lontani.

La *tonnellata-chilometro* è certamente nei riguardi della spesa e dell'introito la base di misura la più diretta e fedele, ma è anche quella che esige la maggiore elaborazione: essa è quindi sino ad ora adottata soltanto da poche amministrazioni; fra cui principalmente, e solo da poco tempo, alcune delle maggiori compagnie ferroviarie inglesi.

L'*asse-chilometro* è l'unità intermedia, diremo così, fra le due superiormente accennate, sia come grado di approssimazione che come complesso di elaborazione: essa ha

⁽¹⁾ LUNHARDT, *Theorie der Tariffbildung der Eisenbahn in Archiv für Eisenbahnes n.* 1890.

⁽²⁾ ADOLFO ROSSI, *Spesa d'esercizio e quantità di personale delle principali reti ferroviarie italiane, ecc.*, Roma, 1897.

nondimeno un soddisfacente rapporto di diretta proporzionalità con quelli che sono i fattori prevalenti del costo del trasporto (carbone, personale, consumo della rotaia, ecc.) ed ha una simile relazione anche coll'introito; consente inoltre una certa misura della cosa trasportata, in quanto in ogni azienda il carico utile dell'asse tende a definirsi, per ogni singola categoria di trasporto, su una relativa costante.

* * *

ELEMENTI BASE DELLA TARIFFA FERROVIARIA. — La *lunghezza del trasporto* interviene nella tassazione del trasporto per due vie: come uno dei suoi fattori diretti, ed indirettamente come elemento di graduazione della base della tariffa.

La lunghezza del trasporto, come uno dei fattori costitutivi del lavoro meccanico in esso speso, dev'essere considerata virtualmente. Introdurre il concetto della virtualità come norma nel percorso da tassarsi obbliga però a distinguere le tariffe per linea. Sono in questo senso le sopratasse di valico. Per ragioni sia estrinseche, di uniformità di trattamento, sia intrinseche di comodità di tassazione, la tendenza sta nel senso di definire la tassa del trasporto sulla sua lunghezza reale. L'effetto della virtualità delle singole linee si riversa in tal caso sulla media generale del costo, quindi si distribuisce uniformemente su tutti i trasporti. Ciò ha particolare effetto nei grandi sistemi ferroviari, che tendono ad una economia globale media, compensando nel proprio interno le sperequazioni singolari.

La parte della spesa del trasporto dipendente dalla lunghezza è la parte maggiore ma non è l'unica. Su ogni spedizione grava una spesa fissa, di ingombro di materiale rotabile e di scalo che, quando la distanza è breve, può anche divenire prevalente, si da assorbire il beneficio del trasporto. Nasce con ciò il *diritto fisso*. Diviene d'altra parte prudente alleggerire in quanto è possibile la ferrovia dei traffici a brevissima distanza, raramente remunerativi in essa, cedendoli ad altri sistemi meccanici a ciò più atti — (ferrovie locali od autotrasporti) — non confondendo, come troppo sovente occorre, il prodotto del traffico coll'utile: non tutto quanto si incassa è beneficio sempre. La *lunghezza della spedizione* diviene d'altra parte fattore di graduazione della stessa base della tariffa nel senso di far decrescere questa col crescere della distanza tassata. Si introduce con ciò nella tariffa il concetto di *zona* e nascono le così dette *tariffe differenziali*. È questo provvedimento tariffario della massima importanza specialmente per un paese quale l'Italia, allungato e con centri agricoli e d'economia povera, quali quelli del Mezzogiorno, per contrarietà naturali distanti dai centri del Settentrione, che sono quelli che danno i mercati maggiori di consumo interno, e dai valichi alpini di transito estero. Come i provvedimenti dei grandi treni direttissimi per viaggiatori e delle tradotte dirette per i prodotti agricoli del Meridionale, introdotti dalla Rete Adriatica durante l'esercizio privato, valsero ad accorciare l'Italia virtualmente, così il criterio differenziale esteso anche alle tariffe viaggiatori dall'esercizio di Stato, ha valso a raccorciare l'Italia anche come tariffa. Diremmo anzi che il criterio che a nostro avviso dovrebbe guidare nel distinguere ciò che è rete principale ferroviaria, da tenersi in Italia costituita in unità longitudinali, da quanto può essere invece con vantaggio organizzato in sistemi regionali, si regoli principalmente sulla necessità differenziale o no della tariffa. I sistemi di traffico debbono essere organici per consentire una razionale forma tariffaria. Le grandi reti danno

ragione a compensazioni interne, nelle quali le esigenze del singolo trasporto possono anche essere subordinate, sempre però entro il criterio limite del rimborso della spesa viva diretta, a finalità d'ordine generale. Ciò non sta invece sempre nelle specifiche attitudini e necessità di un sistema ferroviario localizzato a una regione. In questo caso i traffici si restringono a poche categorie prevalenti, mutevoli da regione a regione, ed ognuna delle aziende deve affidarsi alle categorie più rispondenti alla sua zona. In questi sistemi di linee i trasporti sono generalmente di breve percorso; il criterio direttivo della tariffa riesce quindi del tutto diverso da quello della grande rete.

La *velocità* costa in ferrovia e non in ragione soltanto linearmente crescente. Costa non soltanto per il maggiore lavoro meccanico che richiede, quindi per il maggiore consumo di combustibile, ma anche per il maggiore consumo del materiale fisso e mobile. Inoltre la velocità impone una particolare soggezione alle linee, esige speciali impianti fissi, di armamento e di segnalazione specialmente, richiede particolari accudienze di personale sia di scorta che di sorveglianza e di stazione. Soprattutto la velocità riduce la forza rimorchiata del treno, quindi contrasta con uno dei fattori fondamentali della economia del trasporto. La velocità è quindi criterio di maggiorazione della tariffa: sia merci che viaggiatori. È opportuno correttivo alla velocità nella economia del trasporto delle merci deperibili il preventivo frigorifero: le ferrovie americane del nord ci danno di questo esempio degno di imitazione, specialmente nel caso nostro, italiano.

Ogni spedizione ha una costante propria di spesa che è indipendente, entro certa misura, dalla sua entità, da cui dipende anche la maggiore o minore facilità ad utilizzare efficacemente la capacità di carico dei veicoli e la semplificazione di tutte le operazioni di scalo inerenti al carico. Il *peso unitario* della spedizione è quindi introdotto anch'esso fra i criteri di definizione della tassa unitaria.

Ogni trasporto ferroviario determina una *responsabilità* nel vettore che si gradua specialmente sul valore della cosa trasportata e sul suo grado di deperibilità o di avariabilità. Tutti questi fattori della tariffa dipendono dalla natura della merce. Così per il caso delle merci pericolose, infiammabili o simili. Si collegano colle condizioni del trasporto per quanto inerenti queste alle modalità del carico ed agli imballaggi.

Ogni trasporto ferroviario dà un determinato *ingombro di materiale*, sia per la comodità del viaggiatore, sia per la natura della merce, voluminosa od ingombrante, più o meno. Il grado di utilizzazione del carico influisce sulla economia del trasporto, quindi si riflette anche sulla tariffa.

Tutto questo complesso di elementi influenti sulla tariffa fa capo alla natura della merce: ne nasce una *nomenclatura delle merci*, che accordata con le *condizioni del trasporto* per le speciali norme di imballaggio e di definizione delle modalità del carico e della responsabilità del vettore, forma parte integrante della tariffa.

La base della tariffa si muove quindi per ogni sua singola applicazione secondo i seguenti elementi di individuazione: categoria del trasporto, nomenclatura della merce, zona, peso minimo della spedizione.

Determinazione dell'acido cromico per via volumetrica nel giallo cromo

(Ricerche del Dott. G. NALINI dell'Istituto Sperimentale.)

Fra i diversi materiali di coloritura impiegati dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato nella verniciatura dei veicoli, vi è il giallo cromo

Le relative condizioni tecniche di fornitura stabiliscono che detto colore deve essere costituito da una mescolanza di cromato neutro di piombo e di solfato di bario nelle proporzioni rispettivamente del 57 % e del 43 % con una tolleranza di impurità complessive non superiori al 4 %.

Questa composizione venne stabilita prendendo per base un campione di giallo cromo proveniente da un vecchio tipo in uso presso le Officine della Società ex R. A., che corrispondeva bene per il suo potere ricoprente e per il punto di colore.

Avendo dovuto spesso volte occuparmi dell'analisi del giallo cromo in occasione di gare, collaudi di partite di fornitura o acquisti diretti, ho sperimentato vari metodi proposti per la determinazione del cromo sotto forma di cromato di piombo senza poterne trovare uno che per speditezza ed esattezza corrispondesse bene allo scopo.

Il metodo di Villenz (*Trattato di Chimica analitica applicata*, vol. II, Laboratorio Chimico delle Gabelle), basato sull'impiego di reattivi di concentrazione stabilita, non dà praticamente risultati soddisfacenti.

Il processo di dosaggio del cromo per precipitazione con ammoniaca e quello volumetrico di Bunsen ⁽¹⁾, basato sul dosaggio del cloro svolto per riscaldamento del cromato con acido cloridrico, richiedono parecchio tempo.

Fresenius ⁽²⁾ applica il metodo di Schwartz al dosaggio del cromo nel cromato di piombo mescolando il cromato intimamente col solfato ferroso ammoniacale e con acido cloridrico e quindi titolando con soluzione di permanganato.

Quest'ultimo metodo, semplice e rapido, presenta però l'inconveniente che la titolazione del ferro in soluzione cloridrica dà valori troppo elevati, poichè coll'aggiunta del permanganato, oltre al sale ferroso, si ossida in parte anche l'acido cloridrico con sviluppo di cloro ⁽³⁾; e la presenza di cloro, che nel caso nostro si avverte già quando si mescola il cromato con l'acido, non permette di osservare distintamente il termine della titolazione.

Siccome necessita sovente di esaminare d'urgenza campioni diversi di giallo cromo per stabilirne sia il valore commerciale, che il rendimento pratico, il che dipende essenzialmente dal quantitativo di cromato di piombo in essi contenuto, ne deriva la neces-

⁽¹⁾ LUNGE, *Analyse Chimique Industrielle*, vol. I, p. 588.

⁽²⁾ *Trattato di analisi quantitativa*.

⁽³⁾ L'ÖVVENTHAL e LEUSSEN, *Zeit analyt. Ch.*, 1863, 329.

sità di avere un procedimento analitico breve, di facile esecuzione e che dia risultati sufficientemente esatti.

Il metodo di determinazione volumetrica del cromo nei cromati solubili secondo Schwartz, basato sull'impiego del solfato ferroso ammonico e permanganato di potassio in soluzione solforica, può adattarsi alla determinazione del cromo nel giallo cromo, seguendo però alcuni dettagli di operazione che ho potuto fissare dopo ripetute esperienze ed ai quali è necessario attenersi per la buona riuscita dell'operazione.

Il procedimento consiste nel portare in soluzione il cromato di piombo e nella titolazione dell'acido cromico con sale di Mohr e permanganato potassico in ambiente solforico.

Il tempo occorrente per ogni determinazione è di mezz'ora circa.

Reattivi necessari:

Soluzione di potassa caustica (KOH parti 20; H_2O parti 80).

Acido solforico diluito (H_2SO_4 parti 50; H_2O parti 50).

Soluzione di solfato ferroso ammoniacale (sale parti 40; H_2O parti 495; H_2SO_4 parti 5).

Soluzione $\frac{N}{5}$ di permanganato potassico.

Modo di operare:

Si pesa un grammo di giallo cromo in bicchiere da 300 cc. forma alta; vi si aggiungono cc. 25 della soluzione di potassa caustica e si riscalda a lieve calore finché tutto il cromato di piombo sia passato in soluzione.

Si aggiungono cc. 10 di acqua distillata e, a poco a poco, cc. 30 di soluzione solforica, facendo poi bollire qualche minuto ⁽¹⁾.

Si diluisce con 50-60 cc. di acqua ed al liquido ancora tiepido si aggiungono cc. 40 di soluzione di sale di Mohr e quindi, a goccia a goccia, la soluzione di permanganato fino a colorazione persistente.

Contemporaneamente si eseguisce una prova in bianco senza giallo cromo.

La differenza in cc. fra il permanganato adoperato nella titolazione e quello impiegato nella prova in bianco, moltiplicata per gr. 0,0215 dà la quantità di $PbCrO_4$ contenuta nel giallo cromo.

I risultati ottenuti con questo metodo su miscugli di quantità pesate di cromato di piombo e solfato di bario sono i seguenti:

Pesato	Cromato di piombo	Trovato
gr. 0,30		gr. 0,296
gr. 0,40		gr. 0,40
gr. 0,50		gr. 0,496
gr. 0,57		gr. 0,573
gr. 0,60		gr. 0,595
gr. 0,70		gr. 0,704

⁽¹⁾ È necessario far bollire per trasformare tutto il piombo in solfato, altrimenti una parte di esso al momento dell'acidificazione si ricombina col cromato alcalino riformando cromato di piombo: si ottengono in questo caso valori più bassi del reale.

In diversi campioni di giallo cromo esaminati avendo riscontrato la presenza di quantità più o meno notevoli di ossido di piombo e dubitando che la presenza di quest'ultimo potesse alterare i risultati d'analisi, eseguii prove di titolazione su campioni di giallo cromo contenenti una data percentuale di ossido di piombo, constatando che quest'ultimo non altera i risultati analitici, come si rileva dai dati qui sotto riferiti:

	Giallo cromo costituito da			Cromato di piombo trovato
	$PbCrO_4$	PbO	$BaSO_4$	
gr. 0,70	0,10	0,20		gr. 0,704
gr. 0,50	0,15	0,35		gr. 0,496

La Russia e l'Unione internazionale delle ferrovie.

I rappresentanti della Russia sono intervenuti ufficialmente all'Assemblea generale dell'Unione internazionale delle Ferrovie che ha avuto luogo l'ottobre scorso a Parigi.

Il Presidente della Delegazione russa sig. Delgass ha dato alla stampa ampie informazioni relative alla prossima partecipazione delle reti russe al movimento ferroviario europeo ed ha lumeggiato gli sforzi che dalla Russia sono stati fatti per riparare, in una certa misura, alle deprecabili condizioni in cui le reti stesse erano state ridotte allo scoppiare della guerra civile.

Le strade ferrate dei Soviets, duramente provate nel periodo bellico, sarebbero, a detta del Delgass, oggi — mentre si cerca di regolare i mutui rapporti tra le ferrovie dell'Europa e dell'Asia per stabilire al più presto comunicazioni dirette internazionali — in grado di assicurare il trasporto di merci corrispondente agli scambi possibili dopo la conclusione di trattati di commercio e di convenzioni ferroviarie fra l'Unione delle Repubbliche Soviettiste e gli altri Paesi d'Europa, dell'Asia e d'oltre mare.

Da circa un anno le strade ferrate della Russia dei Soviets d'Europa, dell'Asia e dell'Estremo Oriente avrebbero, dal punto di vista tecnico e politico, realizzato l'unità completa tecnica ed amministrativa, riacquistando quella importanza che già avevano prima della guerra, quali vie di transito fra l'Europa, l'America, il Giappone e gli altri Paesi d'oltre Oceano.

Siffatte vie — le più corte di tutte fra quelle di terra che congiungono l'Europa e l'Asia, dall'Oceano Atlantico all'Oceano Pacifico — sarebbero state presentemente ripristinate con adeguato materiale normale, nonchè con treni di lusso e celeri, questi ultimi sia per passeggeri sia per merci. Epperò, in generale, il materiale rotabile delle ferrovie russe sarebbe oggi non solo bastevole per il fabbisogno del trasporto dei viaggiatori e delle merci dell'interno, ma, in certi periodi, si avrebbe una riserva di oltre 2000 locomotive e di una diecina di migliaia di vagoni.

Acquistato recentemente materiale di trazione (880 locomotive in Germania e 300 in Scozia), da utilizzarsi a mano a mano che la vita economica riprenda vigore e aumentino gli scambi commerciali; migliorata l'utilizzazione delle reti, con adeguate soppressioni delle linee di minor traffico; ridotto il personale a 744.000 agenti in confronto di 1.229.000 nel 1921; ristabiliti gli orari, sia dei trasporti viaggiatori, sia delle merci e le comunicazioni dirette di ante guerra; riformata l'Amministrazione con caratteri direttivi del tutto commerciali; rimessi in vigore tutti i principi giuridici già fissati dall'antica legislazione ferroviaria e dalla convenzione internazionale di Berna, oggi le condizioni tecniche, finanziarie e giuridiche delle ferrovie statali dell'Unione delle Repubbliche Soviettiste sarebbero tali, qualora i rapporti politici con le potenze europee e l'Unione fossero favorevoli, da far sperare in un prossimo e completo ristabilimento delle comunicazioni dirette fra la Russia e tutti i Paesi del mondo.

Sistema per impedire l'accesso del bestiame lungo le linee dai passaggi a livello aperti ed incustoditi

(Vedi Tav. VII fuori testo).

In seguito all'adozione del provvedimento di lasciare aperti ed incustoditi quei passaggi a livello che hanno sufficiente visuale libera ai due lati lungo la ferrovia ed alla riduzione del personale di vigilanza, nei passaggi a livello che trovansi in aperta campagna, nelle località dove si usa lasciare pascolare sui campi il bestiame grosso e

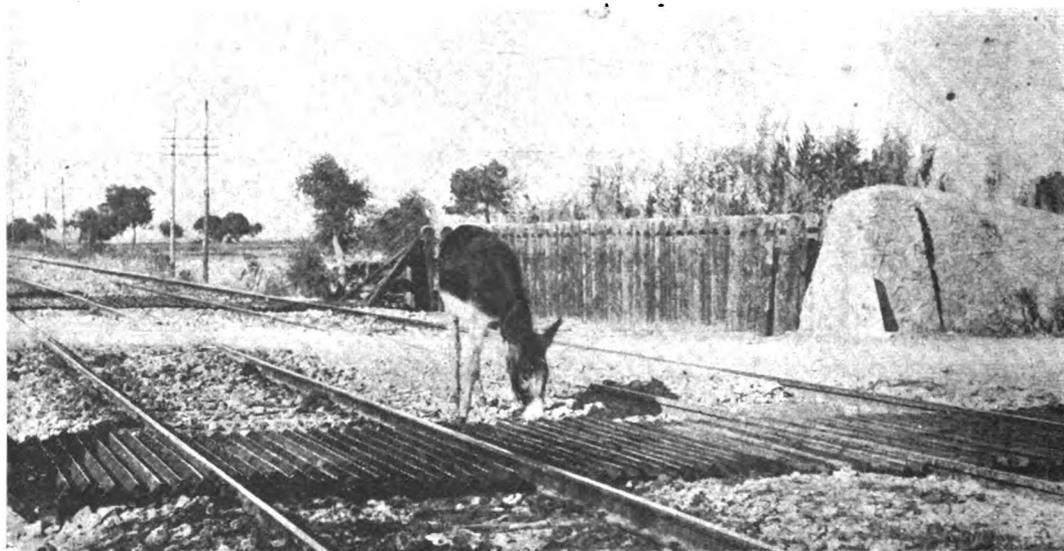


Fig. 1.

piccolo in piena libertà, si presenta il pericolo che capi di bestiame possano inoltrarsi lungo la linea ferroviaria, ed essere investiti dal treno con pericolo della sicurezza dell'esercizio.

Le Ferrovie dello Stato, in relazione a quanto è stato praticato da altre Amministrazioni ferroviarie, specialmente americane, per evitare il pericolo sopra accennato, hanno riconosciuto l'opportunità di porre in opera speciali apparecchi detti « cattleguards » in corrispondenza di tali passaggi a livello frequentemente percorsi da bestiame sciolto.

Per ora l'impiego è stato limitato a due soli passaggi a livello, uno su linea a semplice binario e l'altro su linea a doppio binario, e da esperimenti eseguiti è risultato che gli apparecchi corrispondono allo scopo; si ritiene quindi possa interessare il breve cenno che ne viene fatto.

Detti apparecchi sono costituiti da griglie formate con stecche di legno duro con spigolo superiore fortemente acuto, disposte ai due lati del passaggio a livello, parallelamente alle rotaie, ad un livello di poco inferiore al piano del ferro, lunghe circa metri 2,50, sulle quali non riesce possibile al bestiame di potere camminare e può dirsi quindi costituiscano una barriera che impedisce il transito di detto bestiame lungo la linea, come risulta evidente dalla fotografia riprodotta.

Tali stecche sono imbullonate insieme mediante tre tondini di ferro e tenute fisse a distanza da blocchi di legno posti alle estremità e nel mezzo delle medesime, ed appoggiano sul terreno a mezzo di tavole.

Lateralmente al binario i detti *cattleguards* sono raccordati con lo stecconato, o la siepe o muretto di recinzione della proprietà ferroviaria, a mezzo di due grembiali triangolari, pure di legno, e dietro tali grembiali vi è un apposito piccolo passaggio per il personale ferroviario.

Tutto il legname costituente l'apparecchio, perchè abbia una maggiore durata, è iniettato con olio di catrame.

La disposizione degli apparecchi ed i particolari costruttivi risultano chiaramente dai tre disegni allegati, rappresentanti la pianta, l'alzata ed una veduta prospettica per passaggio a livello a semplice binario.

I *cattleguards* descritti costituiscono il tipo normale attualmente impiegato su molte linee americane, ed effettivamente sono tali da soddisfare ai requisiti ritenuti indispensabili e cioè: di non costituire un pericolo per il personale di linea, di non scuotersi al passaggio del treno, di non avere parti sporgenti che possano essere prese dagli organi pendenti del materiale mobile, di essere di costruzione semplice e poco costose.

Il *cattleguard* a semplice binario è costato L. 960 e quello a doppio binario L. 1760.

2° Errata-corrige al numero doppio settembre-ottobre 1923:

Pagina	Riga	ERRATA	CORRIGE
106		(ultima riga) $75 \times \frac{z'}{z} = 165$	$75 \times \frac{z}{z'} = 165$
115		(ultima riga in nota) $\frac{n E'}{\omega} \Delta$	$\frac{n E}{u} \Delta$
116		(riga 20) essendo n ed l	essendo u ed l
»		(riga 4ª in nota) $\frac{n}{2 \pi} = \dots\dots\dots$	$\frac{n}{2 u} \dots\dots\dots$
117		(riga 2ª) $r \omega$	$r \omega$
121		la somma algebrica	la somma dei valori assoluti
149		(nota d) effetto utile di un freno	aggiungere: nella marcia a regolatore chiuso
167		(riga 10) di lunghezza L_r	di lunghezza L

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.

Sistemazione dei ponti metallici sulle linee ferroviarie dello Stato, particolarmente in relazione all'esercizio. (Ing. MASSIMO BERNARDI.)

Il problema dei ponti in ferro per le vie di grande comunicazione, e specialmente per le ferrovie, ha sempre offerto argomento agli studi più attenti giacchè queste opere assumono aspetti tali da richiedere ponderazione di calcoli per l'esame accurato degli sforzi nelle varie membrature ed hanno bisogno, in confronto delle corrispondenti in muratura, di una continua sorveglianza. Siccome poi i ponti in ferro sono, in generale, calcolati per i carichi massimi destinati a transitare su di essi, qualora per circostanze di vario genere venisse a manifestarsi la necessità di utilizzarli per il transito di carichi più forti, occorre procedere alla loro revisione o per cambiarli, o per rinforzarli od infine anche per mantenerli quando gli sforzi non eccedono certi limiti di sicurezza determinati. In conseguenza di ciò sorge la questione particolarmente interessante che riguarda le decisioni che debbono prendersi circa i ponti metallici i quali per il loro stato e per il servizio cui sono chiamati non rispondono più ai voluti e pretesi gradi di sicurezza.

Questo esame è stato lucidamente trattato dall'ing. Bernardi Massimo - ingegnere Capo nelle Ferrovie dello Stato - in un lavoro pubblicato a varie puntate sul *Giornale del Genio Civile* e raccolto poi in una monografia completa di particolare interesse. L'A. dopo aver prospettato come si presentò il problema della sistemazione dei ponti metallici nei primordi dell'Esercizio di Stato in relazione agli aumentati carichi dovuti specialmente all'impiego di locomotive più pesanti, passa ad esaminare i criteri di massima che debbono seguirsi nello studio di progetti di opere nuove e di sistemazione di opere esistenti. E a tale scopo fa rilevare come nello studio di nuove opere metalliche conviene sempre attenersi a certi criteri di ragionevole larghezza così da lasciare un buon margine per il caso di eventuali aumenti futuri di carichi e di velocità e spiega le percentuali in più che venivano e vengono tenute presenti nelle calcolazioni dalle varie compagnie ferroviarie francesi mettendole in relazione alle tolleranze che scaturiscono dalle nostre « Norme tecniche ».

In quanto riguarda la durata dei ponti vi è convenienza a sostituire con opere murarie le travate in ferro quando la luce è minore di 10 m., pel fatto che in questo caso hanno più viva manifestazione gli effetti dinamici dei carichi circolanti, mentre per le grandi portate l'esame va fatto caso per caso. A più completo esame del problema l'A. passa in rivista, sottolineandoli con opportuni ragionamenti, i vari casi presentati nella pratica, soffermandosi su quelle opere che per importanza intrinseca e di insegnamento meglio possono dare all'ingegnere l'idea di come può comportarsi in casi simili e specialmente nei casi, ora assai frequenti, di sostituzioni di travate in piena linea senza soppressione dell'esercizio o di rinforzi alle travate esistenti, spiegando come a quest'ultimo procedimento non si debba ricorrere se non dopo averne valutata esattamente la convenienza tecnica ed economica così da renderne tollerabile il disturbo temporaneo dell'esercizio e delle cure delicate di lavorazione e sorveglianza necessarie a garantire il raggiungimento reale dello scopo del rinforzo di fronte alla somma degli altri elementi di opportunità che dimostrino preferibile il rinforzo della vecchia travata alla sua sostituzione con travata nuova o con opera muraria.

In studi di questo genere, nei quali entrano tanti elementi e coefficienti di opportunità, di convenienza, di economia, di tempo e simili, cura particolare dell'ingegnere dev'essere quella di ponderare bene l'esame dei vari sforzi cui vengono a trovarsi assoggettate le membrature delle varie opere metalliche ed analizzare se le eventuali eccedenze di fronte ai limiti imposti dai regolamenti possano ancora essere tollerabili in considerazione dello stato di conservazione dell'opera stessa. Per un più completo raffronto nel suo accurato e minuzioso studio l'A. espone le tolleranze nelle sollecitazioni rispetto ai limiti regolamentari che vengono permesse dalle norme delle varie Amministrazioni estere per stabilire se l'opera dev'essere sostituita da una nuova oppure può essere sufficiente un ben studiato ed opportuno rinforzo.

Un regolare programma di sistemazione generale dei ponti in ferro deficienti, quando questi sono come da noi in numero molto grande, richiede per essere completamente svolto un periodo di tempo piuttosto considerevole, tantochè si comprende come in definitiva si venga ad introdurre con la delimitazione della precedenza una tolleranza ben ampia, di una temporaneità indeterminata, prima che si possa avere raggiunto lo scopo che in tutte le travate gli sforzi trovansi ad essere contenuti nei limiti normali od almeno non li superino di una percentuale massima del 20 %. Dalla prescrizione delle nostre « Norme » relativa alla precedenza dei provvedimenti di rafforzamento e sistemazione delle travate metalliche emergerebbe anche che si avrebbe la presenza in opera di travate in cui gli sforzi dovuti alle sole azioni principali supererebbero i limiti massimi ammessi.

Un lato particolare del problema è quello che riguarda le linee sulle quali si incontrano travate metalliche che siano in istato di grave deperimento all'atto delle prime ispezioni periodiche od in condizioni di deficiente resistenza riguardo alle sollecitazioni cui è stato posto il materiale. Per noi questo fatto si manifestò in ispecial modo per le linee della Sicilia, per la Battipaglia-Reggio C. e per la Taranto-Reggio C.

Concretato un piano di sistemazione generale si provvide ad intraprendere una radicale sistemazione cominciando dalle travate esistenti sulla Palermo-Porto Empedocle e Messina-Catania-Siracusa e poi sulla Battipaglia-Reggio C. Intanto veniva studiato dall'ufficio centrale per le costruzioni metalliche un nuovo tipo di longherina metallica destinato a sostituire il tipo detto calabro-siculo ormai non più rispondente ai bisogni del traffico; ma lo sviluppo organico e metodico dei provvedimenti ha urtato contro il bisogno di *far subito* e *far presto*, tantochè per rispondere in più breve tempo alle urgenti esigenze dell'esercizio richiedente l'impiego di locomotive più potenti si venne nella deliberazione di studiare un tipo di locomotiva (gruppo 745 F. S.) appositamente destinato al servizio delle linee calabresi lungo le due linee tirrena ed ionica.

Esaminando in particolare il problema delle travate della Taranto-Reggio C., alcune delle quali sono già state sostituite, ed altre stanno per subire importanti rinforzi nelle impalcature, occorre far presente un punto interessante della questione dipendente dal fatto della costituzione particolare di parecchie di tali travate. Le travi principali appartengono per lo più al cosiddetto tipo calabro-siculo nel quale le travi maestre hanno pareti reticolate composte di barre piatte che presentano sempre gravi dubbi sulla resistenza al carico di punta e tali barre piatte si internano alle loro estremità fra i cantonali correnti delle nervature superiori ed inferiori sprovviste di anime verticali nonchè di piastre d'attacco delle anzidette barre. Le esperienze eseguite con micrometri hanno condotto a risultati non sempre concordi o non sempre chiaramente interpretabili e per questo l'A. ritiene che il sistema più opportuno dovrebbe essere quello di scegliere una (o eventualmente più) travate del tipo che ne interessa fra quelle che debbono sostituirsi con travate nuove in Calabria ed in Sicilia e provocarne la rottura con carichi mano a mano crescenti, seguendo le fasi delle successive deformazioni con metodo razionale e rigoroso. Esperienze del genere furono fatte all'estero con risultati convincenti nel riguardi delle decisioni da prendersi; ma per renderle più probanti e perchè esse sieno di aiuto reale nel definire le misure da prendersi su travate di ugual tipo in una stessa linea (p. es. il

tipo Calabro-Siculo, assai esteso, sarebbe utile che la prova, fino a rottura, fosse fatta proprio per una della linea sulla quale devesi provvedere piuttosto che su una di altra linea (che potrebbe essere differente nella struttura e che si è trovata in diverse condizioni di utilizzazione e di ubicazione e quindi non potrebbe dare risultati definitivi).

Un ulteriore contributo alle ricerche, di cui è oggetto la interessante monografia di cui trattiamo, è dato da altre specie di esperimenti e a delucidazione di questo concetto l'A. esamina con abbondanza di argomentazioni le disposizioni che vengono osservate presso varie Amministrazioni ferroviarie estere e si sofferma sull'analisi di prove e di misurazioni eseguite su di una serie di ponti, prove e misurazioni che, messe a raffronto coi calcoli e tenuti presenti i massimi limiti ammessi di latitudine negli sforzi cui sono soggette le varie membrature, servono a dare un più completo corredo di cognizioni prima di decidere sull'opportunità di rinnovare, di rinforzare o di lasciare come si trova una travata metallica in relazione alle maggiori esigenze dell'esercizio.

Con abbondanza di argomentazioni e con studio dettagliato di vari ponti vengono poi esaminati i criteri sulla convenienza, sulla specie e sull'ordine dei rinforzi nei ponti in ferro ed in ultimo vengono trattati numerosi procedimenti di rinforzo di ponti metallici, in relazione specialmente all'esercizio delle linee sulle quali si trovano.

La monografia dell'A. che fa seguito e riassume pure diversi argomenti che formarono oggetto di alcune sue memorie già pubblicate in questa « Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane », è finora la migliore pubblicazione del genere fatta nel nostro Paese e il suo studio va specialmente raccomandato sia ai giovani ingegneri, sia a chi deve sovrintendere alla buona conservazione dei ponti metallici. — R. G.

(B. S.) L'effetto del titanio sul metallo per rotaie. (*Railway Age*, 9 giugno 1923, pag. 1378).

L'articolo riporta numerosi dati statistici, intesi a dimostrare che effettivamente l'acciaio al titanio riduce in modo sensibile il numero delle rotture nelle rotaie ferroviarie. Per dare un'idea di tale miglioramento si riportano le conclusioni dell'articolo. Il numero medio di rotture prodottesi in un anno su un kilometro di rotaia, mentre per l'acciaio Martin, senza titanio, è di 8,9, per il metallo ottenuto con lo stesso processo, ma col titanio, fu di 4,23. Passando agli acciai ottenuti col processo Bessemer, le rotture furono in numero di 15,3 per rotaie prive di titanio, e di 3,23 per rotaie al titanio.

Si può pertanto dire che l'aggiunta di questo elemento riduce del 52 o del 79 % il numero delle rotture, secondo che si tratti di acciaio ottenuto col processo Martin o Bessemer.

Relazione Acworth per la ricostruzione delle ferrovie di Stato Austriache. (*League of Nations - Financial Reconstruction of Austria: Report on the Reconstruction of the Austrian State Railways*, by Sir WILLIAM ACWORTH, assisted by Dr. ROBERT HEROLD, September 1923 [240 × 186], p. 92).

La ricostruzione finanziaria dell'Austria, intrapresa sotto l'egida della Lega delle Nazioni, tende ad ottenere il pareggio nel bilancio dello Stato nei due anni 1923 e 1924. Durante i primi mesi del 1923 si raggiunsero, nella diminuzione del *deficit* globale, risultati anche migliori di quelli previsti. Tutti i dipartimenti vi contribuirono, ma le ferrovie Statali formarono l'unica eccezione, in quanto la loro passività mensile superò di molto le cifre stabilite nei preventivi. Donde la conclusione che il conseguimento di economie nel bilancio ferroviario fosse uno dei problemi capitali nella ricostruzione finanziaria dello Stato austriaco e l'iniziativa, da parte dello Zimmermann, Alto Commissario della Lega delle Nazioni per l'Austria, di un'inchiesta approfondita sull'esercizio delle ferrovie di Stato austriache per investigare la possibilità di ridurre il *deficit*.

Quest'inchiesta, affidata all'Acworth, inglese, e all'Herold, svizzero, si è chiusa con una relazione di cui qualche accenno è già apparso sulla stampa quotidiana e anzitutto sul *Times*, il quale ha posto in evidenza la necessità, ormai riconosciuta dallo stesso Parlamento austriaco, di formare delle ferrovie di Stato austriache un'azienda autonoma.

Ora tutta la relazione è resa di pubblica ragione e perciò crediamo opportuno richiamare su di essa l'attenzione dei lettori.

Due sono i risultati principali dell'indagine:

1° la condizione finanziaria delle ferrovie di Stato austriache, sebbene grave, non è così disperata, come le ultime cifre di disavanzo farebbero ritenere;

2° mediante un'intelligente ed energica riorganizzazione, esse possono essere ridotte a dare un profitto allo Stato.

Risultati, questi due, che possono riassumere nella loro generalità le constatazioni e le proposte della relazione sui capitoli principali del bilancio ferroviario, che qui di seguito segnaliamo.

Personale. Il personale ha raggiunto persino 17 agenti per chilometro. Oggi è, in totale, di circa 83.000 agenti; ma, mediante « un'intelligente semplificazione in tutte le direzioni », questo numero deve essere abbassato sino a 60.000.

Il sistema presente di calcolare le diverse competenze è di una complicazione estrema e richiede un lavoro improduttivo. Tenuto anche presente che il valore della corona e il costo della vita mantengono da tempo la desiderabile stabilità, tutti i soprassoldi e le indennità speciali prima concessi per le incessanti variazioni di questi due elementi dovrebbero oramai essere conglobati nella paga mensile.

Per le ore di lavoro e per le pensioni riportiamo quasi integralmente la parte essenziale delle conclusioni Acworth.

« Ore di lavoro. -- Sia in Austria che in Svizzera 48 ore costituiscono il lavoro di una settimana; ma i regolamenti che applicano la legge sono molto differenti.

« In Austria è previsto che normalmente il lavoro deve essere continuo; in Svizzera le otto ore sono o possono essere interrotte, o possono venir divise in due o tre periodi, oppure con alcuni intervalli di tempo libero, per i quali, beninteso, non si ottiene la paga, per modo che il tempo complessivo comprendente i periodi di lavoro giornaliero può estendersi sino a 14 ore. Inoltre la legge svizzera contempla che in certi casi il lavoro giornaliero possa estendersi a nove ore.

« È richiamata l'attenzione sulla concessione straordinariamente generosa dei giorni di vacanza in Austria, estesa sino a cinque settimane per agenti che hanno 15 anni di servizio.

« È fatto cenno che tale concessione non è soltanto un peso esorbitante per le ferrovie dello Stato; ma non è in proporzione con le abitudini e le risorse del contribuente, il quale finisce per pagare per le vacanze degli agenti ferroviari.

« L'elemento principale del sistema svizzero è di sforzarsi a regolare gli orari di servizio, in modo che un agente sia pagato per il tempo di effettivo lavoro e sia lasciato libero senza paga per il tempo in cui non ha da lavorare. Ora, eccezion fatta per le stazioni più importanti, vi debbono essere dei lunghi periodi nei quali non vi è da lavorare. Da un esame di un certo numero di orari di servizio si è rilevato che le nominali 208 ore richieste mensilmente per l'intera paga sono composte, in ogni caso, di molte ore trascorse senza lavorare e calcolate in base al 60 %, e che non mancano casi in cui più della metà del tempo pagato è difatti passato in ozio nei locali delle stazioni.

« Inoltre nel servizio austriaco di stazione, le otto ore giornaliere sono in vigore soltanto di nome; nella pratica un'agente è normalmente occupato per 12 ore consecutive e poi libero per le successive 24 ore: in alcuni casi egli lavora per 16 ore ed è poi libero per 32 ore. Evidentemente la negligenza deve essere il risultato di tanti lunghi e continui intervalli di riposo. La questione del modo in cui sistemare il servizio per ridurre questi lunghi intervalli di disoccupazione, e del come effettuare economie sul personale di stazione, viene discussa dettagliata-

mente. Il lavoro del personale di altre categorie di scorta ai treni, personale di macchina e dei piazzali è ugualmente discusso dettagliatamente.

« In conclusione, il personale dovrebbe nel proprio interesse cooperare per fare introdurre opportune modificazioni nel sistema attualmente esistente, per tema che, stretta dall'urgente bisogno di economia, l'Amministrazione ferroviaria possa essere costretta a discutere il principio stesso delle otto ore giornaliera.

« *Pensioni.* — Le pensioni per il collocamento in quiescenza costituiscono realmente un forte onere da aggiungersi a quello degli stipendi. In origine vi era l'intenzione che un fondo, costituito per la maggior parte dal contributo dello stesso personale, avrebbe provveduto alle pensioni e che lo Stato sarebbe intervenuto per colmare le deficienze.

« Ma di fatto anche prima della guerra il sussidio dello Stato era divenuto tanto grande quanto sei volte il totale pagamento del personale. Con la guerra il contributo del personale è divenuto puramente nominale e in sostanza lo Stato paga l'intera pensione. La rapida riduzione del personale ha aumentato il numero dei pensionati oltre ogni precedente, e l'onere è stato reso maggiormente grave dal sistema di scegliere per la quiescenza le persone più vecchie, per le quali le pensioni sono della misura più elevata.

« Gli agenti esonerati con meno di dieci anni di servizio ricevono una indennità. Dopo dieci anni comincia il diritto alla pensione. La misura del trattamento è oltremodo generosa. Un agente in quiescenza dopo dieci anni ha diritto al 50 % del suo stipendio; e la percentuale aumenta sino a che dopo 35 anni (o dopo trenta per il caso di agenti muniti di titoli universitari ed entrati perciò più anziani in servizio) si va in quiescenza percependo il 90 % dello stipendio.

« Con il sistema in vigore, eccessivamente complicato, si percepisce in quiescenza come pensione una somma quasi eguale allo stipendio goduto in servizio ed in alcuni casi si può ricevere anche di più. Una parte delle pensioni è inoltre trasmissibile alle vedove ed ai figli.

« La relazione fa anche un breve paragone con le pensioni vigenti in Svizzera ed in Inghilterra, e discute la gravità del peso per lo Stato Austriaco, mostrando la necessità di riesaminare la questione, soprattutto per stabilire quale quota dell'importo totale delle pensioni per le ferrovie dello Stato Austriache potrebbe sostenere la nuova intrapresa e quale quota dovrebbe restare addossata allo Stato.

« *Spese in conto patrimoniale.* — Le linee e, in genere, le strutture speciali sono in buono stato, sebbene siano rimasti arretrati i lavori per la sostituzione delle rotaie in opera con altre più pesanti che importano notevole spesa, parte in conto patrimoniale, ma principalmente a carico delle entrate e delle riserve. Varii impianti e miglioramenti progettati in conto patrimoniale (come nuove stazioni di confine, raddoppiamento di binari, ricostruzioni e provvista di nuovo materiale rotabile) sono analizzati e discussi dall'Acworth.

Ma la conclusione è unica: l'Austria non ha moneta da spendere, le ferrovie devono e possono tirare innanzi sfruttando nel miglior modo possibile i mezzi esistenti.

Una sola eccezione vien fatta: le elettrificazioni principali, per cui sono realmente da prevedersi economie nelle spese di esercizio sufficienti a compensare i necessari investimenti di capitale.

« *Oneri indiretti e tariffe.* — Un punto posto in evidenza dall'A. è quello degli oneri nascosti apportati al bilancio ferroviario da vari servizi amministrativi statali, come quella delle finanze e quella delle Poste e telegrafi, per servizi resi e non pagati. L'Amministrazione postale, p. e. che riesce a mostrare un prodotto netto di 42 miliardi nel bilancio 1923, dovrebbe invece denunciare un deficit se pagasse interamente per i servizi che riceve dalle ferrovie.

Eliminando queste spese non strettamente ferroviarie, l'Acworth valuta il reale deficit in non più di 400 miliardi E tenendo conto di tutte le economie possibili, conclude che è indispensabile, dopo aver ritoccato le tariffe in relazione al nuovo valore, oramai stabile, della moneta austriaca, di aumentare le tariffe del 15 % rispetto all'ante-guerra. Ed è « urgentemente

necessario che Parlamento e Governo e pubblico sostengano i competenti a resistere a quelle pressioni di interessi di gruppi e regioni che tendono a procurarsi un trattamento illogicamente favorevole a danno della comunità ».

L'A. prevede che, con i provvedimenti da lui proposti, e cioè con un'ordinaria amministrazione commerciale, si possa raggiungere il pareggio in due anni.

(B. S.) Misura della resistenza dell'aria su modelli di treni. (*La Technique Moderne*, 15 ottobre 1923, p. 686).

Fra le note lette lo scorso anno all'Accademia francese delle scienze, ve ne fu una di Maurain, Toussaint e Pris, presentata dal Breton, che riferì i risultati delle misure dirette della resistenza dell'aria su piccoli modelli di treni di costruzione molto accurata, fatte nella camera sperimentale della galleria aerodinamica, avente il diametro di m. 2 e la lunghezza di m. 6.

I modelli rappresentavano nella scala di 1:20 il materiale dei treni celeri della rete statale francese e consentivano di formare un treno monoblocco o di ottenere diverse combinazioni corrispondenti a casi reali di composizione dei convogli.

La resistenza del treno fittizio monoblocco con forma arrotondata in avanti e allungata posteriormente è solo il 28 % circa della resistenza del treno reale: la sostituzione dell'uno all'altro corrisponderebbe così ad un'economia del 72 % sulla resistenza. Non si può certo sperare un tale risultato nella pratica; ma un così alto valore numerico indica tutta l'importanza delle economie possibili.

(B. S.) Soluzione grafica di problemi riguardanti i carri refrigeranti. (*Engineering*, 15 febbraio, p. 217).

Quest'articolo riproduce la prima parte di una comunicazione fatta da Arthur J. Wood e Philip X. Rice alla riunione tenuta a New York nel dicembre u. s. dall'*American Society of Mechanical Engineers*.

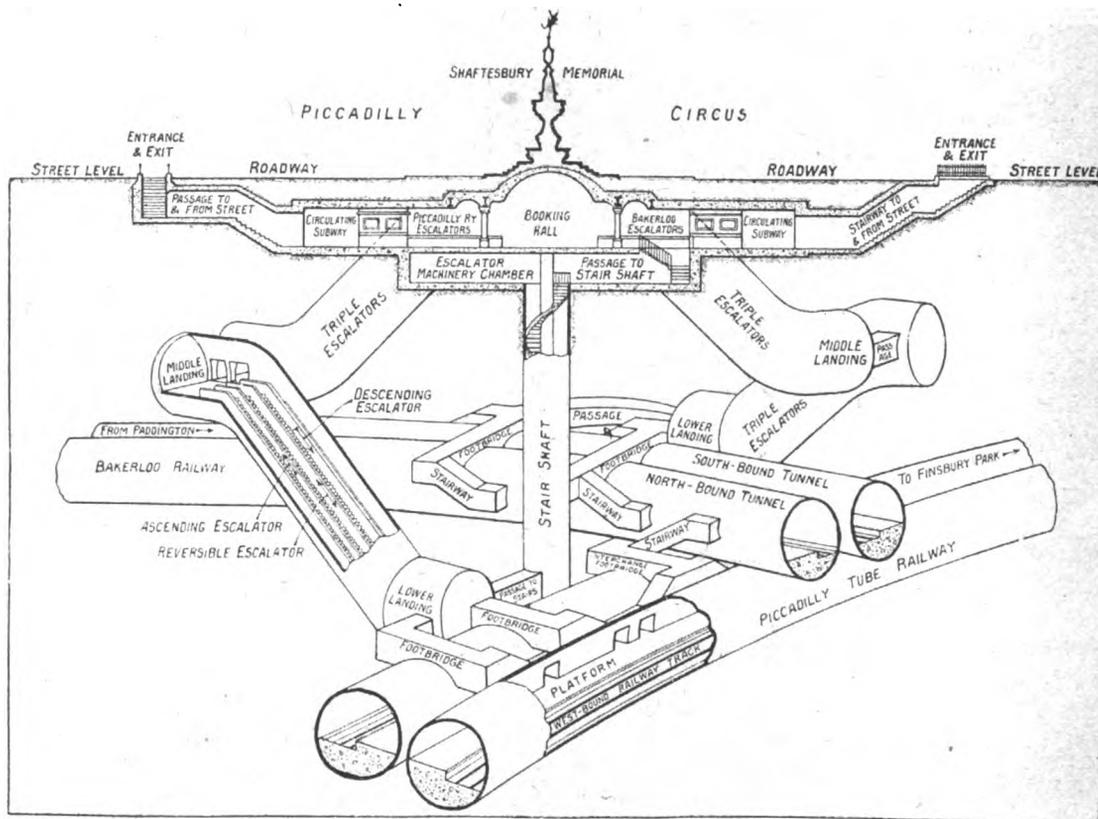
Comunicazione che ha avuto lo scopo precipuo di esporre un metodo semplice e razionale per determinare prontamente ed accuratamente la grossezza più economica dello strato isolante nei carri refrigeranti, ma anche quella di discutere in genere alcuni dei molti fattori che occorre tener presenti per l'economico progetto delle pareti isolanti, rappresentando le più interessanti relazioni con ben chiari nomogrammi e diagrammi.

(B. S.) Disegno schematico del progetto di sistemazione della ferrovia sotterranea di Londra. (*The Railway Gazette*, 9 novembre 1923, pag. 586).

Lo straordinario aumento del traffico verificatosi negli ultimi tempi in vari punti del centro di Londra, messo in relazione alla necessità di diminuire al massimo possibile il numero dei disoccupati in Inghilterra, hanno fatto decidere le autorità competenti a intraprendere senz'altro almeno i lavori più importanti di sistemazione della Metropolitana londinese. Detti lavori, che dovranno essere eseguiti senza interrompere affatto il traffico giornaliero, risultano chiaramente dall'unito disegno. È facile riconoscere che si tratta di un insieme di lavori ingegnosi e intricati, che sconvolgerà tutta l'attuale piazza Piccadilly. La nuova stazione della Metropolitana si troverà completamente al disotto dell'attuale livello della piazza. Essa avrà pianta ovale, con una grande area destinata alla circolazione, dalla quale, a mezzo di distinte scale, si scenderà alle linee di Bakerloo e di Piccadilly. Si eliminerà così l'attuale servizio di ascensori e si avranno invece sei scale in tutto; un numero mai raggiunto in tale genere di stazioni. Delle sei scale, tre saranno destinate per la prima e tre per la seconda ferrovia. La scala centrale di ciascun gruppo potrà essere destinata sia alla salita che alla discesa; così, nelle ore di massimo traffico (come al mattino, alla sera, all'ingresso e all'uscita dai teatri), due delle tre scale di ogni gruppo potranno essere

percorse, a seconda dei casi, in discesa o in salita. Ciò apporterà certamente un enorme risparmio di tempo. Naturalmente, la frequenza e la composizione dei treni dovranno essere aumentati in corrispondenza: a ciò si stanno preparando le compagnie interessate.

La nuova stazione di Piccadilly sarà fornita di ogni specie di servizi accessori. Per evitare le code dinanzi agli sportelli dei biglietti, saranno impiantati ben quindici passimetri. Una larga



Leggenda:

Fig. 1.

- Street level = livello stradale.
- Entrance & Exit = entrata e uscita.
- Roadway = Strada.
- Passage to & from street = passaggio per e dalla strada.
- Circulating Subway = strada sotterranea di circolazione.
- Piccadilly Ry Escalators = scale per la ferrovia di Piccadilly.
- Booking hall = atrio dei biglietti.
- Bakerloo Escalators = scale per la ferrovia di Bakerloo.
- Escalator machinery chamber = sala delle macchine per le scale.
- Passage to stair shaft = passaggio alla scala a chiocciola.
- Stair shaft = scala a chiocciola.
- Triple escalators = scala tripla.
- Middle landing = ripiano mediano.
- Lower landing = ripiano inferiore.
- descending escalator = scala discendente.
- ascending escalator = scala ascendente.
- Reversible escalator = scala reversibile.
- Footbridge = ponte per pedoni.
- Stairway = scala.
- West-bound railway track = binario della ferrovia dell'Ovest.
- Interchange footbridge = ponte per pedoni per passaggio da una galleria all'altra.

strada sotterranea, a livello della stazione, circonda interamente l'atrio dei biglietti; di tale strada sotterranea potranno servirsi anche i pedoni che vorranno attraversare al sicuro la piazza Piccadilly. Sette entrate metteranno in comunicazione la piazza con la via sotterranea e con la stazione.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, gerente responsabile

ROMA - GRAFIA, S. A. I Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.

C^{IA} GENERALE DI ELETTRICITÀ

Successori della A. E. G. Thomson-Houston - Galileo Ferraris - Stabilimento Elettrotecnico "Franco Tosi",
 SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 40.000.000
 Via Borgognone, 40 - MILANO (24)

Indirizzo Telegrafico: **COGENEL**

Telefoni: 30-421 - 30-422 - 30-423

IMPIANTI completi di TRAZIONE ELETTRICA FERROVIARIA e TRANVIARIA

per corrente continua
 a bassa ed alta tensione
 per corrente monofase
 per corrente trifase



122
 Impianti e Linee
 eseguiti
 in Italia
 o utilizzando
 nostri materiali

6000
 Motori di Trazione
 forniti e
 in servizio da
 parecchi anni
 in Italia

Te. 87

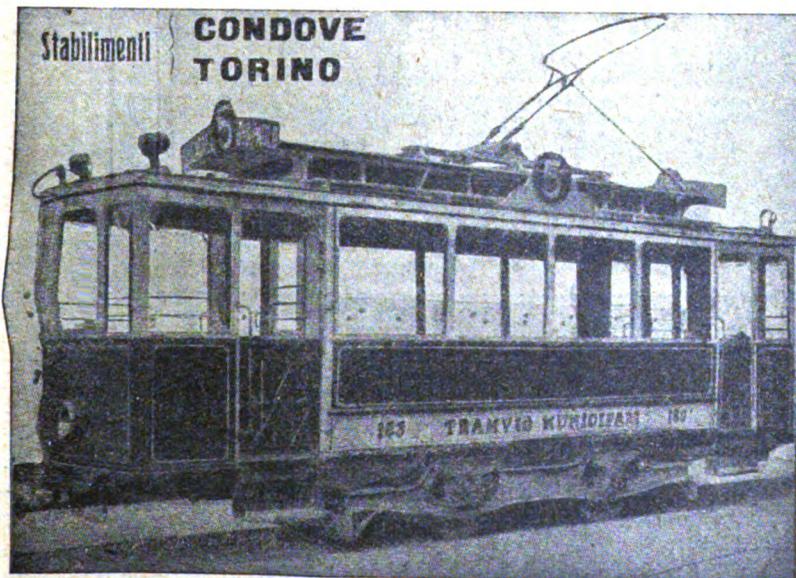
Officine Moncenisio

già Anonima Bauchiero

Società Anonima - Sede in TORINO - Piazza Paleocapa, 1

Capitale L. 20.000.000 interamente versato

STABILIMENTI: **CONDOVE - TORINO**



Vetture automotrici e rimorchiate
 per tramvie urbane ed interurbane.

Carrozze, bagagliai, carri a scarta-
 mento ridotto per ferrovie principali e secondarie.

Locomotori, trattori, automotori,
 autocarelli elettrici o con motore a com-
 bustione interna per servizio in stabilimenti,
 miniere, cantieri, cave, ecc.

Pezzi di ricambio per veicoli in ferro,
 bronzo, ottone, alluminio, cuscinetti, apparec-
 chi lubrificatori, ecc.

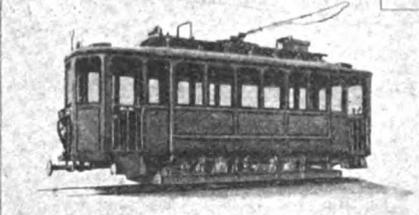
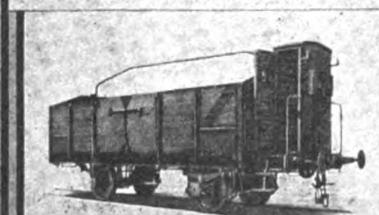
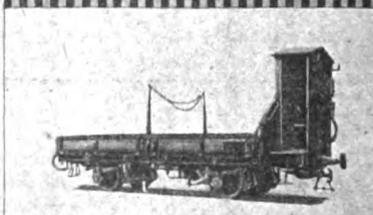
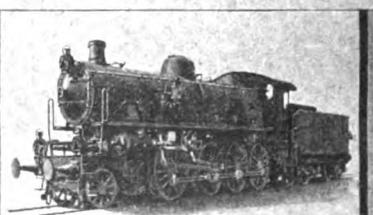
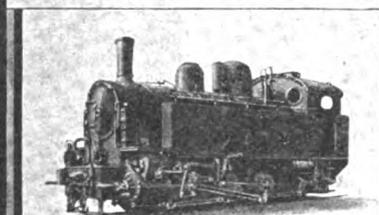
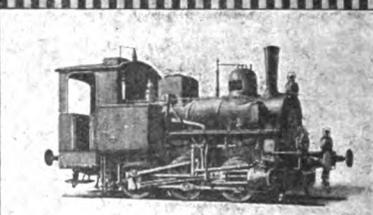
Materiale d'armamento, piattaforme e
 scambi - Barriere manovrabili a distanza, ap-
 parecchi di segnalazione.

Pali a traliccio, mensole, ecc. per
 condutture aeree.

Tettoie, grues, ponti scorrevoli, car-
 relli trasbordatori, costruzioni mec-
 caniche, metalliche, navali, da guerra,
 aeronautiche.

“ANSALDO”

SOC. ANONIMA - Sede in Genova.
CAPITALE L. 200.000.000 INT. VERS.



STABILIMENTI MECCANICI
SAMPIERDARENA

SOLAI - SOFFITTI - SOTTOTEGOLE - PARETI - RIVESTIMENTI

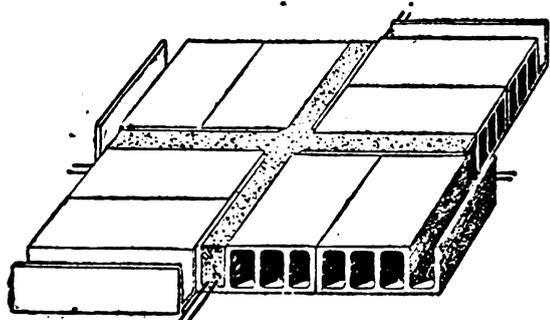
ISOLANTI ANTISISMICI - BREVETTI

VILLA

RESISTENZA MASSIMA COLLA MINIMA SPESA

DITTA RAG. PIERO VILLA

VIALE UMBRIA 18-20 - MILANO - TELEFONO N. 50-280



SOLAI A RETICOLATO «VILLENEUVE» PER CASE ECONOMICHE E POPOLARI

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 72; per l'Estero (U. P.) L. 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 7,50 e 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

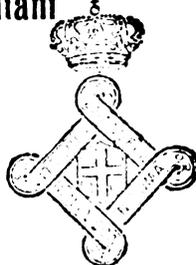
RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



Comitato Superiore di Redazione.

- | | |
|--|--|
| Ing. Comm. F. BRANCUCCI - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS. | Ing. P. LANINO. |
| Ing. G. L. CALISSE. | Ing. Comm. F. MASSIONE - R. Ispettore Ispettorato Generale delle Ferrovie. |
| Ing. Comm. R. GIOPPA - Ispettore Superiore delle FF. SS. | On. NETTI ing. Aldo - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani. |
| Ing. Comm. ABDELCADER FABRIS - Capo Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS. | Ing. Comm. F. SCHUPFER. |
| Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano. | Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ. |

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

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

	Pag.
IMPIANTI IDRICI NEL NUOVO DEPOSITO LOCOMOTIVE E LOCOMOTORI DI GENOVA-TERRALBA (Redatto dall'Ingegnere Ernesto D'Andrea per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.)	73
LA RITAGLIATURA DELLE LIME NELLE OFFICINE FERROVIARIE DI VERONA (Redatto dall'Ing. Eugenio Giovanardi per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.)	90
LE FERROVIE DELLA SPAGNA (Redatto a cura dell'Ing. L. Belmonte del Servizio Movimento e Traffico)	94
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Il Congresso Nazionale di Chimica Industriale, p. 89 - Conferenza scientifica internazionale di Meccanica, p. 89 - La Conferenza dell'energia mondiale a Londra, p. 93 - Per la restrizione del traffico sulle ferrovie tedesche, p. 100.	
LIBRI E RIVISTE	101
La locomotiva a combustione interna - Nuove ricerche sull'alto forno - Le comunicazioni ferroviarie di Santiago del Cile con Buenos Aires, La Paz e Lima - La prima tappa del programma di elettrificazione parziale della rete ferroviaria della P. L. M. in Francia - I carri ferroviari in cemento armato - Costruzione di carri in serie nelle officine di Derby della London Midland and Scottish Railway - Nuove locomotive di vario tipo per le ferrovie dell'industria privata in Italia - Una nuova locomotiva per le ferrovie ungheresi - Tipi ufficiali spagnoli di ponti in cemento armato per strade e vie vicinali.	

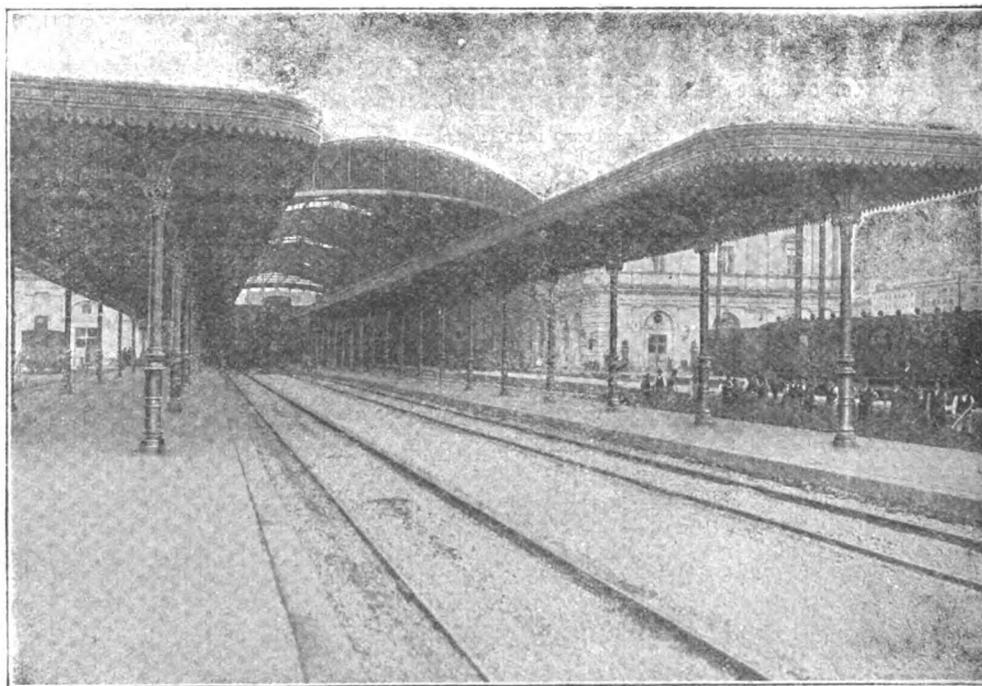
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

STABILIMENTI DI DALMINE

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 45.000.000 VERS.

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 325 m/m . - in lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline. - Stazione Centrale FF. SS. - Roma, Termini.

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con cannotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.
TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore e per illuminazione di carrozze.
TUBI PER CILINDRI riscaldatori.
TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.
TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.
TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombole per locomotori elettrici.

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS. e pezzi speciali relativi.
PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature, secondo i tipi correnti per le FF. SS.
COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferroviarie.
PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.
TUBI SPECIALI per Automobili, Autovelocità e Cicli.

Tubi a flange con bordo semplice e raddoppiato - a vite e manicotto neri e zincati - per pozzi Artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombole e Recipienti per liquidi e gas compressi - Picchi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompreso - Antenne - Puntelli - Aste per parafulmine, ecc.

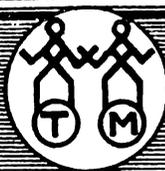
TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione.

CATALOGO GENERALE E LISTINI SPECIALI, PREVENTIVI GRATIS SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

MILANO, TORINO, GENOVA, TRENTO, TRIESTE, BOLOGNA, FIRENZE, ROMA, NAPOLI, PALERMO, CAGLIARI

SEDE LEGALE
MILANO



DIREZIONE OFFICINE
A DALMINE (BERGAMO)

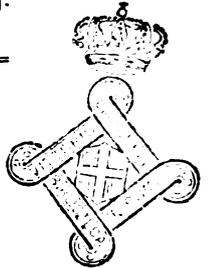
RIVISTA TECNICA

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.

Impianti idrici nel nuovo deposito locomotive e locomotori di Genova-Terralba



(Redatto dall'Ing. ERNESTO D'ANDREA per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.).

(Vedi Tav. VIII e XI fuori testo).

Ai bisogni idrici del deposito locomotive di Genova-Brignole, della Stazione di Genova-Brignole e dello Scalo merci di Genova Terralba si è provveduto mediante derivazione d'acqua dall'Acquedotto Genovese e, in via sussidiaria, dall'Acquedotto del Groppallo.

In seguito alla costruzione del nuovo Deposito locomotive e locomotori di Genova Terralba, si rendeva necessario di avere una maggiore assegnazione d'acqua per gli usi potabili e di trazione e la Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato riteneva opportuno di studiare la questione della fornitura dell'acqua per tutti i servizi ferroviari di Genova Brignole, in maniera da provvedervi con impianti autonomi, evitando di ricorrere all'Acquedotto Genovese, la cui potenzialità era divenuta non più sufficiente a garantire la fornitura dell'acqua alla ferrovia, nei periodi di siccità, in conseguenza degli aumentati bisogni idrici dell'abitato di Genova.

Era noto che la vallata del fiume Bisagno, nella parte terminale, possedesse una abbondante falda acquifera, sottoposta a quella freatica, e che diversi impianti fossero stati eseguiti per utilizzare la falda stessa.

Per conseguenza gli studi per la provvista d'acqua vennero rivolti ad esplorare il sottosuolo del piazzale del nuovo deposito di Genova-Terralba, allo scopo di determinare la qualità e la quantità delle acque esistenti, in relazione all'utilizzazione per gli usi ferroviari.

La suddetta parte della vallata del Bisagno è aperta nella formazione dei calcari alberesi (Liguriano), i quali presentano una stratificazione inclinata in generale da ovest ad est e sulla formazione dei calcari si addossano, specialmente sulla falda destra, le marne compatte azzurrognole del Pliocene, che costituiscono il fondo della falda acquifera freatica.

Il fondo roccioso della vallata, in corrispondenza della foce del corso d'acqua, si protende al disotto del livello marino, in conseguenza delle depressioni che, come è da supporre, ebbero a verificarsi nel litorale.

Nel solco della valle si sono accumulati depositi alluvionali di ghiaia e di sabbia, con intercalazioni, talvolta estese e potenti, di argille.

Questi depositi costituiscono una massa permeabile, nella quale si raccoglie gran parte delle precipitazioni idriche atmosferiche competenti al bacino imbrifero.

I depositi alluvionali sono poi compresi tra le anzidette formazioni, che possono considerarsi come pochissimo permeabili, ed il mare ed inoltre contengono delle inter-

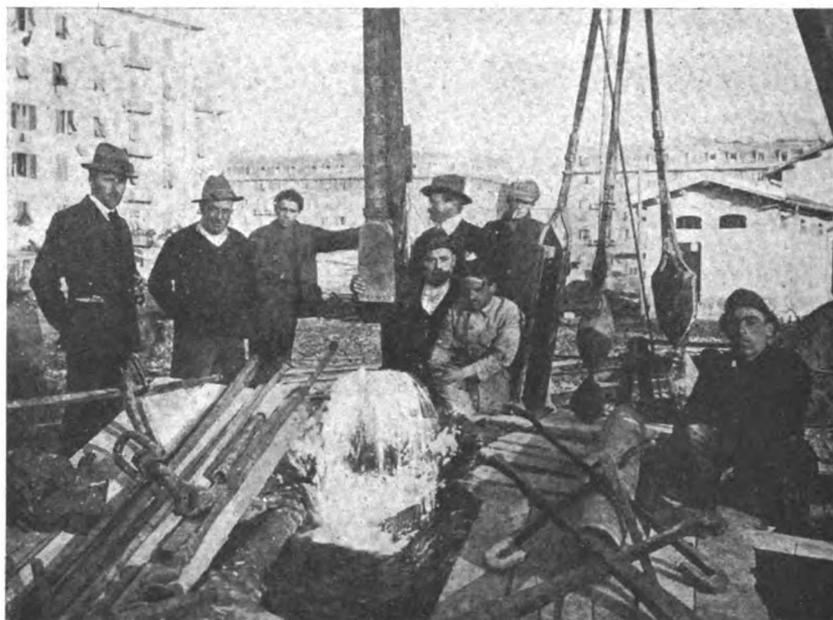


Fig. 1. — Getto di acqua saliente da uno dei pozzi tubulari durante la costruzione.

calazioni di banchi argillosi. Si verificano quindi le condizioni adatte per accumulare importanti quantità di acqua e per permettere all'acqua stessa di manifestarsi saliente fino a poca profondità dal piano di campagna.

Delle numerose trivellazioni che sono state eseguite per edurre acqua dal sottosuolo della vallata del Bisagno, alcune hanno avuto un esito negativo, perchè, perforate le marne plioceniche o le argille impermeabili, si sono incontrati i calcari alberesi.

L'ing. C. Crema nella pubblicazione *Acque salienti della Liguria orientale e della Lunigiana* ha riassunto i risultati di alcune trivellazioni eseguite nella vallata del Bisagno dal Municipio di Genova e da privati, dai quali si deduce che i pozzi perforati alla sinistra del fiume, e che sono stati approfonditi fino all'incontro coi depositi alluvionali di ghiaia e di sabbia, hanno dato acqua artesianiana di buona qualità ed idonea per gli usi potabili.

Si è osservato però che, data la limitata estensione dei depositi alluvionali, il bacino acquifero non è da considerarsi molto potente.

Ciò è stato confermato anche dalle esperienze fatte sull'influenza delle precipitazioni atmosferiche e delle piene del Bisagno, che hanno dimostrato che tale influenza

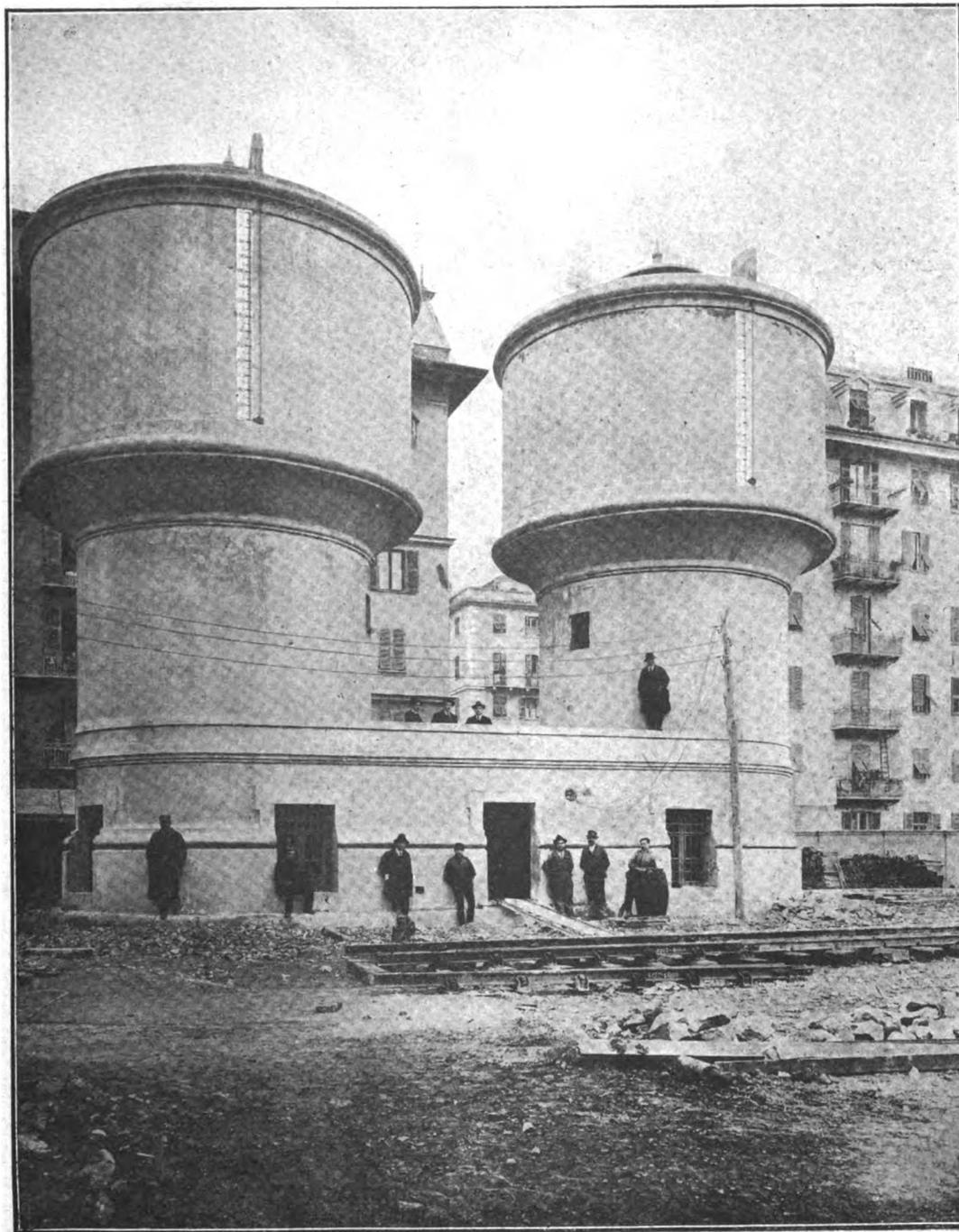


Fig. 2. — Serbatoi monolitici da 200 mc ciascuno con annesso edificio di pompatura.

è forte e rapidissima, ed altresì dai notevoli abbassamenti che si riscontrano nei livelli delle acque dei pozzi costruiti, durante i periodi di siccità, abbassamenti che rag-

giungono in media tre metri dal livello normale delle acque artesiane, per cui, in speciali periodi ed in alcuni pozzi, il pelo idrico è disceso al disotto del livello marino.

Se però il bacino non è molto potente, la natura dello strato acquifero artesiano è quanto mai permeabile, di modo che si possono avere dai singoli pozzi portate notevolissime. Perciò si era determinata la convinzione che il bacino fosse molto ricco; ma, in base alle osservazioni fatte, può concludersi che trattasi di un bacino generoso ma non ricco, inquantochè dà facilmente l'acqua, che contiene in quantità non molto abbondante.

Il percorso delle acque alimentatrici del bacino artesiano attraverso le sabbie e le ghiaie è, in generale, ampiamente sufficiente ad assicurare la purificazione e la conseguente potabilità delle acque dei pozzi, e peraltro la filtrazione attraverso adunamenti detritici, specialmente fini, costituisce in natura il mezzo più efficace per la depurazione.

Si pose mente anche all'eventualità che il livello della falda artesianiana, in conseguenza degli impianti costruiti e degli altri che venissero eseguiti, potesse subire degli ulteriori abbassamenti, e che quindi, dovendo eseguirsi un nuovo impianto di educazione d'acqua, si tenesse conto di ciò nel progettare le nuove opere.

L'ubicazione dei pozzi nel piazzale del nuovo deposito locomotive e locomotori di Genova Terralba, si presentava favorevole, perchè la località si trovava nella zona dei depositi alluvionali, a monte degli altri pozzi, e quindi la falda idrica artesianiana veniva per prima ad essere rifornita.

Col sussidio delle trivellazioni esistenti, e specialmente di quelle fatte nei pressi di Piazza Martinez, e di altre numerose che vennero eseguite dall'Amministrazione ferroviaria per lo studio della falda profonda, delle quali si farà cenno in seguito, si dedusse l'opportunità di non utilizzare lo strato acquifero molto a monte, perchè ivi diminuisce gradatamente lo spessore degli strati alluvionali fino a scomparire del tutto.

Peraltro si era notato che non esiste una forte differenza di livello piezometrico tra i pozzi eseguiti a monte e quelli posti verso valle, perchè, dato il grande coefficiente di permeabilità dello strato alluvionale, l'inclinazione del livello di carico nella falda è piccolissima, potendosi ritenere del 2 per mille. Fu agevole anche di constatare che i pozzi esistenti e di assaggio s'influenzavano fino a grande distanza, per cui i pozzi definitivi si disposero opportunamente distanziati gli uni dagli altri.

Essendosi riscontrato, come si è già accennato, che, in eccezionali periodi di siccità, in qualche pozzo, il livello dell'acqua della falda artesianiana discende al disotto del livello marino, fino ad un massimo di un metro, si ritenne opportuno di prevedere, per lo studio dell'impianto idrico ferroviario, un abbassamento nel livello piezometrico dei pozzi fino a m. 1,00 sotto il livello del mare.

Vennero eseguiti dall'Amministrazione Ferroviaria n. 7 pozzi tubolari d'assaggio nel piazzale del nuovo deposito e del nuovo scalo merci a P. V., in diverse località, quali risultano dalla planimetria (Tavola VIII).

Coi pozzi n. 1 e n. 2, che sono quelli situati più a monte, s'incontrano successivamente le argille, gialla e grigia, ed il calcare alberese, per cui i risultati furono negativi per la mancanza dell'acqua.

I pozzi nn. 3, 4, 5, 6 e 7, che incontrarono, sottoposte alle argille, gli strati alluvionali di ghiaia e di sabbia, diedero acqua abbondante, potabile ed idonea per l'alimentazione delle locomotive.

Le sezioni stratigrafiche dei suddetti pozzi d'assaggio sono riportate nella Tav. IX. In relazione ai bisogni dell'esercizio ferroviario, venne stabilito in mc. 90 all'ora il

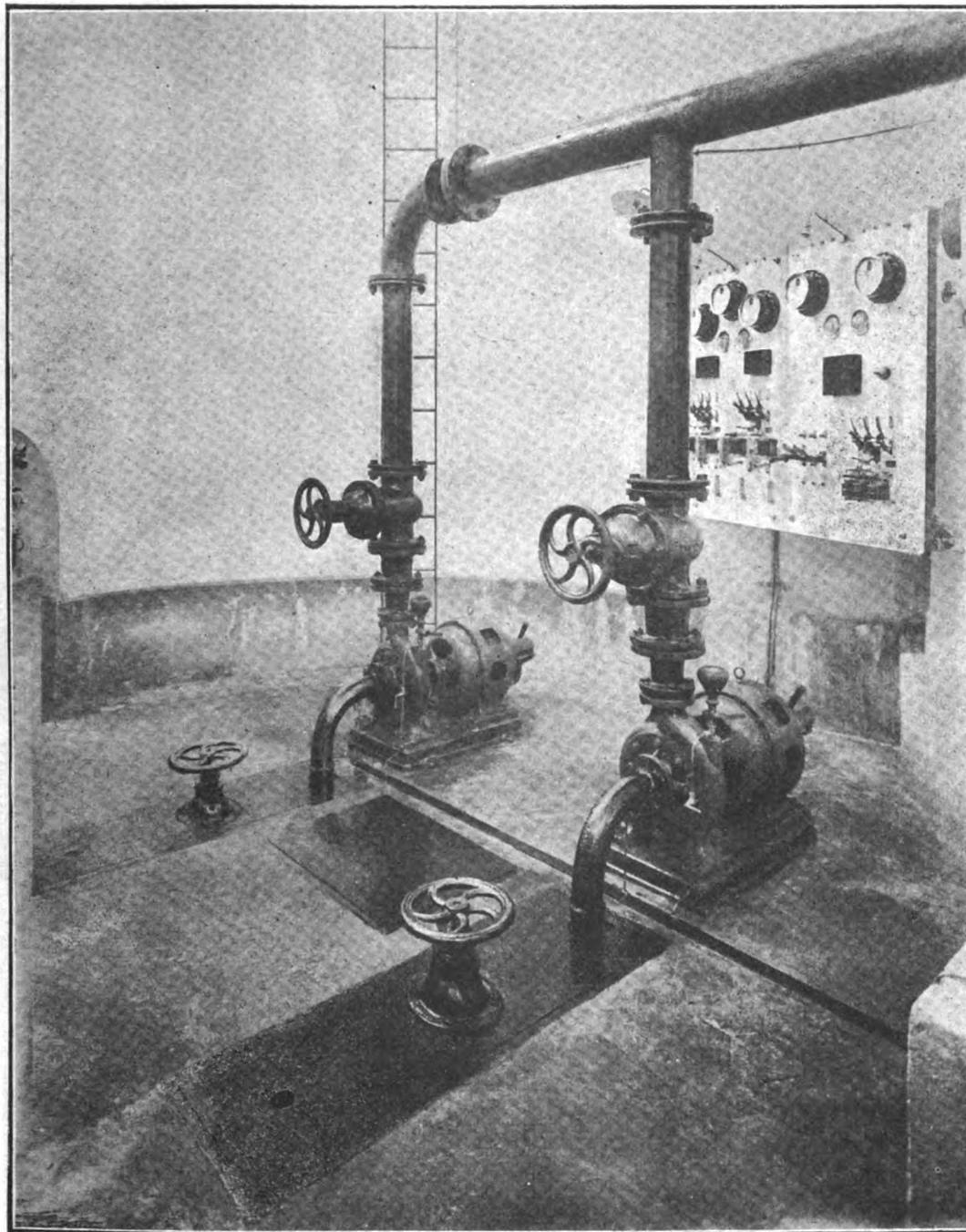


Fig. 3. — Elettropompe centrifughe a bassa pressione con relativo quadro elettrico.

fabbisogno massimo di acqua da edursi a mezzo dei pozzi tubolari. Di tale quantitativo, mc. 64 all'ora erano previsti per l'alimentazione delle locomotive, per lavaggi di piazzali, etc., e quindi per gli usi a bassa pressione, e mc. 26 all'ora per gli usi po

tabili, per quelli di lavaggio locomotive, lavaggio carri, per bocche da incendio, etc., e cioè per tutti gli usi ad alta pressione.

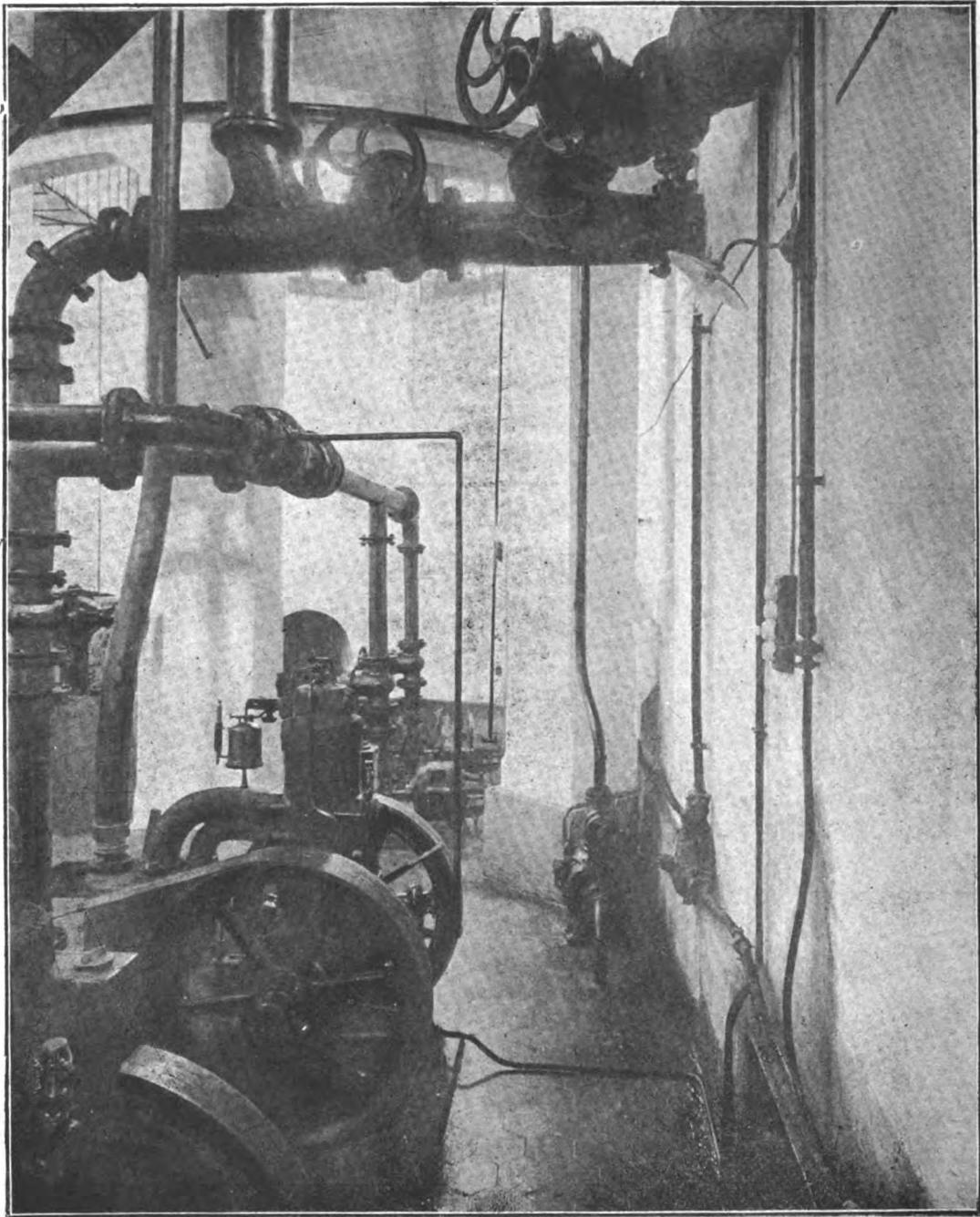


Fig. 4. — Interno della sala delle macchine.

Si stabilì che i gruppi di pozzi, rispettivamente per gli usi a bassa pressione e per quelli ad alta pressione, si mantenessero distinti e che fossero quindi collegati a collettori separati.

Si ritenne opportuno, per assicurare una lunga durata all'impianto idrico, di costruire dei pozzi tubolari di grande diametro, anzichè dei consueti pozzi di 10 o 12 centimetri di diametro, perchè, date le forti erogazioni richieste, con l'uso di questi ultimi vi sarebbe stato il pericolo, più o meno lontano, dell'insabbiamento, che i filtri avrebbero potuto allontanare, ma non mai evitare.

Sono infatti numerosi i casi di importanti impianti per rifornimento d'acqua, nei quali, dopo di essersi utilizzati per anni pozzi di piccolo diametro, in seguito alla diminuzione di portata di questi, hanno adottato pozzi di grande diametro.

L'insabbiamento è tanto più rapido quanto maggiore è la velocità dei fletti liquidi e questa è tanto maggiore quanto più piccolo è il diametro del pozzo; si può anzi affermare che, in generale, in ogni falda, a seconda della natura dello strato alluvionale, per ogni diametro dei pozzi vi è una portata massima, oltre la quale non si può evitare l'insabbiamento.

Nel caso in esame, l'applicazione di pozzi di grande diametro si rendeva anche necessaria perchè, date le forti variazioni del livello della falda artesianiana, il collettore dei pozzi si sarebbe trovato, nei periodi di siccità, al di sopra del pelo dell'acqua, per cui nei pozzi tubolari era indispensabile di prevedere l'inserimento di una valvola di ritenuta.

Vennero costruiti cinque pozzi costituiti con tubi di acciaio a vite e manicotto del diametro interno di mm. 225, bucherellati negli ultimi metri.

Si sono adottati tubi flettati, a perfetta tenuta, anzichè tubi di lamiera, per evitare che l'acqua della falda artesianiana si mescolasse con l'acqua freatica superficiale, facilmente inquinabile.

Vennero eseguiti anche due altri pozzi trivellati di cui uno diede risultato negativo per mancanza d'acqua, ed un altro, non allacciato al collettore, costituisce una riserva.

Nel seguente prospetto sono riportati alcuni dati importanti che si riferiscono ai pozzi eseguiti, nonché le portate orarie:

DATA DELLA PROVA	Numero dei Pozzi	Quote riferite al livello marino				Tempo in secondi per raggiungere il pelo di regime dall'inizio della pompatura.	Portata in litri	Temperatura in gradi centigradi
		Piano di campagna	Fondo del pozzo	del pelo dell'acqua nei pozzi				
				prima della pompatura	durante la pompatura in regime			
3 settembre 1921	1	+ 9,95	- 17,05	+ 5,15	+ 4,55	4	28800	13°
25 agosto 1921	2	+ 9,85	- 11,65	+ 5,15	+ 4,95	4	42200	13°½
22 » »	3	+ 9,66	- 11,84	+ 1,81	+ 1,70	4	21600	13°
24 » »	4	+ 9,89	- 12,91	+ 2,89	+ 2,69	4	33840	13°½
30 » »	5	+ 9,68	- 12,51	+ 4,96	+ 4,21	4	36000	13°½
28 novembre 1921	6	+ 9,95	- 12,05	+ 1,35	+ 1,35	0	33000	13°

Tutti i pozzi diedero acque limpide, fresche, inodore e potabili, come è dimostrato dalle analisi eseguite in data 26 ottobre 1921 dall'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato, che si riportano nel seguente prospetto:

C A R A T T E R I	Pozzo N. 1	Pozzo N. 2	Pozzo N. 3	Pozzo N. 4	Pozzo N. 5
Durezza totale in gradi idrotimetrici francesi. . .	16	18	18	19	22
Acido cloridrico espresso in cloro per litro = mg.	11	12	13	15	13
» solforico espresso in SO ₂ per litro = mg.	15	15	15	17	17
» nitrico espresso in N ₂ O ₅ per litro.	piccolissima quantità	piccolissima quantità	piccolissima quantità	piccolissima quantità	piccola quantità
» nitroso	tracce minime	tracce minime	tracce minime	tracce minime	piccola quantità
Ammoniaca.	assente	assente	assente	assente	assente
Sostanze organiche espresse in ossigeno consumato per litro = mg.	1,86	0,83	0,68	1,14	0,99
Temperatura in gradi centigradi.	13°	12°,5	13°	13°,5	13°

Dei 18 gradi idrotimetrici francesi di durezza totale, 6 sono da attribuirsi alla durezza permanente a 12 alla durezza temporanea.

Le acque dei pozzi sono quindi utilizzabili allo stato naturale per l'alimentazione delle locomotive.

Anche ad impianto ultimato, sono state eseguite diverse analisi sulle acque, che hanno confermato i giudizi di potabilità e di idoneità per l'alimentazione delle caldaie.

Gli impianti idraulici e meccanici eseguiti nel nuovo deposito di Genova Terralba si distinguono in due gruppi l'uno a bassa prevalenza, l'altro ad alta prevalenza, che però non rimangono completamente separati, perchè si sono previsti i necessari collegamenti per l'eventualità di dovere immettere l'acqua dell'alta pressione nelle condotte a bassa pressione. Dei cinque pozzi tubolari suddetti, tre alimentano l'impianto a bassa pressione e due l'impianto ad alta pressione.

Le acque per la bassa pressione, mediante sollevamento meccanico, vengono immagazzinate in due serbatoi monolitici di cemento armato della capacità di 200 metri cubi ciascuno (vedere la Tavola X), dai quali vengono distribuite alle condutture alimentatrici delle colonne idrauliche ed alle bocche di erogazione per lavaggi.

Le acque per l'alta pressione, mediante sollevamento meccanico vengono immesse nelle condutture di distribuzione nel deposito e nel piazzale dello scalo merci, nonchè, attraverso una tubazione, collocata parte nella sede ferroviaria e parte in sede propria, ad un serbatoio in muratura, costruito nella collina prospiciente la stazione di Genova Brignole, nella località denominata « Zerbino », ed avente la capacità di 350 mc. (vedere la Tavola X).

Le acque accumulate in questo serbatoio si distribuiscono anche alla stazione di Genova Brignole per usi potabili ed allo Scalo Merci a G. V.

Nella planimetria generale, nella scala 1:2000, che costituisce la Tavola VIII, sono indicate le posizioni dei pozzi, dei serbatoi, dei collettori di aspirazione e delle varie

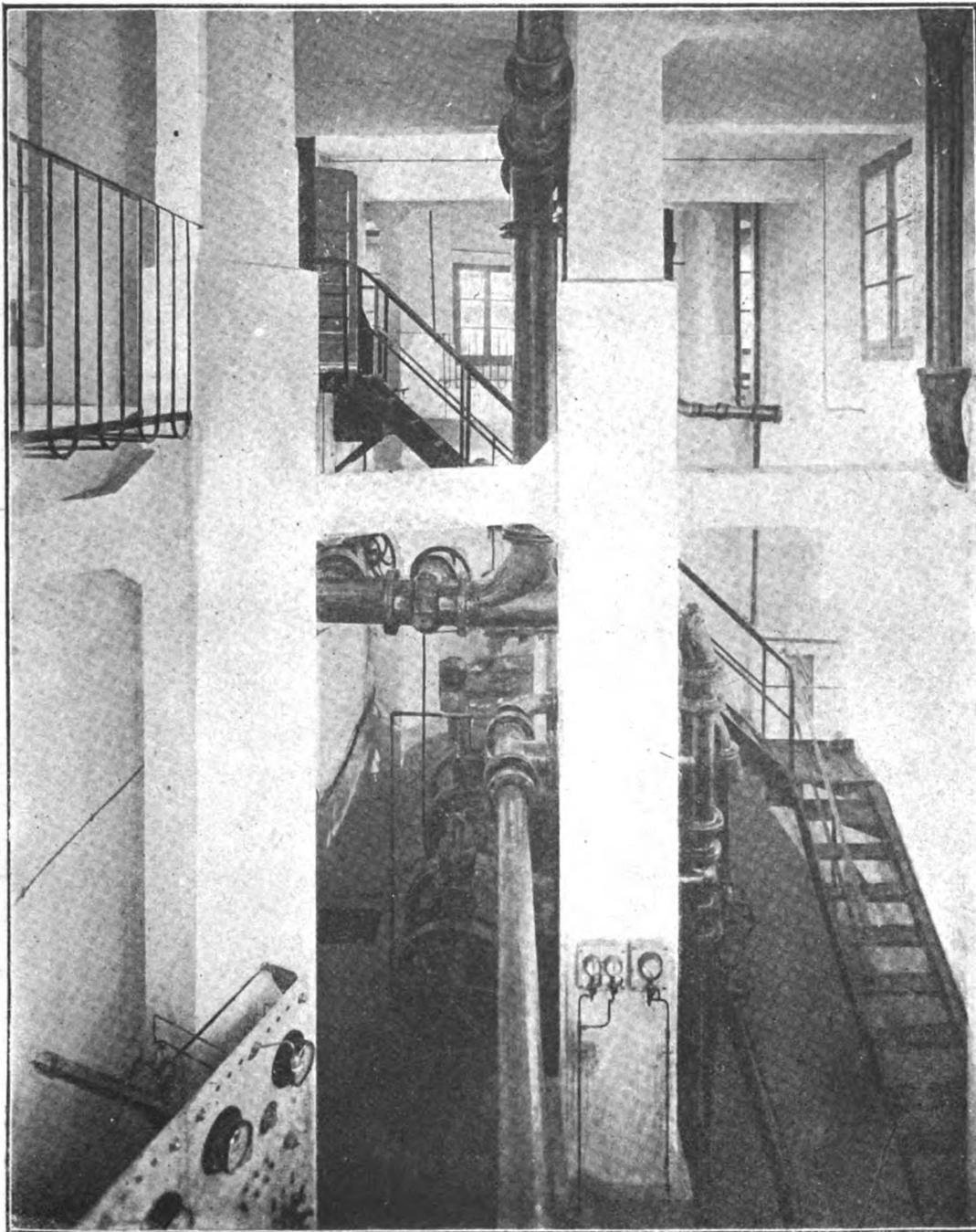


Fig. 5. — Interno della sala delle macchine.

condutture di distribuzione delle acque, e dal profilo longitudinale (vedere la Tavola IX) si rileva l'andamento altimetrico delle condutture principali.

Sottoposto ai serbatoi monolitici di cemento armato da 200 mc. ciascuno, è stato

costruito il locale delle macchine destinate alla pompatura delle acque, sicchè l'edificio di pompatura ed i serbatoi formano un'unica struttura muraria.

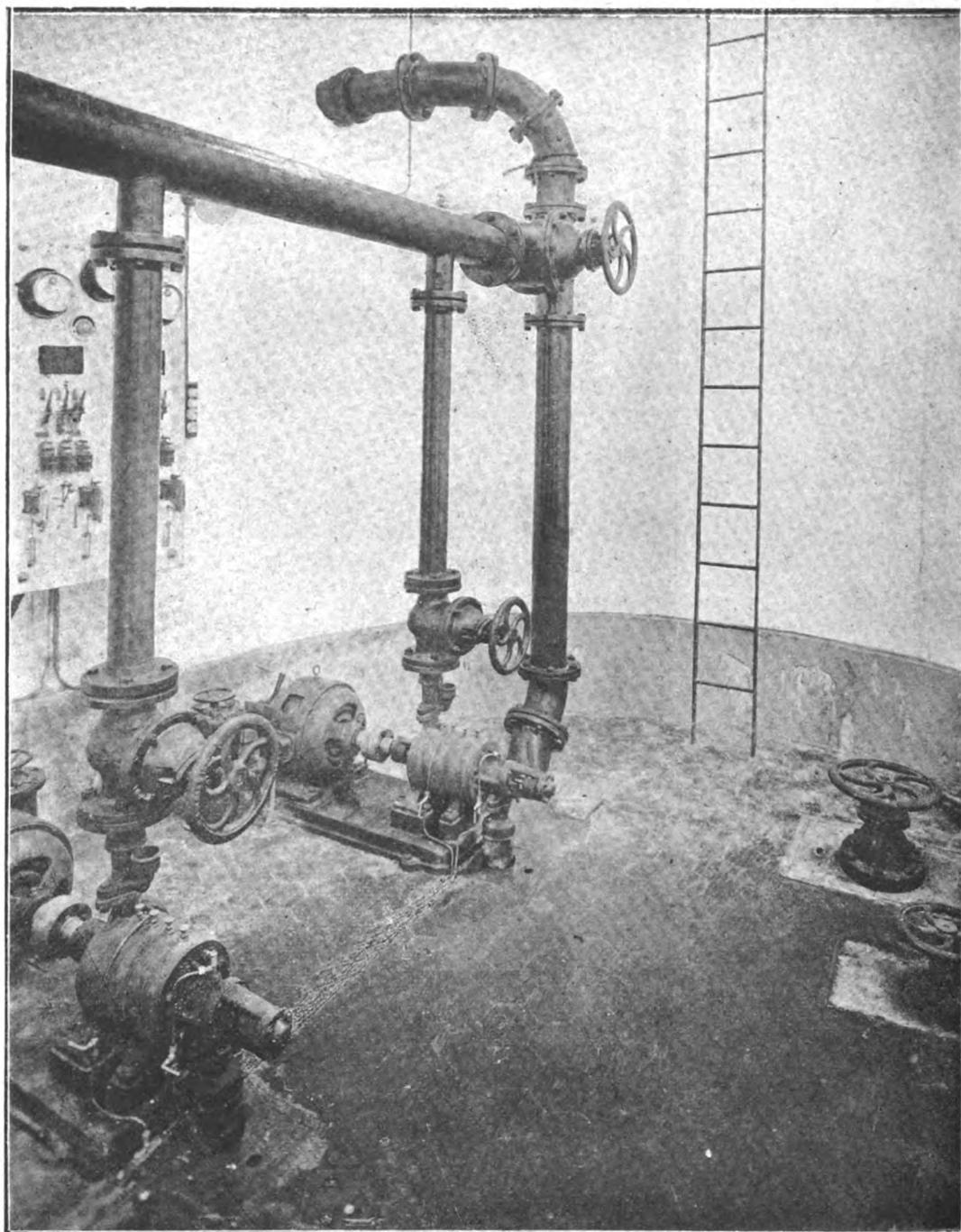


Fig. 6. — Elettropompe centrifughe ad alta pressione e relativo quadro elettrico.

In relazione al livello minimo in cui può disporsi, durante i periodi di massima magra, il pelo dell'acqua profonda, il piano di posa del macchinario, si è dovuto sta-

bilire alla quota (5,60), mentre il piano del ferro del piazzale del deposito trovasi alla quota (10,50).

I pozzi dell'alta pressione sono collegati con un collettore tubolare di ghisa del diametro di mm. 150 e quelli della bassa pressione sono collegati con un altro collettore di ghisa del diametro di mm. 175; entrambi i collettori terminano, nell'edificio delle macchine, alle pompe dei rispettivi gruppi di sollevamento d'acqua.

I collettori generali di aspirazione suindicati e quelli di aspirazione dai singoli pozzi, sono collocati in cunicoli praticabili, costruiti in muratura, con pendenza di

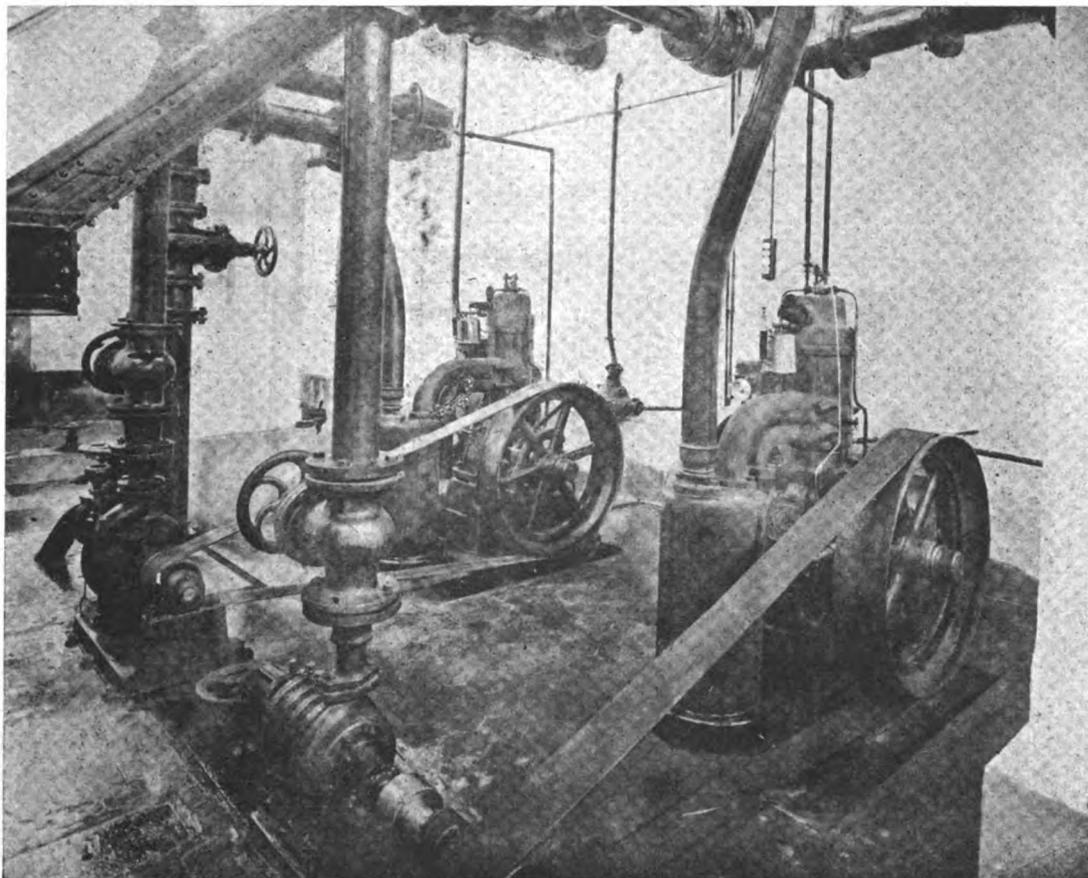


Fig. 7. -- Motori termici e pompe centrifughe ad alta e bassa pressione.

fondo verso l'edificio delle macchine: i collettori hanno invece una pendenza in senso contrario e cioè verso i pozzi tubolari.

Anche le teste dei pozzi trivellati sono collocate in pozzetti murari e le teste stesse presentano delle disposizioni particolari che permettono lo scoprimento del pozzo e che impediscono l'infiltrazione delle acque freatiche e superficiali.

Le disposizioni dell'impianto meccanico e delle condutture di aspirazione di mandata e di collegamento, risultano dai disegni riportati nella Tavola XI.

L'azionamento dei motori si ottiene, in via normale, mediante l'energia elettrica, che si ha per la trazione ferroviaria, trasformata, nella cabina per la distribuzione a tutto il Deposito di Terralba, sotto forma di corrente alternata trifase, a 220 V.,

50 periodi. Per i casi di interruzione o di mancanza di corrente elettrica, si azioneranno opportune riserve termiche, all'uopo installate. Nel locale di pompatura si trovano collocati i seguenti macchinari ed accessori:

due gruppi di elettropompe centrifughe a bassa pressione, della portata di 840 litri al 1' per una prevalenza manometrica totale di m. 29;

due gruppi di elettropompe centrifughe ad alta pressione, della portata di 420 litri al 1' per una prevalenza manometrica totale di m. 62;

un gruppo termico a bassa pressione, costituito da un motore ad olio pesante della potenza di 10 — 12 HP, giri 500 — 550 al 1', accoppiato mediante cinghia ad una pompa centrifuga della portata di 840 litri al 1' con una prevalenza manometrica di m. 29;

un gruppo termico ad alta pressione composto di un motore ad olio pesante della potenza di 10 — 12 HP, giri 500 — 550 al 1', accoppiato, mediante cinghia, ad una pompa centrifuga della portata di 420 litri al 1' con una prevalenza manometrica totale di m. 62;

un gruppo elettropompa centrifuga, destinata per l'esaurimento delle acque di filtrazione, che si raccolgono nei cunicoli dei collettori d'aspirazione e nel locale sottoposto a quello delle macchine, adatto per una portata di litri 450 al 1' con una prevalenza manometrica totale di m. 20;

un gruppo motopompa per l'esaurimento delle suddette acque, composto di un motore a benzina da 3 HP, direttamente accoppiato ad una pompa centrifuga della portata di litri 600 al 1', con una prevalenza manometrica di m. 10.

Ciascun gruppo di elettropompa a bassa pressione è munito di un reostato automatico per l'inserzione dei motori, con comando a mezzo di galleggiante, collocato nella vasca del rispettivo serbatoio da 200 mc. di capacità.

Ciascun gruppo ad alta pressione è munito invece di reostato di avviamento con comando a mano.

Il quadro elettrico per la bassa pressione contiene i necessari apparecchi di misura e di sicurezza, quali voltmetro, amperometro, lampadine spia, valvole tripolari fusibili, interruttori tripolari a rottura in aria automatici di massima corrente e lampadine per l'illuminazione.

Sul quadro elettrico per l'alta pressione sono montati e connessi il voltmetro, le lampadine spia, le valvole tripolari fusibili, gli interruttori automatici di minima corrente e per tensione nulla, con apparecchio per lo scatto anche al mancare di una sola fase, gli interruttori tripolari a rottura in aria automatici di massima corrente e le lampadine di illuminazione.

Vi è poi il quadro elettrico per la pompa di esaurimento e per l'illuminazione dell'edificio, con i necessari apparecchi, ed un quadro elettrico per l'interruttore tripolare generale della corrente alimentatrice dello impianto.

Le pompe sono collegate a manometri ed a vuotometri, posti in appositi quadri.

L'edificio delle macchine è collegato con il serbatoio dello Zerbino, della capacità di mc. 350, destinato a contenere le acque ad alta pressione, mediante un apparecchio

elettrico per segnalazione automatica di massimo e di minimo livello d'acqua nel serbatoio stesso.

In via normale, l'impianto idraulico e meccanico per l'acqua da addursi al serbatoio da 350 mc. (alta pressione) funziona indipendentemente dall'impianto idraulico e meccanico per la bassa pressione.

In casi di incendio o per altra eventualità, l'acqua può prelevarsi, in un primo periodo di tempo, dal serbatoio da 350 mc., mediante alimentazione di ritorno attraverso la condotta premente, e successivamente, mediante il sollevamento meccanico dell'acqua immagazzinata nei serbatoi di cemento armato, mettendo in azione tutti i gruppi di macchinari, tanto per l'alta pressione quanto per la bassa pressione, questi ultimi però per il riempimento dei serbatoi. Opportuni collegamenti ed interruzioni servono ad ottenere i funzionamenti suddetti.

All'acqua proveniente dal serbatoio alto in muratura può essere impressa dalle pompe ad alta pressione anche una pressione maggiore di quella idrodinamica.

Nei seguenti prospetti sono riportate le prove di funzionamento dei macchinari, eseguite nelle officine di costruzione:

Denominazione della pompa	Tipo del gruppo	Tipo del motore	Tipo della pompa	Volts del motore di prova	Ampères totali del motore di prova	Giri	Altezza di aspirazione della pompa		Altezza premente della pompa		Portata in litri al minuto primo	Frequenza delle correnti in periodi al 1"	Caratteristiche della pompa			
							H. geometrica	H. totale	H. premente	H. totale			portata in litri al 1'	altezza manometrica totale	giri al 1'	
Elettropompa centrifuga ad alta pressione	2 N	116271	10404	220	16	2930	2	2	94	96	0	—	420	62	2870	
				220	21.5	2930	2	2	90	92	160	—				
				220	24	2925	2	2	80	82	230	—				
				220	26.5	2925	2	2.20	70	72.20	365	—				
				220	28.5	2925	2	2.60	60	62.60	438	—				
	5 A 75	2 N	116271	5 N	220	30	2920	2	3	50	53	520				—
					220	31.5	2920	2	3.20	40	43.20	538				—
					220	24	2920	2	3.40	1	4.40	545				—
					220	14	2890	2	2	94	96	0				—
					220	19	2890	2	2	90	92	150				—
Elettropompa centrifuga ad alta pressione	2 N	116270	10403	220	22	2890	2	2	85	87	225	—				
				220	24	2885	2	2	80	82	290	—				
				220	25.5	2885	2	2.10	75	77.10	340	—				
				220	26.5	2885	2	2.20	70	72.20	380	—				
				220	28.5	2880	2	2.60	60	62.60	440	—				
	5 A 75	2 N	116270	5 N	220	29	2880	2	3.20	50	53.20	520	—			
					220	28	2880	2	3.40	30	33.40	535	—			
					220	24	2885	2	3.40	1	4.40	535	—			
	Pompa a trasmissione ad alta pressione	PT 45/5	—	—	220	31	2995	5.50	7.20	55	62.80	400	—	420	62	2870
	Elettropompa centrifuga a bassa pressione	2 N	116272	9844	220	30	2900	—	6.00	17	23	1620	50.5	840	29	2870
220					28.5	2900	—	4.60	20	26.60	1300	50				
220					25	2900	—	3.30	26.20	29.50	900	50				

Denominazione della pompa	Tipo del gruppo	Tipo del motore	Tipo della pompa	Volta del motore di prova	Amperes totali del motore di prova	Giri	Altezza di aspirazione della pompa		Altezza premente della pompa		Portata in litri al minuto primo	Frequenza delle correnti in periodi al 1'	Caratteristiche della pompa		
							geometrica	totale	premente	totale			portata in litri al 1'	altezza manometrica totale	giri al 1'
Elettropompa centrifuga a bassa pressione	PJ 75 A 75	2 N N 116273	PJ 75 N 9845	220	20	2920	5.70	7.30	22.50	29.80	560	50	840	29	2870
				220	21	2920	5.70	8.00	19.00	27.00	610	50.5			
				220	22.4	2930	4.50	7.70	20.00	27.70	750	50.5			
				220	23.2	2930	4.50	8.00	17.00	25.00	800	50.5			
				220	24	2920	3.00	8.00	16.00	24.00	920	50.5			
				220	23.5	2920	2.20	6.30	24.50	30.80	760	50.5			
				220	23.8	2920	2.20	6.30	23.00	29.30	800	50.5			
				220	24.5	2900	2.20	7.50	21.00	28.50	860	50.5			
Pompa a trasmissione a bassa pressione	PJ T 75 N 9571	A 75	PJ 75 N 9845	—	—	2925	1.70	1.70	40.00	41.70	0	—	840	29	2900
				—	—	2925	1.70	2.00	38.00	40.00	500	—			
				—	—	2925	1.70	2.20	37.00	39.20	840	—			
				—	—	2920	1.70	2.60	36.00	38.60	980	—			
				—	—	2920	1.70	3.80	30.00	33.80	1380	—			
				—	—	3920	1.70	4.60	25.00	29.60	1690	—			
				—	—	2920	1.70	5.00	20.00	25.00	1760	—			
Elettropompa centrifuga per l'esaurimento	PJ 30 A 10	2 N N 118707	PJ 30 N 10428	220	1.38	2940	1.20	1.20	12.75	13.95	0	—	12.50	2870	
				220	2.15	2920	1.20	1.20	12.50	13.70	65	—			
				220	2.42	2900	1.20	1.50	11.00	12.50	120	—			
				220	2.81	2880	1.20	2.70	0.60	3.30	250	—			
				—	—	2920	1.70	5.20	0.60	5.80	1840	—			
				—	—	2920	1.70	5.00	15.00	20.00	1715	—			
				—	—	2920	1.70	5.00	15.00	20.00	1715	—			

Motori ad olio pesante « Italia » tipo fisso, ciascuno della potenza media di 10 HP. effettivi, giri medi al 1' n. 500.

Numero del motore	Durata della prova in minuti primi	Giri al minuto	Dinamo di prova		Potenza		CONSUMI			
			Voltaggio	Amperaggio	Carico effettivo HP.	Carico max extra-temporaneo HP.	Olio combustibile Kg.		Olio inbrificante Kg.	
							per HP. ora	totale	per HP. ora	totale
445	30	500	110	50	10	—	0,285	1,425	0,020	0,200
	30	500	110	50	10	—	0,300	1,500	—	—
	—	500	110	62	—	12	—	—	—	—
446	30	500	110	50	10	—	0,285	1,425	0,020	0,200
	30	500	110	50	10	—	0,300	1,500	—	—
	30	500	110	50	10	—	—	—	—	—
	—	500	110	62	—	12	—	—	—	—

Le prove di funzionamento di tutti i macchinari, ad impianto ultimato, sono riportate nel prospetto seguente e vennero eseguite nel mese di gennaio 1923.

Il livello dell'acqua artesianica utilizzata, misurato dai pozzi trivellati, era, durante le prove, alla quota (5,80).

DENOMINAZIONE DEL MACCHINARIO	Numero di matricola	Letture al voltmetro Volts	Letture all'amperometro Amperes	Letture al vnotometro cm. di mercurio	Letture al manometro di mandata in metri	Portata in litri al minuto primo	OSSERVAZIONI
Elettropompa a bassa press. PJ 75 A 75 | 2 N.	116273	210	29	30	12	1318	prova a serbatoio da 200 mc. vuoto ed isolato, avviamento mediante reostato automatico.
Elettropompa a bassa press. PJ 75 A 75 | 2 N.	116272	225	25	46	13	1550	prova nelle stesse condizioni del gruppo 116273.
Pompa centrifuga a trasmissione a bassa pressione PT 75.	9571	—	—	13	13,20	1113	prova con serbatoio da 200 mc. contenente 113 mc. d'acqua. Il motore ad olio pesante faceva 600 giri al minuto primo.
Funzionamento simultaneo in paral- lelo dei due gruppi di elettro- pompa a bassa pressione.	116272	210	31	42	14	2083	prova con serbatoio da 200 mc. contenente 85 mc. d'acqua.
	116273	210	26	48	14		
Funzionamento simultaneo delle due elettropompe a bassa pressione e della pompa a trasmissione a bassa pressione.	116272	210	30	40	14,30	2100	prova con serbatoio da 200 mc. contenente 115 mc. d'acqua. Il motore ad olio pesante faceva 550 giri al minuto primo.
	116273	210	25	40	14,30		
	9571	—	—	40	14,30		
Elettropompa ad alta press. P 45 | 5 A 75 | 2 N.	116270	205	28,5	15	50	470	la prova è stata effettuata solle- vando l'acqua al serbatoio dello Zerbino da 350 mc.
Elettropompa ad alta press. P 45 | 5 A 75 | 2 N.	116271	205	35	15	50	466	la prova è stata effettuata come sopra.
Pompa centrifuga a trasmissione ad alta pressione PT 45 | 5.	10405	—	—	21	50	506	la prova è stata effettuata im- mettendo l'acqua nel serbatoio dello Zerbino.
Funzionamento simultaneo delle due elettropompe ad alta pressione.	116270	210	29	18	52	930°	la prova è stata effettuata im- mettendo l'acqua nel serbatoio dello Zerbino.
	116271	210	32	18	52		
Elettropompa per l'esaurimento PJ 60 A 30 | 2 N.	118707	210	11	—	—	540	

Si sono effettuate anche le prove di funzionamento dell'impianto ad alta pressione, nel caso che venisse pompata, con le pompe ad alta pressione, l'acqua contenuta nei serbatoi da 200 mc. ciascuno.

Mettendo in azione un gruppo di elettropompa, quando il manometro segnava 7 atmosfere, nelle condutture di mandata, la portata era di 30 mc. all'ora e quando il manometro segnava 8 atmosfere la portata era di 28 mc. all'ora.

Con un funzionamento di 16 ore, e cioè con due turni di personale, un gruppo di elettropompa a bassa pressione può sollevare mc. 750 circa di acqua ed un gruppo di elettropompa ad alta pressione mc. 400 circa di acqua.

La costruzione dei pozzi trivellati, l'impianto di tutti i macchinari, la posa in opera dei collettori di aspirazione e delle condutture di allacciamento e di mandata sono stati eseguiti dalla Società Anonima Ing. A. Bonariva di Bologna.

I serbatoi monolitici di cemento armato della capacità di 200 mc. ciascuno e l'annesso edificio delle macchine sono stati costruiti dalla Società per Costruzioni Cementizie di Bologna.

I diversi gruppi di elettropompe centrifughe e le pompe centrifughe a trasmissione sono state fornite dalla Società Anonima E. Marelli e C. di Milano; i motori ad olio pesante sono della Società Anonima Fabbrica Italiana Motori Muzzi di Firenze.

Il Congresso Nazionale di Chimica Industriale.

Indetto dalle Società di Chimica Industriale avrà luogo a Milano dal 12 al 17 aprile un Congresso Nazionale di Chimica industriale: avrà due particolari giornate destinate alle relazioni e alle discussioni dei problemi relativi ai « fertilizzanti » e ai « carburanti ».

Per la « Giornata del carburante », dedicata al problema dei combustibili, con speciale riguardo ai carburanti, sono annunciate le conferenze e relazioni seguenti:

GEORGE BAUME: *Sul problema dei carburanti nazionali.*

Prof. ERNESTO BERTARELLI: *L'alcool assoluto quale carburante e l'economia nazionale.*

Ing. MICHELANGELO BOEHM: *Il problema del carburante nei suoi rapporti coll'industria del gas.*

Prof. FELICE GARELLI: *I carburanti nazionali e l'impiego dell'alcool e miscele nei motori a combustione interna.*

Prof. MARIO GIACOMO LAI: *La questione del carburante in relazione colle nostre risorse di combustibile nazionale.*

Prof. GIUSEPPE MEZZADROLI: *Il problema dell'alcool come carburante in relazione coi problemi agricoli.*

Conferenza scientifica internazionale di Meccanica.

Organizzata da un Comitato internazionale di scienziati, avrà luogo a Delft (Olanda) dal 22 al 26 aprile p. v., una Conferenza internazionale di Meccanica in cui verranno trattati e discussi problemi inerenti alla Meccanica razionale, alla teoria dell'elasticità e all'Idro-aerodinamica.

Fra le relazioni preparate per la discussione notansi:

Soluzioni grafiche e numeriche d'equazioni differenziali - Metodi sperimentali per la soluzione di metodi di tensione - Distribuzione nelle tensioni nei mezzi plastici - Teoria delle rotture - Deformazioni non elastiche considerate da un punto di vista fisico - Attrito e lubrificazione - Movimenti in un fluido - Teoria delle onde - Movimento degli strati di un fluido in immediata vicinanza d'una parete solida - L'agitazione vorticoso negli oceani e nell'atmosfera - La meccanica nell'atmosfera.

La ritagliatura delle lime nelle officine ferroviarie di Verona

(Redatto dal Sig. Ing. EUGENIO GIOVANARDI
per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.).

(Vedi Tav. XII fuori testo).

È stato recentemente ultimato nelle Officine Ferroviarie di Verona un impianto (vedi Tav. XII), nel quale le lime vecchie, che hanno perso con l'uso l'intagliatura, vengono ripristinate.

Il procedimento ivi seguito è puramente meccanico; e ciò notiamo perchè altri

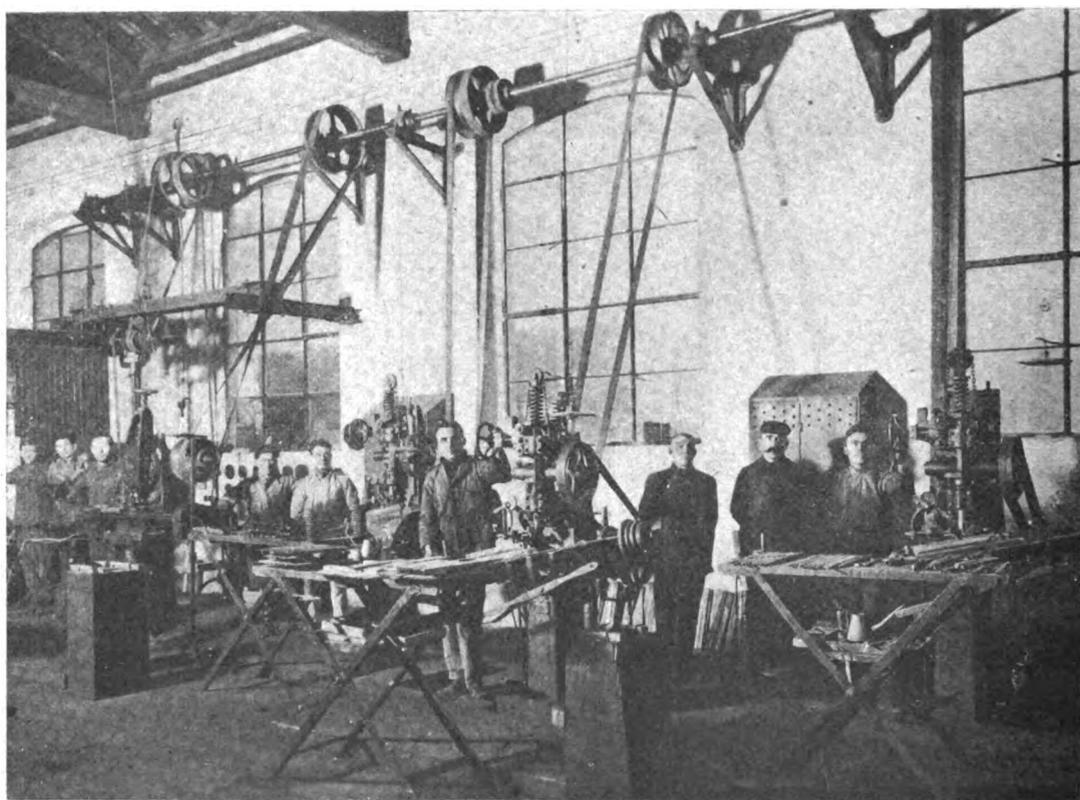


Fig. 1. — Insieme delle macchine tagliatrici.

procedimenti esistono, puramente chimici, che non raggiungono però, a nostro giudizio, pur essendo più economici, la praticità e la perfezione del metodo meccanico.

La grande utilità di un tale impianto risulta evidente qualora si pensi alla vita relativamente breve di una lima, al suo costo ed all'enorme consumo che ne fanno le numerose Officine dipendenti dalla Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

Nelle note che seguono diremo quindi succintamente delle successive operazioni

mediante le quali la lima logorata dall'uso viene ritagliata, previa molatura dei persistenti intagli.

Alla lima vecchia deve anzitutto essere tolto lo stato di tempera, ciò che si ottiene con la ricottura; a tal fine le lime da ricuocere, riunite in numero di circa 500 entro cassette metalliche, vengono riscaldate a fuoco di legna entro apposito forno (vedi Tav. XII) e poi lasciate lentamente raffreddare entro il forno stesso per circa 24 ore.

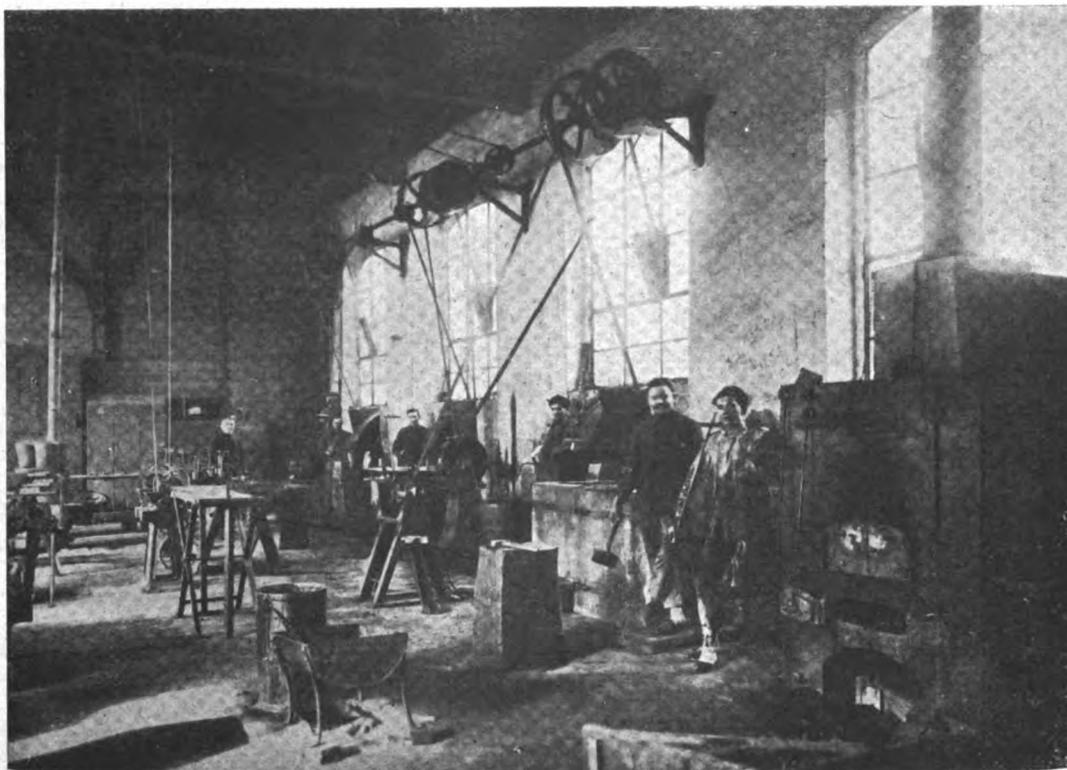


Fig. 2. — Forno per la tempera e mola di arenaria per togliere la dentatura alle linee da ritagliare.

La temperatura raggiunta in tale operazione è di circa 750°, cioè di poco superiore alla temperatura critica propria dell'acciaio durissimo.

Perduto così lo stato di tempera, le lime, nella successiva operazione di molatura, dovranno perdere ogni traccia della loro scabrosità ed essere ridotte in tutte le loro superfici completamente lisce.

Tale importante operazione, da cui molto dipende per il buon esito della nuova lima, e che è detta molatura, viene eseguita mediante grandi mole di pietra arenaria a grana dura (vedi Tav. XII).

Le mole hanno, a nuovo, il diametro di due metri all'incirca e la fascia di venti centimetri, ruotano robustamente incassate in armature metalliche, alla velocità periferica massima compatibile con la natura dell'abrasiva. Tale velocità è di m. 16 al minuto secondo a nuovo, corrispondente a circa 150 giri al minuto primo, e si è dimostrata sufficiente alle esigenze della lavorazione.

La lima da molare viene energicamente premuta contro la mola, sotto un abbondante getto di acqua ed in pochi minuti ogni traccia di scabrosità è scomparsa dalle sue facce.

Essa è pronta per l'operazione più importante, che deve ridonarle la dentatura. Su ogni sua superficie piana o tonda si deve eseguire una serie di intagli regolari più o meno profondi e frequenti, a seconda del tipo di lima che si vuole ottenere.

È noto che le lime sono caratterizzate dalla forma e dal taglio.

Per la forma sono a sezione rettangolare (*piattina*), curva da una parte e piana dall'altra (*mezzotonda*), a sezione circolare (*tonda* e, se è piccola, *coda di topo*), triangolare e trapezoidale.

Per la grossezza del taglio vengono distinte in grosse, bastarde, mezzane, fine e finis-

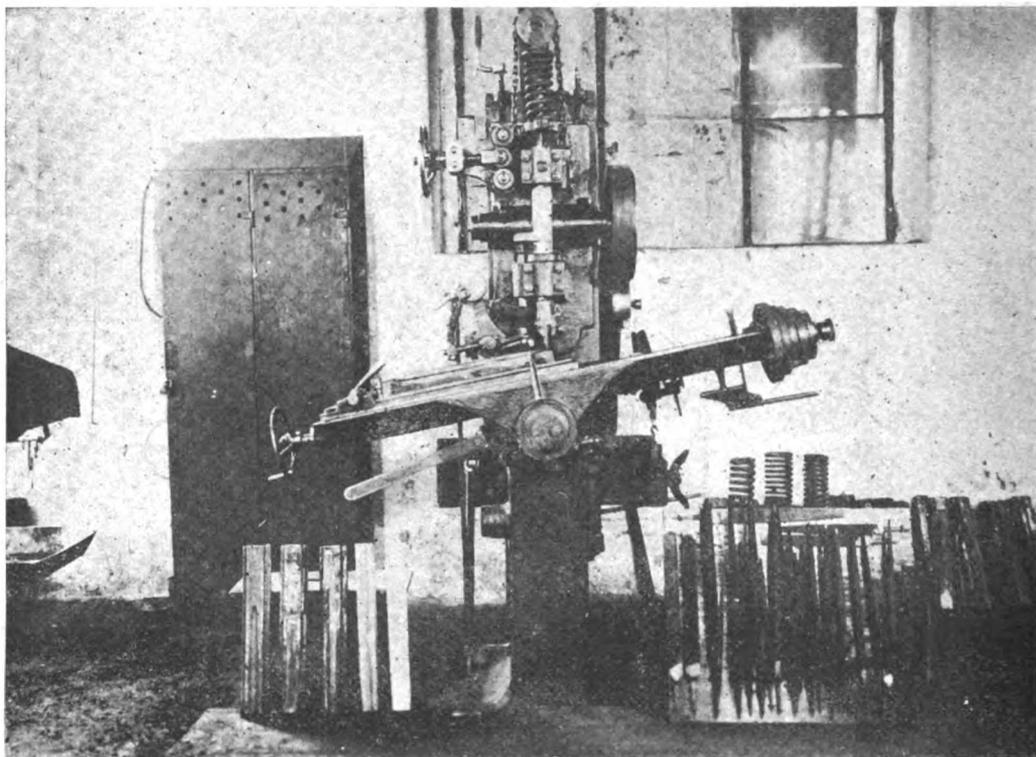


Fig. 3. — Macchina utensile ritagliatrice delle lime.

sime, e mentre le prime hanno il taglio rozzo e presentano da 100 a 400 denti per cmq., la lima fina può arrivare a 1800 intagli per cmq. di superficie e la finissima a 7000.

Inoltre è pure noto che mentre le lime per metalli dolci sono a taglio semplice, ma ad incavatura profonda e larga, di modo che il metallo non abbia ad impastarsi nei tagli, le lime per metalli duri sono a taglio incrociato ed hanno la striatura di base inclinata di circa 70° , con l'asse della lima e l'altra inclinata invece di circa 52° con l'asse stesso.

Tutto ciò si può ottenere con le macchine utensili all'uopo costruite e dette ritagliatrici, di semplice funzionamento e di grande rendimento.

In dette macchine un utensile di acciaio rapido, a forma di scalpello, col taglio opportunamente inclinato rispetto all'asse della lima, batte, sotto l'impulso di una potente molla compressa, rapidissimi colpi sulla sottostante lima, che a sua volta, ad ogni colpo, si sposta dallo spazio prestabilito, e ne ricava la grossezza di taglio voluta.

Ora che la lima ha ripresa la sua caratteristica scabrosità, con l'ultima opera-

zione della tempera prenderà la durezza tale da renderla capace di determinare l'abrasione delle superfici sulle quali vien fatta scorrere.

L'acciaio comunemente usato per le migliori lime è acciaio durissimo, di preferenza fabbricato al crogiuolo, con un coefficiente di cottura medio di 80 e allungamento 10; in generale contiene 0,90 di carbonio e 1 di manganese, ed assume tempera fortissima.

Data la natura di tale acciaio, l'operazione di tempera si presenta quindi assai delicata sia per non eccedere nella durezza dei denti, che diventerebbero poi fragili, sia per non determinare crepe od incurvature della lima. Tale operazione è quella che determina il maggior numero di scarti, numero che in media raggiunge il 6 %.

La lima da temperare, rivestita di cianuro di potassa mescolato in opportune proporzioni ad acqua e colla di pesce, viene riscaldata in modo che il combustibile non venga con essa a contatto.

Il forno a tale fine adoperato (vedi Tav. XII) è caratterizzato da cinque tubi di refrattario aventi il diametro interno di circa 100 mm., disposti in vari ordini e lambiti esternamente dai prodotti della combustione di carbone coke metallurgico.

La lima viene introdotta e tappata in tali tubi ed ivi lasciata dieci minuti, tempo praticamente dimostrato necessario e sufficiente perchè raggiunga la temperatura di circa 750°, superiore di poco al punto di trasformazione di tale acciaio, e resti a tale temperatura quanto basta perchè la trasformazione abbia luogo completamente nella massa metallica.

Dopo di che viene portata nel bagno di raffreddamento, che è costituito da una notevole massa di acqua a 30°-35°.

L'operazione di raddolcimento non viene eseguita, cosicchè l'acciaio di tali lime rimane a tutta tempera.

Le ultime operazioni accessorie sono: la ricottura dei codoli (affinchè questi perdano la tempera), l'ingrassatura e la pulitura. La ricottura dei codoli è fatta immergendo questi in un bagno di piombo liquido; l'ingrassatura, mettendo la lima in un bagno di olio e avvolgendola poi in segatura; la pulitura con spazzole metalliche circolari azionate meccanicamente.

Ora le lime, punzonate e accuratamente impaccate, ritornano alle Officine e possono subire una seconda e qualche volta una terza ritagliatura.

La Conferenza dell'energia mondiale a Londra.

In occasione dell'esposizione dell'Impero britannico che sarà inaugurata a Londra nel prossimo aprile e durerà fino al mese di ottobre, avrà luogo in quella capitale, dal 30 giugno al 12 luglio p. v., un Congresso che prenderà il nome di « Conferenza dell'energia mondiale ».

Ad esso parteciperanno: l'Australia, il Belgio, il Canada, la Cecoslovacchia, la Danimarca, la Finlandia, la Francia, l'Inghilterra, la Grecia, l'Olanda, le Indie britanniche, l'Italia, la Norvegia, l'Austria, la Polonia, la Rumania, la Russia, la Spagna, la Svezia, la Svizzera, gli Stati Uniti ed eventualmente altri Paesi.

La conferenza si occuperà di tutte le fonti d'energia ed il suo programma comprende le seguenti materie: 1° fonti d'energia; 2° mezzi per la produzione dell'energia; 3° mezzi di trasmissione e di distribuzione dell'energia; 5° problemi generali d'ordine economico, finanziario e giuridico.

Le relazioni presentate dai vari comitati nazionali serviranno di base alle discussioni. Le relazioni stesse saranno stampate e inviate ai partecipanti prima della Conferenza. Prima dell'invio a Londra delle relazioni, queste verranno discusse dai Comitati nazionali. Vi saranno diciassette comunicazioni da parte dei delegati italiani.

Le ferrovie della Spagna

(Redatto a cura dell'ing. L. BELMONTE del Servizio Movimento e Traffico)

(Vedi Tav. XIII fuori testo).

Mentre il rimanente d'Europa andava coprendosi di ferrovie, nel secondo quarto del secolo passato, la Spagna, dilaniata dalla guerra civile, non fu in grado di fare altrettanto.

Il viaggio in Spagna di Giorgio Stephenson, per conto di un gruppo di capitalisti londinesi, l'opera d'uno spagnolo illuminato, Don José Maria Roca, al cui nome troviamo intestata la prima concessione, per una linea da Barcellona a Matarò, le pressioni della speculazione, che chiedeva di costruire linee da per ogni dove, indussero il Governo a far studiare, da una Commissione d'ingegneri governativi, le basi su cui fondare una politica ferroviaria. E dal 1844, anno in cui la voluminosa relazione vide la luce, al 1877, data dell'ultima legge organica, la legislazione riguardante le ferrovie fu sempre informata ai principi nella relazione enunciati.

Essa voleva che le linee ferroviarie dovessero costruirsi dallo Stato. Solo per eccezione, non potendo lo Stato rischiare il proprio credito in estese costruzioni, esso poteva ricorrere alle concessioni, mantenendo peraltro il diritto di intervento, sia a garanzia della sicurezza, come della equità delle tariffe, rivedibili ogni cinque anni. Proponeva inoltre che le concessioni fossero date per linee intere, devolvibili allo Stato dopo un certo periodo. Ma nessun accenno è rivolto ad alcun sistema di sussidio statale nella costruzione o nell'esercizio delle linee.

Il decreto reale 31 dicembre 1844, specie di atto di concessione tipo, diede corpo alle proposte, e, come primo saggio di legislazione ferroviaria, aveva di mira gli interessi dello Stato in modo migliore che non sia stato provvisto per l'avvenire.

La questione dei sussidi governativi sorse nel 1847, ed una legge del 20 febbraio 1850 autorizzò il Governo a commettersi per questa via, con sussidi pari all'interesse minimo del 6 % sul capitale impiegato nella costruzione, pagabili con speciali titoli redimibili. In seguito si passò a sussidi con somme fisse, o con somme chilometriche, ma corrisposte sempre solo durante il periodo della costruzione.

Fino al 1855 le concessioni erano state accordate con decreti reali, foggiate sulla traccia di quello tipico del 1844. Ma la base costituzionale di siffatta procedura fu contestata, e fu d'uopo promulgare la prima legge organica ferroviaria che porta la data del 3 giugno 1855. La quale costituisce un progresso, perchè fissa le norme procedurali per la regolazione delle future imprese ferroviarie e le estende altresì alle concessioni già esistenti. Inoltre, mirando ad attirare il capitale straniero nell'industria ferroviaria, volle dargli assicurazione che l'esercizio sarebbe rimasto in sue mani per tutta la durata della concessione, fissata a 99 anni.

Il decreto 14 novembre 1868, in regime rivoluzionario, con concetto ultraliberista, sopprime addirittura l'ingerenza dello Stato, ed istituisce la perpetuità delle concessioni. Però, sotto questo regime, solo poche centinaia di chilometri di linee furono costruiti.

Infine, colla legge 23 novembre 1877 si ritorna ai principi posti dall'altra del 1855, con qualche miglioria. Essa è l'attuale legge organica, e stabilisce il piano generale delle comunicazioni ferroviarie nazionali, racchiuse in zone. Ciascuna concessione deve essere approvata per legge. Il capitale straniero impiegato nelle ferrovie è garantito dallo Stato. La concessione dura 99 anni, trascorsi i quali le linee sono devolute allo Stato, che può anche riscattarle anticipatamente con una indennità calcolata sulla base del prodotto medio degli ultimi cinque anni. Ogni concessione fissa le tariffe massime, soggette a revisione quinquennale, e se il Governo insiste in una riduzione deve garantire un utile quale quello conseguito sul prodotto dell'anno precedente, aumentato dall'incremento medio verificatosi negli ultimi cinque anni. Alle concessioni sono uniti dei Capitolati. I concessionari sono soggetti alla sorveglianza governativa.

Come si vede, fino ad oggi, non vi sono stati cambiamenti radicali nella politica ferroviaria della Spagna. Praticamente essa ha seguita una politica di concessioni; epperò sono state costruite solo quelle linee che offrivano probabilità di lucro. Nè lo Stato fu mai in condizioni da intraprendere il miglioramento delle comunicazioni in quei distretti ove la densità del traffico tali prospettive non presentava.

Il sistema seguito di dare sussidi solo durante la costruzione, per quanto possa sembrare favorevole allo Stato, a lungo andare riesce di danno di gran lunga superiore all'economia iniziale. La politica ferroviaria spagnola, in sostanza, da questo lato si è basata sull'errato concetto che, costruite le linee, il conto di primo impianto potesse essere chiuso, rimanendo aperto solo quello d'un esercizio sempre attivo. L'esperienza ha invece dimostrato che una ferrovia rappresenta qualche cosa in continuo sviluppo per adattarsi ai mutamenti del traffico, ai progressi ed alle trasformazioni delle industrie, ai nuovi bisogni sociali.

* * *

La rete ferroviaria spagnola si è sviluppata su direzioni radiali diramanti dalla capitale, riunite fra di loro mediante linee trasversali più brevi. Ciò è dipeso dalla posizione centrale della metropoli, e dalla ubicazione delle città principali, e dei porti pressochè fra loro equidistanti sullo sviluppo circolare delle coste. Le linee radiali hanno poi tutte un profilo ascendente verso l'altipiano castigliano, Madrid essendo a 600 metri circa sul livello del mare.

L'estensione dell'intera rete nazionale misura 15.650 km. circa, di cui 11.500 a scartamento largo, di m. 1,67 e km. 4.150 a vario scartamento più stretto.

Quasi metà dell'intera rete appartiene a due società private: la *Madrid Zaragoza y Alicante*, che ne ha 3663 km.; la *Norte de España* che ne ha 3693, di cui 98 a scartamento ridotto. Per estensione di linee in esercizio seguono la *Ferrocarriles Andaluces*, con 1614 km.; la *Madrid, Caceres y Portugal*, con 775, la *Central de Aragon*, con 298; ed altre minori. Lo Stato possiede 162 km. di linea, di cui 47 a via stretta, la massima parte ancora in costruzione. Compreso lo Stato vi sono 19 imprese ferroviarie a via larga. Le società concessionarie di linee a binario stretto sono 66, di cui la maggiore è la *Compañia de los Ferrocarriles de la Robla*, con 312 km. di linea. Tutte queste ferrovie sono aperte al servizio pubblico. Non comprendono quindi 825 km. di ferrovie private, in massima parte esercitate da imprese minerarie.

Le tre maggiori Società sono di origine francese, ed una metà all'incirca del capitale di ognuna è di origine francese. La Centrale di Aragona è di origine belga. Solo

quattro Compagnie, fra le minori, sono a base di capitale inglese, il quale ha preferito di essere investito in imprese minerarie.

La storia delle maggiori Compagnie ferroviarie è la stessa per tutte. Esse sorsero nei primi anni della seconda metà del secolo passato (la *Madrid Caceres y Portugal* nel 1880), per riunire sotto la stessa impresa due o più delle antiche concessioni in cui erano spezzettate le principali relazioni di traffico; s'ingrandirono poi a mano a mano coll'acquisto di altre imprese o coll'assorbimento delle medesime. Ecco la posizione finanziaria delle tre maggiori Società alla fine del 1922:

I M P R E S E	Capitale azionario pesetas	Obbligazioni pesetas	Sovvenzioni pesetas
Norte de España	245.100.000	803 835.315	159.439.921
Madrid Zaragoza y Alicante	236.077.050	791.125.066	62.406.848
Andaluces	45.500.000	179.392.855	8.301.086

La cosa che prima colpisce è la sproporzione fra il capitale di ognuna ed il debito di cui è gravato, da 3 o 4 volte maggiore. La causa principale ne fu senza dubbio l'aspra concorrenza che intorno al 1890 le maggiori Compagnie si mossero fra loro, per estendere ciascuna la propria zona d'influenza, ed escludere ogni ingerenza estranea in determinate zone territoriali. La conseguenza è stata quella di gravarsi, nonchè del debito delle Compagnie minori assorbite, delle forti spese per rinnovazioni ed ampliamenti sulle linee incorporate. L'effetto oggidì ne è che le maggiori Compagnie sono sovracariche di oneri fissi; e per quanto il coefficiente di esercizio sia stato sempre favorevole, e spesso assai basso, esse sono incapaci di compensare il capitale con una certa larghezza, o di costituire riserve per lavori necessari a far fronte alle nuove esigenze del traffico.

Sta qui il nocciolo del problema ferroviario spagnolo. Il traffico è cresciuto sensibilmente, e le Compagnie già sovracapitalizzate non sono più in grado di trovare nuovo capitale per raddoppiare il binario corrente, per ampliare le stazioni, per acquistare materiale rotabile moderno, ecc. Di questi miglioramenti le Compagnie spagnole non sono addittura sprovviste, ma essi sono forzatamente limitati a ciò che è stato possibile mettere da parte rosicchiando sui dividendi, ciò che, da un'altra via, attenta al credito delle Compagnie.

* * *

Ecco perchè le comunicazioni ferroviarie sono tuttora quelle nate colla congiunzione dei parecchi tronchi appartenenti a concessioni differenti. Ecco perchè, ad esempio, Valenza, che in linea d'aria dista da Madrid 295 km., ne dista per ferrovia 589 (vedi allegata tavola), per Albacete e La Encina, mentre una linea più diretta si otterrebbe congiungendo gli estremi dei due tronchi Madrid-Cuenca e Valenza-Utiel.

D'altra parte bisogna pure tener presente che, date le abitudini della clientela ferroviaria, non è affatto sentito il bisogno di più rapide comunicazioni. Sulle linee principali, le radiali cioè che congiungono Madrid a Barcellona, Alicante, Cartagena, Malaga, Siviglia, Bilbao e Santander, le comunicazioni più rapide sono ottenute con una coppia di treni notturni che permette agli uomini politici, agli uomini d'affari, partendo la sera, di giungere alla capitale al mattino, e ripartire, volendo, la sera stessa, per essere l'indomani

mani mattina al luogo di partenza. Che cosa guadagnerebbe il pubblico con un acceleramento di viaggio, se non di partire troppo tardi o di giungere troppo presto?

Le abitudini nazionali, la natura montagnosa del paese, la scarsa densità di traffico, al di fuori dei distretti minerari ed industriali, non consentono ai treni spagnoli cospicue velocità. Anche sulle linee principali i 65 km. l'ora sono di rado raggiunti. Sulle altre linee, ove il servizio dei viaggiatori è fatto con una sola coppia di treni, sempre di giorno, la velocità non sorpassa i 40 km., con fermate in tutte le stazioni.

* * *

Il servizio dei treni merci, sufficiente in tempi normali, è stato deficientissimo, a confessione delle stesse Compagnie, durante la guerra. La completa paralisi della navigazione costiera riversò sulle ferrovie tutto il traffico di cabotaggio, disorganizzandole completamente.

Quanto alle tariffe e condizioni di trasporto, quella spagnola è forse la più semplice tariffa ferroviaria europea. Essa è basata su dei massimi fissati dagli atti di concessione, che stabiliscono anche la classificazione delle merci; e le principali Compagnie, le cui linee sono contemplate in parecchie concessioni, hanno diversi massimi da rispettare. A simiglianza di quanto è prescritto dai *cahiers des charges* francesi, il prezzo di tariffa si compone del pedaggio, destinato a compensare l'uso della strada, e del prezzo di trasporto in corrispettivo della trazione e del nolo del veicolo. Ma questa distinzione non ha alcuna importanza pratica. Anche le tariffe al disotto dei massimi sono a base chilometrica costante, senza differenzialità per le distanze. Si hanno tariffe a grande ed a piccola velocità. Ma ogni trasporto può essere eseguito coi treni viaggiatori, raddoppiando il prezzo portato dalla tariffa a piccola velocità. Al viaggiatore è concesso il trasporto gratuito di 30 kg. di bagaglio registrato. I trasporti viaggiatori e quelli merci a g. v. sono colpiti da un'imposta del 25% del prezzo di trasporto. Prima della guerra i prezzi di trasporto praticamente erano allo stesso livello di quelli delle nostre tariffe dello stesso tempo.

Pei trasporti a piccola velocità sussistono tuttora un discreto numero di tariffe speciali, molte delle quali furono soppresse durante la guerra. Esse sono formate, generalmente, sulla base di rimborsi percentuali crescenti col traffico annuale afferente a ciascun cliente.

Una tariffa speciale, per esser messa in vigore, deve riportare l'approvazione del governo, che d'ordinario la concede dopo espletata una istruttoria in cui hanno gran parte le Camere di commercio interessate. L'approvazione non può essere negata se i prezzi non superano i massimi legali, e l'applicazione ne risulta di facile controllo. Dopo almeno un anno di attività una tariffa può essere soppressa, dandone pubblico avviso un mese prima.

Nella maggior parte delle tariffe speciali le Compagnie richiedono, verso un minor prezzo di trasporto, un aumento dei termini di resa, od una diminuzione delle responsabilità per inadempienze.

Su molte linee la posta viene trasportata gratuitamente; e gli altri trasporti dello Stato sono tassati col 75% di ribasso. Quest'onere delle Compagnie è venuto a rendersi più sensibile col crescere del costo dell'esercizio. Ma quando esse domandarono di poter elevare le tariffe oltre i massimi legali, il governo rifiutò sempre, fino alla fine del 1918,

quando la minaccia d'uno sciopero ferroviario generale, per appoggiare la richiesta di migliori paghe, lo indusse a permettere un aumento del 15% a datare dal 1° gennaio 1919, a condizione che del maggior prodotto due terzi almeno fosse destinato ad accrescere le paghe al personale, ed il rimanente non fosse mai destinato ad essere distribuito come dividendo, nè fosse preso in conto in caso di riscatto.

* * *

Il controllo governativo sulle ferrovie spagnole è molto minuzioso, e si esercita distintamente sull'esercizio tecnico e sull'esercizio commerciale. Oltre ad un dicastero centrale vi sono quattro sedi di controllo divisionale, ove un ingegnere capo ed un controllore capo esercitano le loro funzioni. Le divisioni sono ripartite in distretti, ciascuno col proprio ingegnere e col proprio controllore, il primo avente incarico d'ispezionare le opere d'arte, l'armamento, le locomotive, gli orari, ecc.; il secondo sempre pronto ad intervenire nelle relazioni fra vettore e pubblico. Nessun cambiamento può essere apportato agli impianti ed al materiale fisso e mobile senza il benestare dell'ingegnere governativo, il quale ha anche facoltà d'imporre multe per accidenti, ritardi, ed altre irregolarità di servizio; mentre il controllore vigila sulla esatta applicazione delle tariffe, sul rimborso delle eccedenze di tassa, sulla risoluzione dei reclami, e simili.

La spesa per questo minuzioso servizio di vigilanza è sopportata dalle Compagnie, in ragione di cento pesetas per chilometro di linea in esercizio per anno.

L'amministrazione delle Compagnie ferroviarie spagnole è basata sul sistema dei servizi centrali. Quelle controllate dal capitale straniero hanno una direzione a Parigi, a Bruxelles, a Londra, ed un Consiglio di amministrazione a Madrid, da cui dipende il direttore generale, a capo di parecchi, sino a nove servizi centrali.

Le molteplici relazioni fra Società ferroviarie e governo costrinsero le Compagnie, specie in questi ultimi tempi, a formare il loro Consiglio di amministrazione con uomini spalleggiati da influenze politiche. Inoltre la maggior parte dei direttori generali e dei capi servizio sono ingegneri governativi, godenti dei privilegi degli ingegneri francesi, usciti dalla scuola *des ponts et chaussées*, cui viene accordato, senza perdita di anzianità nei ruoli dei funzionari dello Stato, un congedo indefinito per permettere loro di conseguire, negli impieghi ferroviari, gli assegni più lucrosi dell'industria privata.

I ferrovieri spagnoli d'ogni grado ammontano a circa 85.000, con una paga media di circa 2500 pesetas all'anno. Le quattro maggiori Compagnie ne impiegano, esse sole, circa 60.500, ciò che fa sì che le condizioni accordate ai ferrovieri spagnoli sono quelle godute dai dipendenti delle quattro maggiori Società.

Durante la guerra il costo della vita crebbe in Ispagna di oltre il 50%, per cui fu d'uopo aumentare le paghe al personale. Successivi aumenti furono concessi nel 1917, nel 1918 e nel 1919 (specie per i gradi inferiori, che ricevettero aumenti del 42%) sotto la duplice forma di aumenti fissi, continui, del 25% degli assegni da ciascuno goduti, e di due gratificazioni annuali, pari ognuna ad un mese di paga. Gli aumenti furono concessi in via transitoria, ma durano tuttora, e non sembra che possano essere sospesi.

L'aumento al 1° gennaio 1919 fu dato in occasione dell'accordata facoltà alle Compagnie di aumentare le tariffe del 15%. Ma all'inizio del nuovo anno, alle nuove richieste del personale, le Compagnie risposero che, senza ulteriori elementi dei prezzi di trasporto, non erano in grado di venir incontro ai desideri dei loro agenti. Uno sciopero ne seguì.

il primo marzo 1920, durato solo ventiquattro ore e composto dalla promulgazione d'un decreto reale col quale il governo s'impegnava a dare anticipi alle Compagnie nella misura necessaria a metterle in grado di corrispondere alle necessità del personale loro, anticipi da rimborsarsi quando i prodotti del traffico sorpasseranno quelli realizzati nel 1913. Cosicché i ferrovieri spagnoli godono oggi assegni che variano dal 60 al 115 % in più che nell'anteguerra.

* * *

Arrogli che per effetto del D. R. 15 ottobre 1920 un'altra serie di anticipi è fatta dallo Stato alle Compagnie, per la provvista di materiale rotabile occorrente a far fronte alle esigenze del traffico, anticipi restituibili in venti anni, al tasso d'interesse del 5 %.

Questo groviglio di relazioni, aggiunte alle antiche, per rimediare all'impotenza delle Società di mantenere l'efficienza delle loro linee al livello delle necessità del traffico, non ha potuto non destare le preoccupazioni dei pubblici poteri.

Il primo ad occuparsi a fondo della quistione fu il sig. Cambò, ministro del Fomento, di parte liberale, il quale, colla voluminosa pubblicazione degli *Elementi per lo studio del problema ferroviario in Ispagna*, tendeva a conquistare l'opinione pubblica in favore della soluzione da lui caldeggiata: il riscatto e l'esercizio diretto statale delle linee di grande comunicazione, insieme a molteplici altri provvedimenti minori, per sovvenire le rimanenti imprese private.

Il ministro La Cierva, del gabinetto conservatore, succeduto al Cambò, e grande oppositore all'aumento delle tariffe, nel suo progetto di riorganizzazione, presentato alle Cortes il 23 maggio 1921, introduce un elemento nuovo nella politica ferroviaria nazionale: l'istituzione di consorzi fra lo Stato e ciascuna delle Società. Senonché l'enorme portata finanziaria del progetto, che è anche un vasto programma di opere pubbliche, gli procurò una strenua opposizione in Parlamento.

Seguì il progetto Maura, sorta di compromesso fra i consorzi tipo La Cierva, e la gestione statale diretta propugnata dal Cambò, esso pure ritirato e sostituito dal progetto Ortuño, presentato alle Cortes nell'aprile del 1922, rimpasto del precedente circa le associazioni finanziarie fra Stato e Compagnie, ma coll'inclusione d'un altro principio, tolto a prestito dalla più recente legislazione ferroviaria di Francia, d'Inghilterra e d'America, che cioè le tariffe ferroviarie devono essere stabilite in modo da coprire l'esercizio dell'impresa, e lasciare un margine di profitto al capitale in essa investito.

Intanto venendo a scadere l'esercizio finanziario pel quale era stato stanziato l'anticipo alle Compagnie, sommanente a 70 milioni di pesetas all'anno, per far fronte agli aumenti di paghe, concessi nel 1920, era necessario escogitare come soddisfare all'impegno per l'avvenire. Ne fu incaricato il Consiglio Superiore delle ferrovie, creato con decreto del 15 marzo 1922, appunto « per studiare e proporre al governo i mezzi necessari alla riorganizzazione di tutte le ferrovie aperte al pubblico servizio ». Esso si compone di quindici membri ed è presieduto dal ministro del Fomento. Sei membri sono tratti dalle aziende ferroviarie, sei sono scelti fra i funzionari dello Stato, e tre rappresentano gli interessi industriali, agricoli e commerciali della nazione.

Il Consiglio, messosi all'opera immediatamente, propose di portare al 28.5 % l'aumento del 15 % delle tariffe decretate nel 1918, e continuamente prorogato. Ma il Ministero, rifiutando di dar corso alla proposta, prorogava ancora il regime degli anticipi.

La fine del 1922 segna un altro cambiamento di Ministero, ed un nuovo progetto di riorganizzazione ferroviaria, il progetto Gasset, rimaneggiamento peggiorato dei precedenti, anch'esso presentato alle Cortes alla tornata primavera, e rimandato a quella autunnale. Fino a che la dittatura del generale De Rivera, proclamata poco dopo, rompendo gli indugi, affermò la sua volontà di risolvere il problema ferroviario nel più breve termine.

Essa difatti ha cominciato coll'ordinare l'allontanamento, dalle imprese esercenti pubblici servizi, degli uomini occupanti cariche d'indole politica; col proibire il rilascio di biglietti gratuiti ai funzionari governativi; col creare in seno al Consiglio Superiore delle ferrovie un Comitato avente per compito di consigliare il governo sulle quistioni di organizzazione dei servizi ferroviari e di tariffe.

Inoltre un decreto del 10 ottobre 1923 ordina una pubblica istruttoria, a larga base, sul problema ferroviario. Una Commissione centrale composta di tre generali, e venticinque Commissioni distrettuali prenderanno in esame i memoriali che le Società ferroviarie e gli altri gruppi di interessi dovranno presentare entro il 31 ottobre. Non meno di 269 memoriali sono pervenuti al governo, indice dell'interesse generale portato alla gravità del problema, secondo alcuni, secondo altri segno di assenza di giuste vedute, e di particolarismi affrettantisi a cogliere la prima occasione propizia per agitare le proprie doglianze.

Sino alla fine dello scorso anno nulla di preciso è trapelato circa le intenzioni del Direttorio. Sembra che l'idea che gli era stata attribuita, di un riscatto più o meno esteso della rete nazionale, con la conversione di più che 1500 milioni di pesetas di titoli ferroviari, in titoli dello Stato, ciò che porterebbe a 4 miliardi di pesetas il debito flottante, sia stata abbandonata, come impraticabile pel momento. E che sia giunto invece alla conclusione di aumentare le tariffe, mettendo in un fondo comune i prodotti relativi.

E così il punto di partenza sarebbe ricondotto a quello che doveva essere cinque anni fa.

Per la restrizione del traffico sulle ferrovie tedesche.

Il Governo della Repubblica tedesca studia una restrizione del traffico ferroviario, fondandosi sul principio strettamente commerciale di nulla fornire al di sotto del prezzo di costo. A tale scopo si adotterebbero i seguenti provvedimenti: soppressione dei treni diretti e omnibus le cui spese superino i profitti, salvo sempre le debite eccezioni in base alle esigenze della vita economica; soppressione dei treni destinati all'estero che non presentino un reale interesse economico, eccezione fatta per quelli che possono essere utili alla ripresa della vita economica della Germania. Pur conservando, nel limite della possibilità, i treni omnibus-accelerati, che sono di pubblica utilità, dovrà ridursi il traffico viaggiatori festivo che non ha scopi commerciali; altresì i treni dei turisti non dovranno effettuarsi se non in casi giustificati e mai in giorni di maltempo.

Riduzione delle carrozze-letto e ristorante; eventuale soppressione di esse nei treni diretti diurni. Riduzione di velocità ove tale provvedimento non rechi pregiudizio e produca economie; diminuzione di spese di combustibile da conseguirsi riducendo il numero delle fermate, non occorrendo che i treni diretti o accelerati si fermino in stazioni di poca importanza per il traffico. Sulle linee di interesse locale la riduzione potrà giungere sino al semplice servizio a navetta con una sola locomotiva e un solo capo-conduttore.

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.

(B. S.) La locomotiva a combustione interna. (*The Railway Engineer*, settembre, p. 325).

Il Tritton ha, di recente, riferito dinanzi all'*Institution of Locomotive Engineers*, circa l'adattamento del motore a combustione interna alle vere e proprie locomotive ferroviarie. Tale problema, infatti, se si può dire risolto per le locomotive destinate a linee d'interesse limitato e

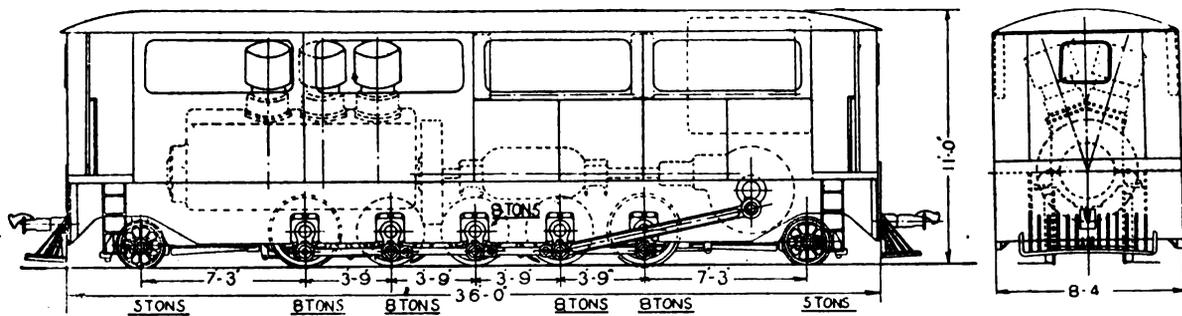


Fig. 1. — Locomotiva a trasmissione meccanica da 600 HP.

locale, non è stato ancora affrontato per le locomotive destinate a linee di intenso traffico. Effettivamente, l'abolizione della caldaia, se utile da noi, dato che immobilizza per la maggior parte del tempo il locomotore, per la manutenzione e le riparazioni che richiede, riuscirebbe

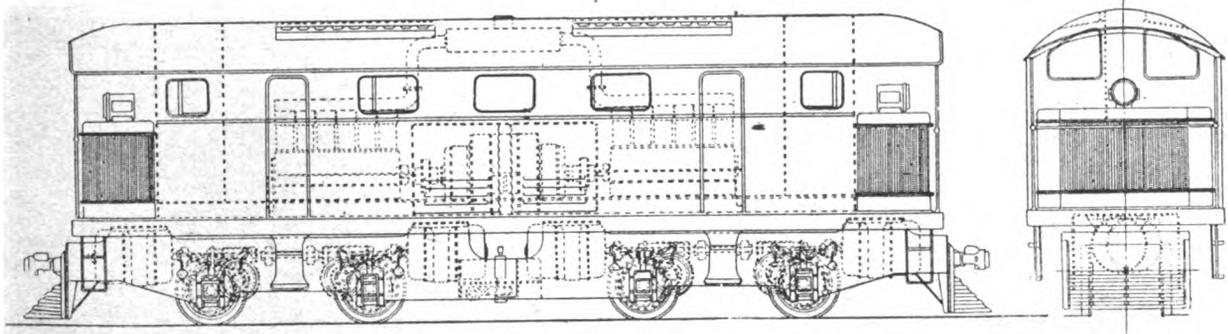


Fig. 2. — Locomotiva a trasmissione elettrica da 300 HP.

di notevole importanza nelle regioni tropicali, difettanti di acqua. Ora, la risoluzione di tale problema deve impostarsi sulle seguenti basi:

Il prezzo della locomotiva a combustione interna deve rimanere sensibilmente uguale, se mai inferiore, a quello della locomotiva a vapore. La nuova macchina deve essere capace di sviluppare una potenza di almeno 1000 Cv., conservando un buon rendimento anche quando lavora a $\frac{3}{4}$ del carico massimo. Si devono poter conseguire velocità variabili da 75 a 100 km.-ora, limitando il peso per asse alle 20 tonn. Infine, il consumo di combustibile e le spese di manuten-

zione delle locomotive a combustione interna non devono essere mai superiori, a parità di traffico e di sicurezza di marcia, a quelli delle locomotive a vapore.

Senza soffermarci ad esaminare quale degli svariati tipi di motori a combustione interna converrebbe meglio allo scopo, non essendo questa la questione essenziale, accenneremo a quella che appare la vera difficoltà del problema: la trasmissione, cioè, del moto e il cambio di velocità.

Si tratta, infatti, di trasmettere una potenza di 1000 Cv., sviluppata da un albero che fa in media 400 giri al minuto, a parecchi assi motori che possono essere paralleli o perpendicolari al primo, e che devono poter girare a velocità variabili lungo una scala che va da 0 a 500 giri.

La soluzione adottata per le vetture automobili è, invero, inammissibile nel nostro caso, sia per gli sforzi sui denti degli ingranaggi che assumerebbero valori ingenti, sia per gli sforzi

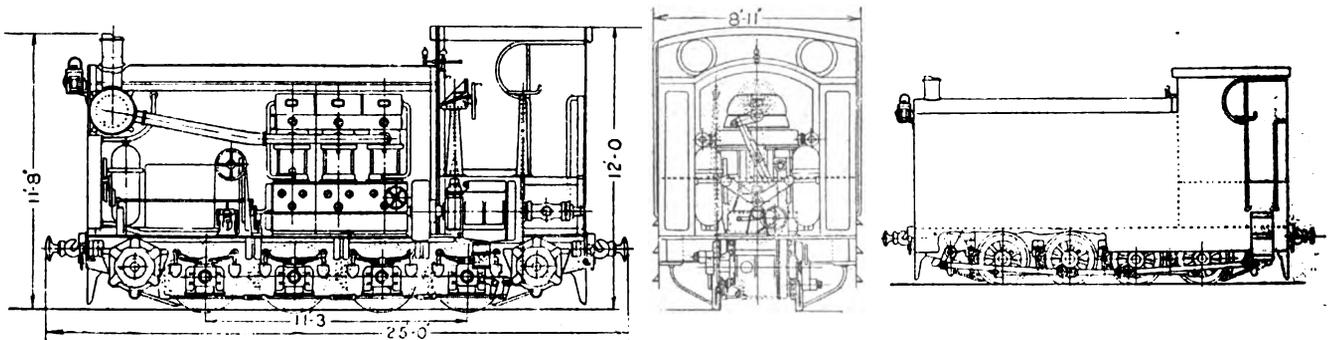


Fig. 3. — Locomotiva a trasmissione idraulica da 75 HP.

di inerzia, sia, infine, per le difficoltà che assumerebbe un innesto a frizione quando fossero in giuoco potenze così rilevanti.

Malgrado tanti ostacoli, parecchie case costruttrici hanno lanciato sul mercato locomotive a combustione interna di potenza notevole, ma ancora lontana dal valore desiderato. La trasmissione è meccanica o idraulica od elettrica. Quest'ultima sembra destinata a un maggiore avvenire, in quanto, oltre il vantaggio, comune a quello idraulico, di permettere l'utilizzazione di qualunque posto disponibile per la posa dal gruppo generatore, presenta altri requisiti: il motore gira a velocità costante; è facilissima l'inversione di marcia ed il rendimento della trasmissione è dell'ordine dal 75-80 %, eccetto che all'avviamento, dove esso è sensibilmente minore, essendo in compenso la coppia di spunto assai elevata. Unici inconvenienti del sistema, che ne impediscono per ora la generalizzazione, sono il maggior peso e il costo elevato del materiale elettrico.

L'autore cita infine anche la locomotiva equipaggiata con motore Still, che può chiamarsi un compromesso tra la macchina a vapore e il motore a combustione interna. La parte maggiore della potenza totale è ottenuta da quest'ultimo e la caldaia a vapore non ha altro scopo che di recuperare il calore perduto dal gas di scarico per fornire un'aggiunta di vapore in caso di necessità. Il calore del gas di scarico del motore passa, da ultimo, anche in un riscaldatore di acqua d'alimentazione, allo scopo di assicurare a tutto il complesso un alto rendimento termico.

Le tre figure qui riprodotte mostrano tipi di locomotive a combustione interna con le dimensioni principali in piedi e pollici.

(B. S.) Nuove ricerche sull'alto forno. (*La Technique Moderne*, 15 dicembre 1923, pag. 911).

L'alto forno è, da quattro anni in qua, continuamente oggetto di minuziosi studi da parte dell'Ufficio per le Miniere di Minneapolis, negli Stati Uniti d'America. Per eseguire ricerche, dopo vari tentativi, è stato trovato adattissimo allo scopo un forno sperimentale (l'unico esistente nel

mondo), alto sei metri, avente un diametro, in corrispondenza della sacca, di appena 50 cm. Tale forno consuma ben poco, sicchè esso permette di eseguire le più svariate esperienze senza eccessiva spesa. Le prove finora eseguite mostrano che gran parte dell'alto forno è affatto inattiva, almeno per quanto si riferisce alla riduzione operata dai gas sul minerale di ferro.

Tale regione del forno è compresa tra la zona dove si effettua la combustione e la zona vicina alla bocca, dove invece la riduzione avviene abbondantemente. È facile comprendere l'importanza di tale constatazione. Se, infatti, si potesse dimostrare che tale fatto si verifica anche negli alti forni dell'industria, ne consegue che si potrebbero ridurre considerevolmente l'altezza del tino e le dimensioni e la potenza delle annesse macchine soffianti, con conseguente notevole diminuzione nelle spese d'impianto. Le ricerche che si stanno facendo attualmente mirano appunto a verificare sperimentalmente tale possibilità constatata, per ora, solo sul forno modello.

(B. S.) Le comunicazioni ferroviarie di Santiago del Cile con Buenos Aires, La Paz e Lima. (*Riel y Fomento*, novembre 1923, pag. 49).

In vista del prossimo terzo congresso sudamericano delle ferrovie ⁽¹⁾, che si terrà in Buenos Aires, il governo cileno sta studiando il problema delle comunicazioni ferroviarie della propria capitale (Santiago) con quelle delle repubbliche confinanti, e precisamente con Buenos Aires (Argentina), La Paz (Bolivia) e Lima (Perù).

Ciò posto, l'ing. Santiago Maria Vineuna tratta la questione, riferendosi ai tre quesiti da sottoporsi all'esame del congresso:

1° Quali linee collegano o potrebbero collegare vantaggiosamente la capitale di ciascuno Stato con quelle dei paesi confinanti;

2° Condizioni a cui dovrebbero soddisfare tali linee nei riguardi della celerità, comodità sicurezza dei viaggiatori e delle merci; e in particolare del tipo della sede stradale, dell'armamento, dello scartamento, del materiale rotabile, ecc.;

3° Deficienze che presentano le ferrovie esistenti; soluzione di continuità tra un tratto e l'altro; cause di tali interruzioni, e modo di eliminarle con la maggiore efficacia, a beneficio del traffico internazionale.

La prima tappa del programma di elettrificazione parziale della rete ferroviaria della P. L. M. in Francia ⁽²⁾. (*Revue générale des Chemins de fer et des Tramways*, novembre 1923).

L'ing. Marcel Japiot espone il programma per l'elettrificazione di una prima parte della rete P. L. M., e cioè della linea da Culoz a Modane, prima, e delle linee della regione di Nizza poi.

1° La linea Culoz-Modane fu scelta principalmente come linea di esperimento, dato che essa presenta un profilo assai vario, che si presta quindi all'esame di tutti gli aspetti che può offrire il problema della trazione elettrica. Inoltre la Culoz-Modane (135 km.), dato il suo carattere di grande linea internazionale, percorsa da treni diretti di grande tonnellaggio e con un importante traffico di merci, sembra la più adatta per studiare il grande problema della trazione elettrica. Per tale elettrificazione, dopo ponderati studi tecnici e finanziari, la Compagnia ha preferito di acquistare l'energia occorrente dalle reti di un vasto consorzio (Compagnie des Forges et Acières Electrique Paul Girod), che possiede numerose e ben collegate centrali idroelettriche nella regione percorsa dalla linea da elettrificarsi, anzichè produrre l'energia con costruendo

⁽¹⁾ Per il secondo vedi questo periodico, 15 febbraio 1923, pag. 53.

⁽²⁾ Vedi *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*, n. 2, febbraio 1923, pag. 68, circa i lavori di elettrificazione in Francia durante l'esercizio 1923.

centrali proprie. La rete di trasporto e di collegamento, che verrà all'uopo adattata e completata, risulterà alla tensione di 40.000-45.000 volt, e sarà costituita da cavi di alluminio, in un tratto della sezione di 193 mmq. e in un altro tratto di 162 mmq. In certi punti, poi, dove la configurazione del terreno imporrà di adottare portate eccezionali, si potranno utilizzare cavi di alluminio con anima di acciaio.

La corrente trifase alla tensione di 40.000-45.000 volt verrà convertita in otto sottostazioni dislocate lungo la linea ferroviaria, in corrente continua a 1500 volt, tensione scelta per la linea di contatto. Quanto alla presa di corrente, la Compagnia francese, in base a varie considerazioni che per brevità si omettono, vorrebbe potere generalizzare l'uso della terza rotaia. Però, non dissimulandosi gli inconvenienti, di cui alcuni prevedibili altri inaspettati, che tale sistema presenta, prima di procedere all'equipaggiamento in grande dell'intera linea, la Compagnia stessa eseguirà un primo esperimento di terza rotaia sul tronco che va da Chambéry a St-Pierre d'Albigny.

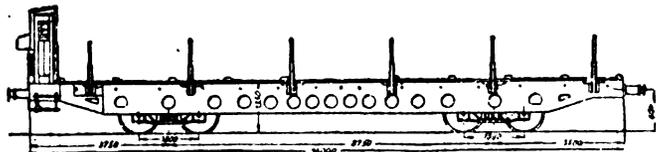
Quanto ai locomotori, è stato deciso di farne costruire di due tipi: uno capace di trainare un treno diretto da 200 tonn., in semplice trazione, sul tronco da Culoz a St. Jean de Maurienne; l'altro capace di rimorchiare, sempre in semplice trazione, sullo stesso percorso, un treno merci da 800 tonn. Gli stessi potranno essere rimorchiati in doppia trazione per il restante della linea (da St. Jean a Modane); però, in ambedue i casi (treni diretti o merci), dovrà essere usato, quale rinforzo, il locomotore del secondo tipo. Infine, allo scopo di migliorare il rendimento chilometrico giornaliero dei locomotori, è stato stabilito che i due tipi debbano poter essere utilizzati indifferentemente, e per tutto il loro percorso, per rimorchiare treni omnibus e misti.

2° Le linee della regione di Nizza sono: la linea principale, in gran parte costiera, che va da Carnoules a Ventimiglia; e le due diramazioni Cannes-Grasse e Nizza-Breil. L'elettrificazione di tali linee fa sperare alla Compagnia un notevole sviluppo del traffico, mediante un servizio di treni frequenti, celeri e comodi, che servirebbero anche ad aumentare la rinomanza della Costa Azzurra.

Anche per questa elettrificazione, l'energia verrà fornita da privati, e precisamente dalla Società *Energie Electrique du Littoral Méditerranéen*, che è la più importante azienda produttrice e distributrice di energia elettrica del sud-est della Francia. Per tale fornitura, è stata riconosciuta la necessità di costruire *ex-novo* una rete a 120.000 o 150.000 volt, impiantata e mantenuta dalla Società produttrice d'energia, e che servirà a un triplice scopo: alimentazione delle sottostazioni della P. L. M., miglioramento dei trasporti di energia tra le Centrali della Società E. E. L. M. e le sue reti di distribuzione, scambio di energia con le Centrali della Durance e con quella termica, in avanzata costruzione, della Tinée.

(B. S.) I carri ferroviari in cemento armato. (*L'Industria*, 31 dicembre 1923, pag. 498).

L'articolo riassume le osservazioni fatte dall'ing. Kleinvoegel, di Darmstadt, in merito alla convenienza della costruzione in grande quantità di carri ferroviari in cemento armato. L'autore



Carro per trasporto rotaie a quattro assi.

sta studiando da vari anni la questione, ed ha progettato più di un tipo di simili carri; e ciò spiega il suo entusiasmo per tale innovazione. Avendo l'esperienza dimostrata che non conviene, agli effetti della resistenza alle sollecitazioni,

una costruzione mista (ossatura di cemento armato e completamento con altri materiali come ferro, legno o, peggio ancora, membratura di ferro e pareti di cemento armato), ne consegue

che un carro dovrebbe essere costruito completamente di cemento armato. Così fatto, esso verrebbe ad avere un peso proprio eccessivo in confronto a quello dei carri comunemente in uso e in proporzione anche al peso del carico. Ma l'autore sostiene che i sicuri vantaggi offerti dai carri in cemento armato, e cioè l'eliminazione degli effetti della ruggine e, di conseguenza, la diminuzione delle spese per il rinnovamento e la manutenzione sono così grandi, che il maggior consumo di carbone per il rimorchio dei carri passerebbe in seconda linea.

Esistono poi tipi di carri — come, ad esempio quelli a carrelli per trasporto di rotaie, indicato nella fig. 1 — che risponderebbero meglio di altri alle esigenze della costruzione in cemento armato: inoltre è assodato che quanto più grande sarà la portata del carro in cemento armato, tanto più conveniente ne sarà l'impiego.

(B. S.) Costruzione di carri in serie nelle officine di Derby della London Midland and Scottish Railway. (*Engineering*, 28 dicembre, pag. 797; *The Railway Gazette*, 4 gennaio, pag. 11).

Questi due articoli si occupano ampiamente della fabbrica inglese Derby per la costruzione economica, su vasta scala, di carri ferroviari. Le diverse parti vengono costruite in serie e poi montate; ciò che richiede una rigorosa precisione di costruzione, dovendo le parti risultare esattamente intercambiabili. Si ottiene in compenso un sensibile risparmio di spesa e di tempo: la costruzione infatti di un carro nella fabbrica di Derby richiede non più di sei giorni di lavoro. Il legname adoperato ha almeno quattro anni di stagionatura.

(B. S.) Nuove locomotive di vario tipo per le ferrovie dell'industria privata in Italia. (*Railway Gazette*, 11 gennaio 1924, pag. 45).

Anche in Italia le Società ferroviarie stanno studiando seriamente il problema dell'applicazione pratica delle locomotive munite di motore a combustione interna. Tra i provvedimenti escogitati per diminuire le spese d'esercizio, hanno provveduto ad ordinare parecchie locomotive del tipo « motore Diesel accoppiato a generatore elettrico », che è quello che finora si è dimostrato più adatto alla bisogna. Così la Fiat, di Torino, sta preparando locomotive di tale sistema per conto delle ferrovie Calabro-Lucane; e un altro tipo, sempre dello stesso sistema, per le ferrovie secondarie del Piemonte. Locomotive Diesel si stanno costruendo anche dalla Breda per le Ferrovie Nord di Milano e dalla Franco Tosi per la linea Monza-Molteno.

(B. S.) Una nuova locomotiva per le ferrovie ungheresi. (*The Railway Gazette*, 11 gennaio 1924, pag. 49).

Recentemente è stato adibito al rimorchio dei treni viaggiatori e merci sul tronco Cammeral-Morawicz-Fiume, della linea Budapest-Fiume, un nuovo modello di locomotiva (vedi fig. 1), del tipo Mallet 1-3-3-0 a doppia espansione.

Date le forti pendenze e le curve di piccolo raggio che s'incontrano su quel tronco e il recente aumento del traffico, si dovette studiare questa nuova locomotiva, la quale si è dimostrata perfettamente rispondente allo scopo. Speciale attenzione venne posta per stabilire il diametro (m. 1,435) delle ruote accoppiate, nell'intenzione di raggiungere contemporaneamente due scopi, e cioè: una velocità massima di 61 km.-ora e una lieve differenza tra la velocità dei treni merci e quella dei treni viaggiatori.

Degna di nota è la caldaia del tipo Brotan, le cui caratteristiche generali risultano dalla figura 2.

I tubi d'acqua in corrispondenza del focolaio, riuniti in due gruppi verticali ai suoi due lati, sono collegati superiormente da due corpi cilindrici orizzontali, e inferiormente da un pezzo

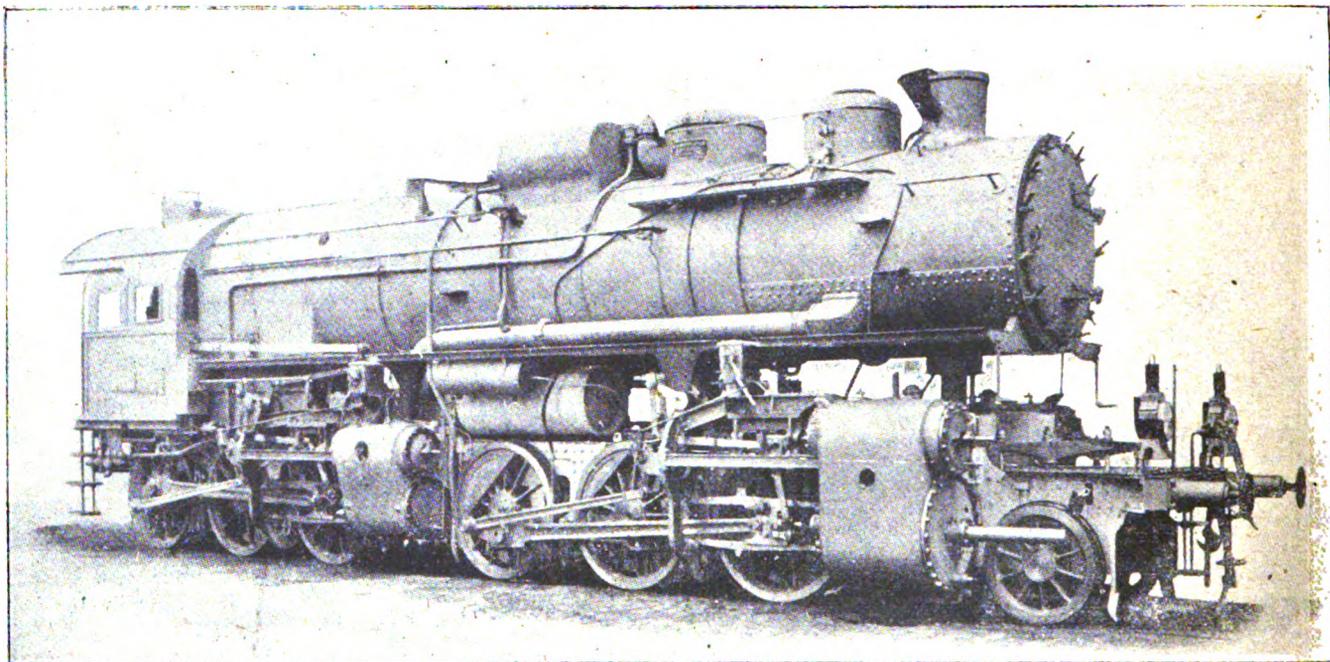


Fig. 1. — Locomotiva 2-6-6-0 delle ferrovie ungheresi.

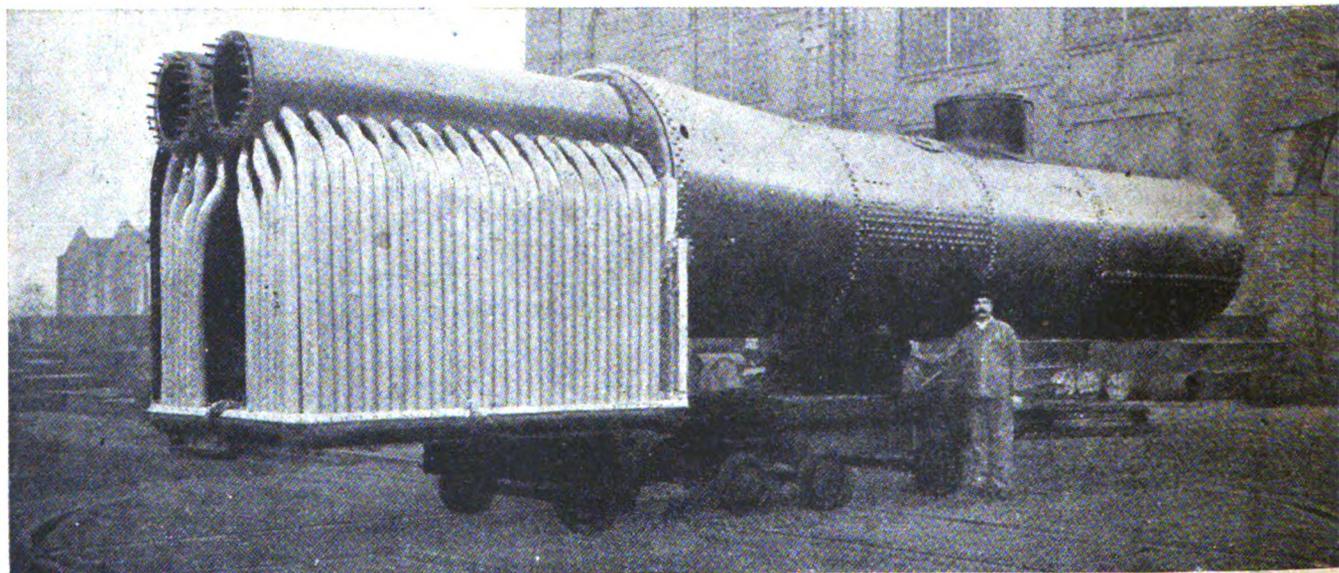


Fig. 2. — Caldaia tipo Broton.

cavo fuso in acciaio, il quale a sua volta è collegato con la parte inferiore del corpo di caldaia mediante una serie di gomiti. I tubi Brotan verticali, come le pareti laterali della camera a fuoco, sono, verso l'interno, direttamente esposti all'azione del calore; nelle parti esterne sono protetti contro le perdite di calore da una copertura di materiale coibente; il tutto è ricoperto da un mantello metallico di grossezza limitata.

Come è di uso corrente sulle Ferrovie dello Stato ungheresi, gli assi motori sono di acciaio al nichelio e gli assi di tutte le ruote accoppiate, i bottoni di manovella e contro manovella si costruiscono cavi, sia per la leggerezza del meccanismo, sia per poter sottoporre a prova questi pezzi dall'interno.

- Il tender è del tipo con due carrelli a due assi ognuno.

Senza fermarci a considerare altri particolari costruttivi, diamo qui di seguito le principali dimensioni e caratteristiche della locomotiva:

Diametro dei cilindri ad alta pressione	m.	0,521
Diametro dei cilindri a bassa pressione	»	0,800
Corsa dello stantuffo	»	0,66
Diametro delle ruote portanti	»	0,965
Diametro delle ruote accoppiate	»	1,435
Altezza sul piano del ferro dell'asse longitudinale della caldaia	»	3,121
Distanza fra gli assi estremi	»	11,915
Superficie di riscaldamento del focolaio	mq.	23 —
Superficie di riscaldamento dei tubi	»	252 —
Superficie di riscaldamento del surriscaldatore	»	66,5
Superficie di riscaldamento totale	»	341,5
Area della graticola	»	5,06
Pressione del vapore	kg.-cmq.	16 —
Peso a vuoto	tonn.	98 —
Peso in assetto di marcia	»	110 —
Peso aderente	»	98 —
Capacità d'acqua del tender	»	26,4
Capacità di carbone del tender	»	8,1
Interasse del tender	m.	4,775
Peso in assetto di lavoro del tender	tonn.	57,5
Peso totale in assetto di lavoro del tender e della locomotiva	»	167,5

La locomotiva in parola viene detta la più potente di quelle di tipo analogo in servizio su linee di montagna in Europa. Essa è capace di rimorchiare, su una linea fornita di abbondanti curve, e della pendenza del 25 per mille, treni di tonn. 400, 390 e 380 rispettivamente alle velocità di 20, 30 e 40 km.-ora. In un recente viaggio di prova una di tali locomotive ha rimorchiato un treno di 390 tonn. a una velocità di 44 km.-ora, con un grado di ammissione del 48 %.

Tipi ufficiali spagnoli di ponti in cemento armato per strade e vie vicinali. (*Le Genie civil*, 12 gennaio, pag. 39).

Il prof. Eugenio Ribera, della Scuola dei Ponti e Strade di Madrid, ricordando un suo articolo, pubblicato nel marzo 1907 sul *Bollettino* della Società degli ingegneri civili di Francia, circa « Il cemento armato in Spagna », rileva come in quella Nazione le costruzioni in cemento armato abbiano avuto uno sviluppo rilevante: lo Stato e i Comuni, da vent'anni a questa parte, hanno

impiegato il cemento armato per la costruzione di ponti ed altre opere; le Società ferroviarie da quindici anni hanno costruito in Spagna e nel Marocco più di cento travate a sostegno del binario, rette o ad arco, che sopportano, senza danni, il passaggio e le vibrazioni dei treni a grande velocità; oggi l'80% dei ponti d'ogni genere costruiti in Spagna sono in cemento armato.

Presentemente, poichè rimane ancora da costruire un numero rilevante di ponti, due Commissioni di ingegneri, di cui fa parte anche l'A., hanno studiato i tipi ufficiali per i ponti ad arco e le travate rettilinee in cemento armato ed una terza Commissione è stata incaricata di studiare tipi analoghi di travate metalliche.

Pertanto sono stati stabiliti i tipi di travate rette in cemento armato e metalliche: le portate teoriche vengono fissate in metri 10, 11,50, 13, 14,50, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 45 e 50 metri.

Le larghezze adottate sono di 6 metri tra i parapetti, di cui m. 4,50 assegnati alla carreggiata, per i ponti da strada ordinaria; di m. 3,60 per i ponti di vie vicinali, di cui m. 2,20 per la carreggiata.

I sovraccarichi ammessi, sono i seguenti:

- carrette di 8 tonnellate, su un solo asse;
- carri di 16 tonnellate, su due assi;
- carrozze tramviarie di kg. 11.500, su due assi;
- carrozze tramviarie di kg. 24.600, su quattro assi;
- autocarri da 6000 kg. e trattrici di 20 tonnellate su due assi;
- rulli compressori di 20 tonnellate, su assi di 8 e 12 tonnellate;
- carri d'assalto di 14 tonnellate.

Il sovraccarico uniforme, su tutta la superficie non occupata dai veicoli, è di 450 kg. per metro quadrato per i ponti di strada ordinaria e di 400 kg. per i ponti delle vie vicinali.

I momenti flettenti e gli sforzi taglianti prodotti da questi sovraccarichi sono maggiori di quelli prodotti dai sovraccarichi ammessi negli altri paesi. I ponti calcolati in modo siffatto avranno per conseguenza un margine di sicurezza considerevole.

Tutti i tipi sono stati calcolati per i sovraccarichi massimi e con i più rigorosi procedimenti ed in base ai coefficienti di lavoro ammessi nelle istruzioni più recenti.

Da uno studio comparativo di 70 tipi di ponti da strada normale, studiati dalle tre Commissioni, risulta che, dati i prezzi medi attuali dell'acciaio, del cemento, della mano d'opera, i ponti in muratura e quelli metallici hanno un costo più elevato degli archi e delle travate rettilinee in cemento armato.

Riguardo alla scelta fra questi due ultimi tipi di ponti, gli archi sono risultati sempre più economici a partire da 25 m. di portata; fino a 25 metri è opportuno paragonarli con le travate rette, tenendo conto del prezzo delle fondazioni e dei sostegni in ogni caso necessari.

Lo scopo pratico di questi lavori è quello di facilitare il progetto di simili opere, in quanto l'ingegnere progettista potrà disporre di molteplici tipi con diverse portate e ribassamenti, in modo da ottenere la soluzione ottima con grande economia nelle spese.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*

ROMA - GRAFIA, S. A. I. Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.

C^{IA} GENERALE DI ELETTRICITÀ

Successori della A. E. G. Thomson-Houston -- Galileo Ferraris -- Stabilimento Elettrotecnico "Franco Tosi",
SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 40.000.000
Via Borgognone, 40 - MILANO (24)

Indirizzo Telegrafico: **COGENEL**

Telefoni: **30-421 - 30-422 - 30-423**

IMPIANTI completi di TRAZIONE ELETTRICA FERROVIARIA e TRANVIARIA

per corrente continua
a bassa ed alta tensione
per corrente monofase
per corrente trifase



122
Impianti e Linee
eseguiti
in Italia
o utilizzando
nostri materiali

6000
Motori di Trazione
forniti e
in servizio da
parecchi anni
in Italia

To. 87

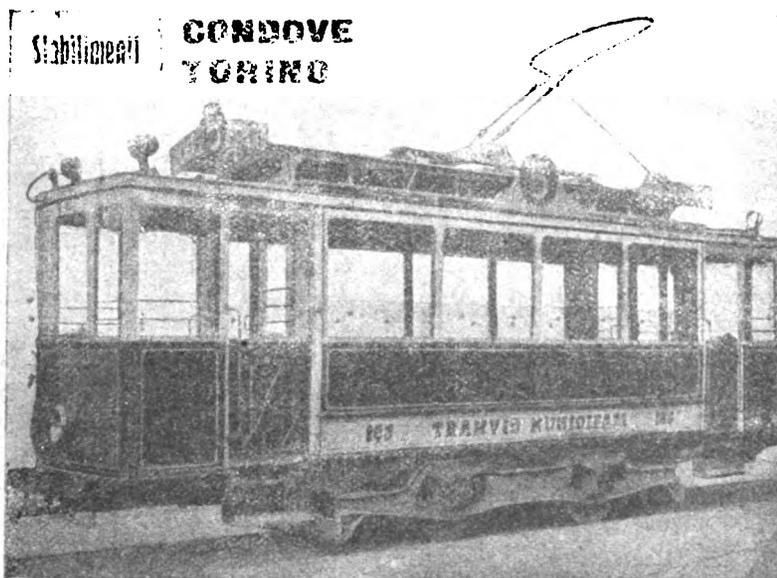
Officine Moncenisio

già Anonima Bauchiero

Società Anonima - Sede in TORINO - Piazza Paleocapa, 1

Capitale L. 20.000.000 interamente versato

STABILIMENTI: CONDOVE - TORINO



Vetture automotrici e rimorchiate
per tramvie urbane ed interurbane.

Carrozze, bagagliai, carri a scarta-
mento ridotto per ferrovie principali e secon-
darie.

Locomotori, trattori, automotori,
autocarelli elettrici o con motore a com-
bustione interna per servizio in stabilimenti,
miniere, cantieri, cave, ecc.

Pezzi di ricambio per veicoli in ferro,
bronzo, ottone, alluminio, cuscinetti, apparec-
chi lubrificatori, ecc.

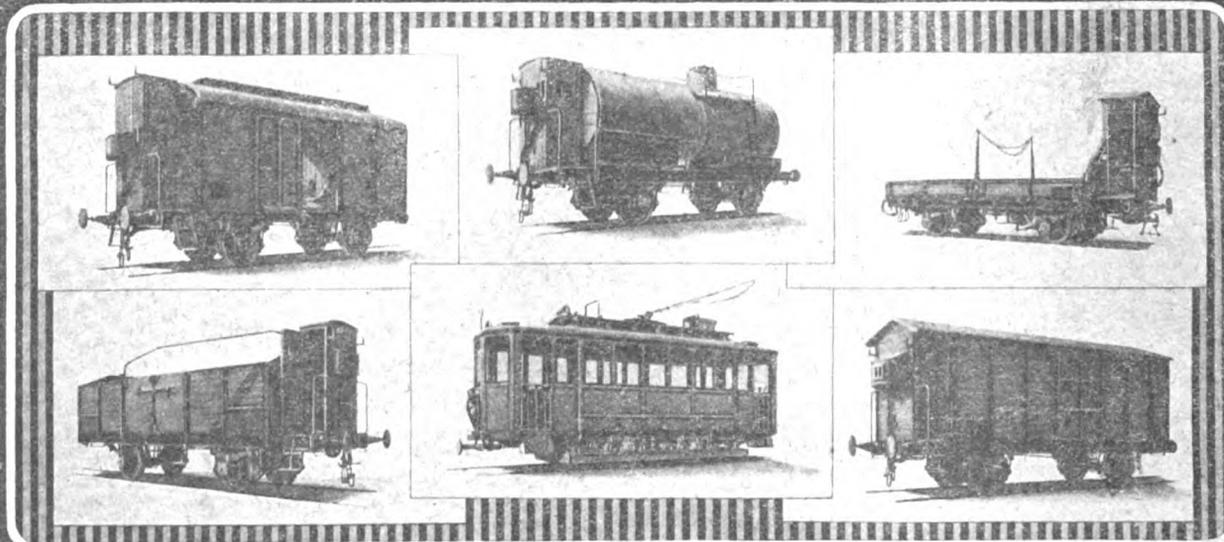
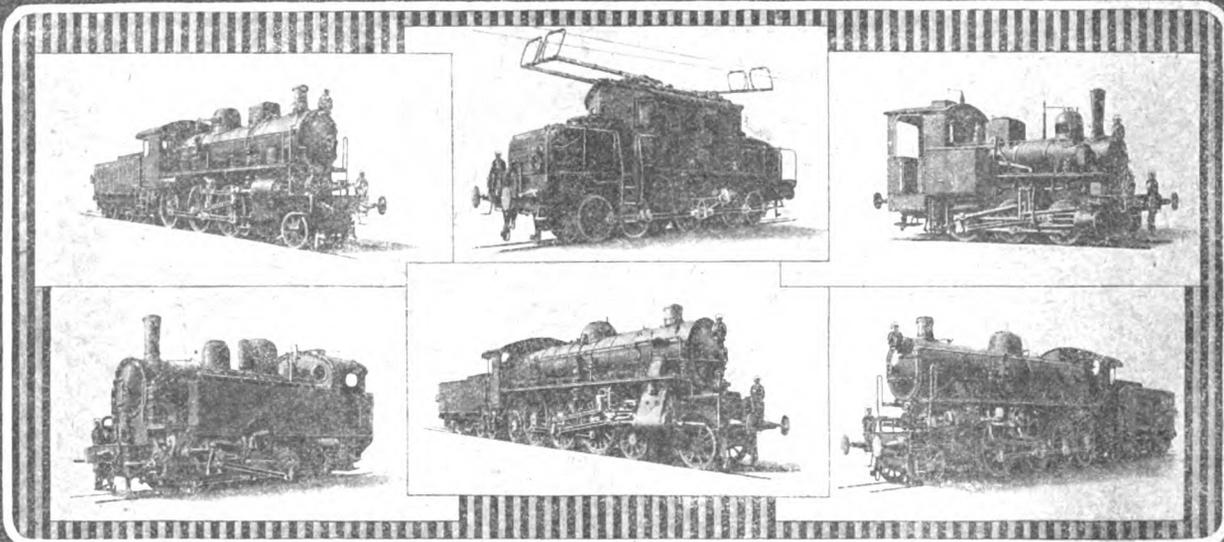
Materiale d'armamento, piattaforme e
scambi - Barriere manovrabili a distanza, ap-
parecchi di segnalazione.

Pali a traliccio, mensole, ecc. per
condutture aeree.

Tettoie, grues, ponti scorrevoli, car-
relli trasbordatori, costruzioni mec-
caniche, metalliche, navali, da guerra,
aeronautiche.

“ANSALDO”

SOC. ANONIMA Sede in Genova.
CAPITALE L. 200.000.000 INT. VERS.



STABILIMENTI MECCANICI
SAMPIERDARENA

SOLAI - SOFFITTI - SOTTOTEGOLE - PARETI - RIVESTIMENTI

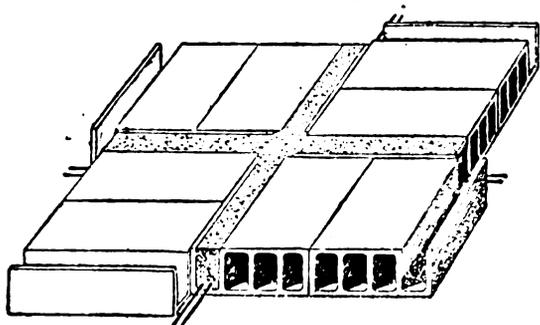
ISOLANTI ANTISISMICI - BREVETTI

VILLA

RESISTENZA MASSIMA COLLA MINIMA SPESA

DITTA RAG. PIERO VILLA

VIALE UMBRIA 18-20 - MILANO - TELEFONO N. 50-280



SOLAI A RETICOLATO «VILLENEUVE» PER CASE ECONOMICHE E POPOLARI

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 72; per l'Estero (U. P.) Frs. 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 7,50 e Frs. 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

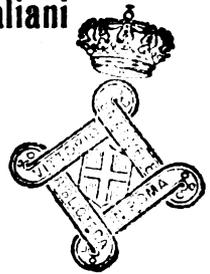
RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. F. BRANCUCCI - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOPPO - Ispettore Superiore delle FF. SS.

Ing. Comm. ABDELKADER FABRIS - Capo Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO.

Ing. Comm. F. MASSIONE - R. Ispettore Capo Ispettorato Generale delle Ferrovie.

On. NETTI ing. Aldo - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

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

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

	Pag.
NUOVE LOCOMOTIVE MIKADO (1-4-1) A GRANDE VELOCITÀ PER TRENI DIRETTI PESANTI SU LINEE ACCIDENTATE DELLE FERROVIE DELLO STATO ITALIANO (Redatto dall'Ing. Enrico Levi per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.)	109
ANCORA IL VIADOTTO DI RECCO: ALLARGAMENTO E SISTEMAZIONE DELL'OPERA SULLA LINEA GENOVA-SPEZIA (RADDOPPIO BINARIO PIEVE LIGURE-CAMOGLI). (Redatto dagli Ingegneri Raffaele Gotelli ed Eugenio Repetti per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.)	118
I NUOVI LOCOMOTORI ELETTRICI TRIFASI A 5 SALE ACCOPPIATE DELLE FF. SS. (Gr. E 551) (Redatto dall'Ingegnere Amedeo Savola per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.)	128
INTORNO AL DISASTRO DELLA DIGA DEL GLENO	135
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Il miglioramento del parco del materiale rotabile degli Stati Uniti nel 1923, p. 117 - Statistica delle ferrovie degli Stati Uniti, p. 134 - Il Congresso di navigazione interna, p. 137 - Per l'industria estrattiva del carbone nell'Istria, p. 138 - La nuova convenzione delle ferrovie francesi, p. 138 - Le ferrovie inglesi del Sudan, p. 139 - La riduzione del personale e dei salari sulle ferrovie olandesi, p. 144 - Piantagione per traverse delle ferrovie chilene dello Stato, p. 144.	
LIBRI E RIVISTE	140
Annali dei Lavori Pubblici - La combustione e i combustibili - Le strade ferrate nel Belgio - I nuovi turbo-alternatori per le cascate del Niagara - Nuovi segnali per passaggi a livello sulla New-York Central Railroad - La ferrovia transahariana.	
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

provs. 23

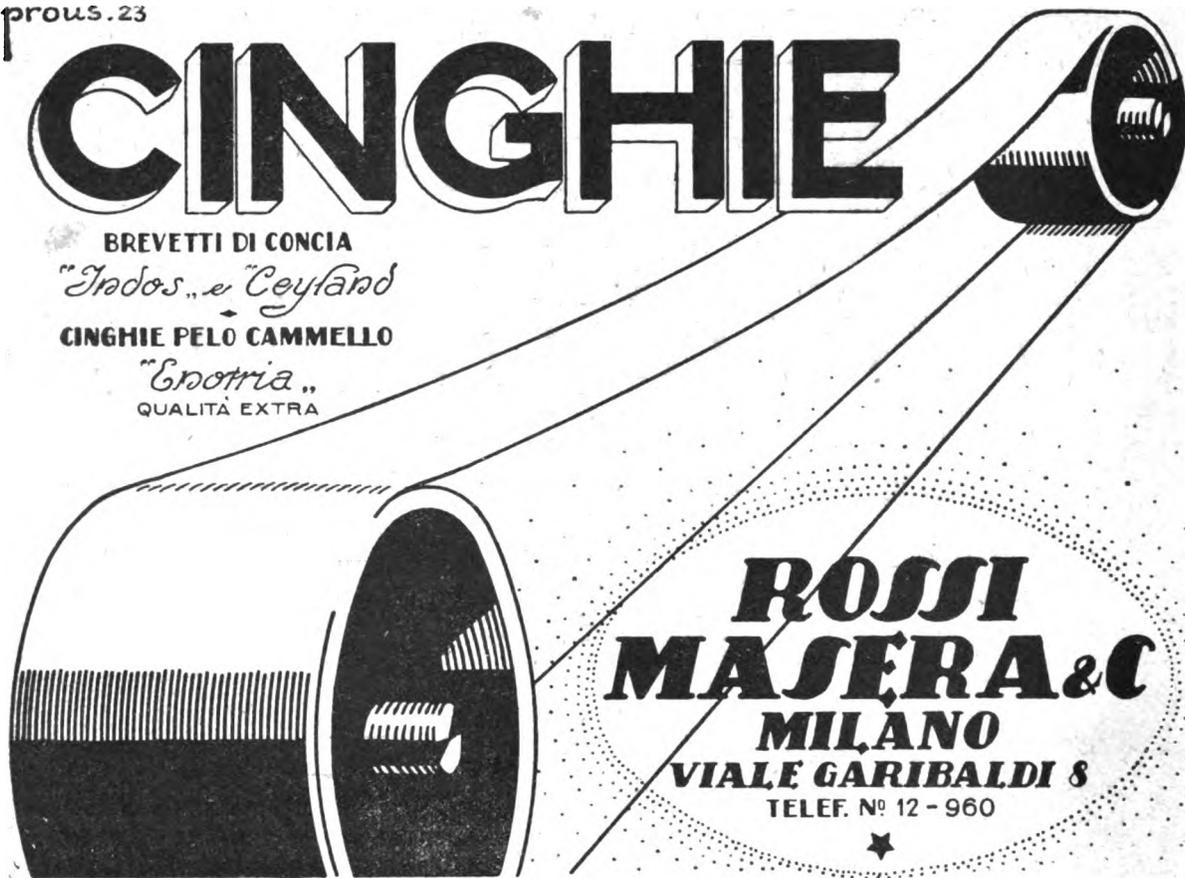
CINGHIE

BREVETTI DI CONCIA

"Indos" e "Ceyfard"

CINGHIE PELO CAMMELLO

"Enotria"
QUALITÀ EXTRA



**ROSSI
MASERA & C
MILANO
VIALE GARIBALDI 8
TELEF. N° 12 - 960**

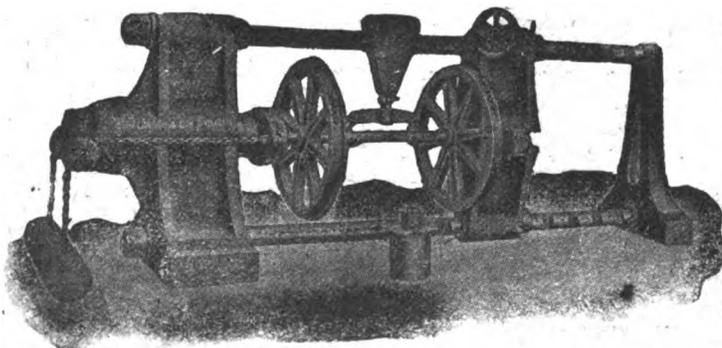
CESARE GALDABINI & C. Costruzioni Meccaniche, Fonderia - GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

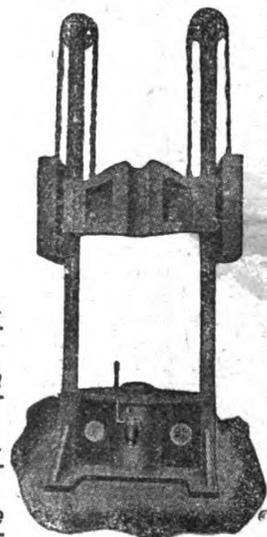
- per calettare e scalettare ruote sugli assali
- per calettare e scalettare mandrini, ecc.
- per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiera

..... **Impianti di trasmissione**



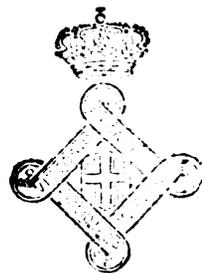
Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali



Riparto per la luci-
natura e stampatura
del materiale ferro-
viario di piccola e
grande dimensione ::

Pressa idraulica ns. Tipo ER speciale per calettare e scalettare mandrini, ecc.

.....
• **Già fornitrice dei Cantieri delle FF. SS.** •
.....



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.

NUOVE LOCOMOTIVE MIKADO (1-4-1)

a grande velocità per treni diretti pesanti su linee accidentate delle Ferrovie dello Stato Italiano

(Redatto dal sig. Ing. ENRICO LEVI per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.).

(Vedi Tav. XIV e XV fuori testo).

Sono state messe in circolazione recentemente le locomotive del gruppo 746 FF. SS. delle quali fu fatto cenno preliminarmente nel n. 1 del vol. XVIII di questa Rivista ⁽¹⁾.

Esse sono state costruite, su disegni del Servizio Materiale e Trazione FF. SS., dalla Società Italiana Ing. E. Breda.

In attesa che siano eseguiti sulle stesse esperimenti metodici di funzionamento, e richiamandoci all'articolo precitato per quanto riguarda i criteri generali che presiederanno allo studio della nuova locomotiva, daremo una breve descrizione della medesima, comprendente anche le modifiche rispetto al progetto preliminare che nel corso dello sviluppo sono state adottate.

La tavola XIV rappresenta i disegni di insieme della locomotiva, della quale nella fig. 1 è pure riprodotta la fotografia e nelle figg. 2 a 7 sono riprodotte alcune parti principali. Il rodiggio di essa corrisponde allo schema 1-4-1, dagli Americani chiamato Mikado.

La sala portante anteriore e quella accoppiata anteriore sono coniugate mediante carrello del noto tipo italiano, già estesamente applicato nelle nostre locomotive. Le 4 sale accoppiate hanno ruote del diametro a. nuovo di m. 1,880. Motrice è la 4ª sala (terza accoppiata).

La sala portante, disposta sotto la parte posteriore del forno, è a spostamento radiale e collegata mediante apposito telaio ad un perno, intorno al quale essa è girevole. Essa costituisce così uno sterzo di tipo costruttivo notevole, imitato da locomotive americane. I fusi della sala suddetta sono esterni e pertanto in posizione aerea e protetta dalle ceneri e scorie che possono sfuggire dal soprastante generatoio. Il telaio dello sterzo sorregge la locomotiva mediante pattini interposti tra la parte inferiore delle fiancate della locomotiva e la superiore di quella dello sterzo. Esso è

⁽¹⁾ 15 luglio 1920, pag. 29.

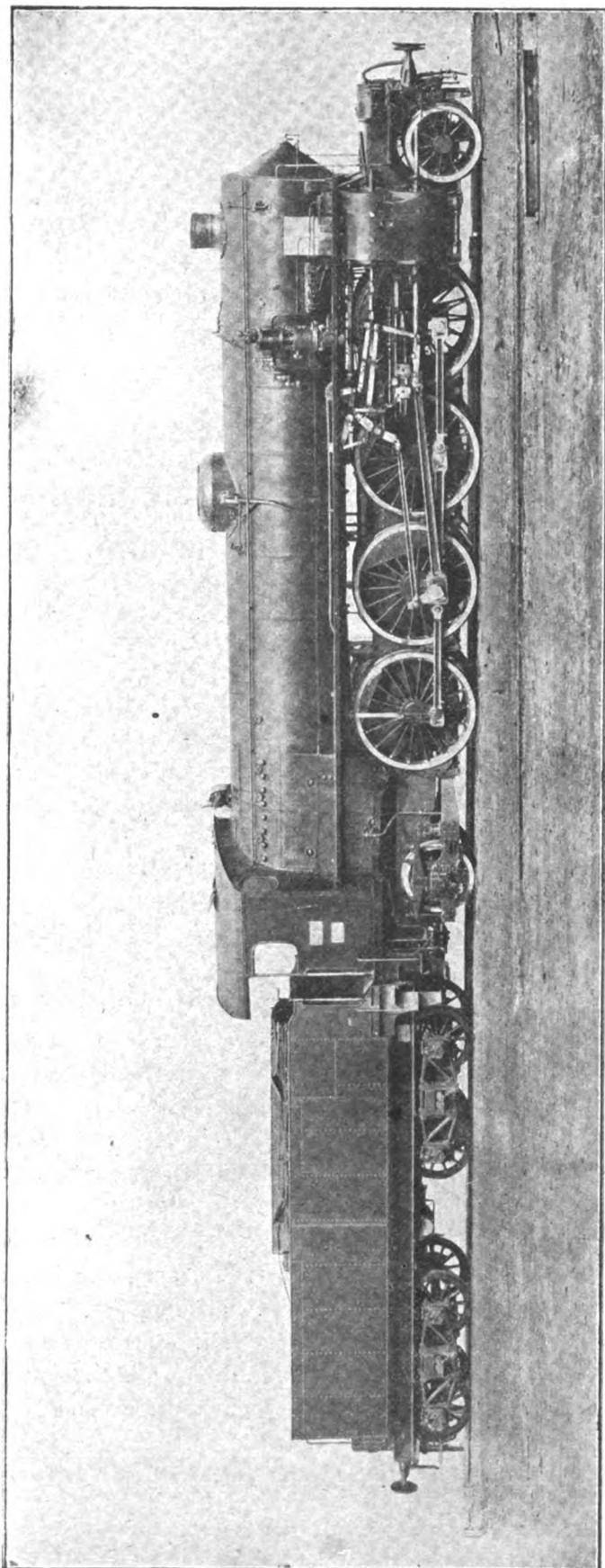


Fig. 1. — Insieme della locomotiva.

poi sospeso a sua volta mediante manotti alle molle di sospensione della sala accoppiata posteriore e, mediante ordinarie molle a balestra disposte sopra le relative boccole, all'asse posteriore portante. Il perno, situato sulla mezzaria del telaio e raccomandato ad una traversa di esso, serve di guida alla rotazione dello sterzo. Le fiancate dello sterzo, sollecitate a notevoli sforzi torcenti, sono costituite da robusti ferri a sezione rettangolare.

Come già in altre locomotive FF. SS. (gr. 690-910-940), non si hanno apparecchi di richiamo e centratura dello sterzo posteriore rispetto al telaio principale.

Le molle di sospensione dei tre assi accoppiati posteriori sono collegate tra loro mediante bilancieri; e quelle dell'asse accoppiato posteriore sono inoltre connugate con quelle dell'asse portante posteriore attraverso il telaio dello sterzo. Nella posizione attuale dei pattini di appoggio della locomotiva sullo sterzo posteriore, il carico dell'asse portante posteriore è circa eguale a quello che insiste su ciascuna delle sale accoppiate e si è così potuto soddisfare alla richiesta del Servizio Lavori, di limitare a poco più di 16 Tonn. il carico su ogni sala. A tale scopo è stato pure necessario aumentare alquanto

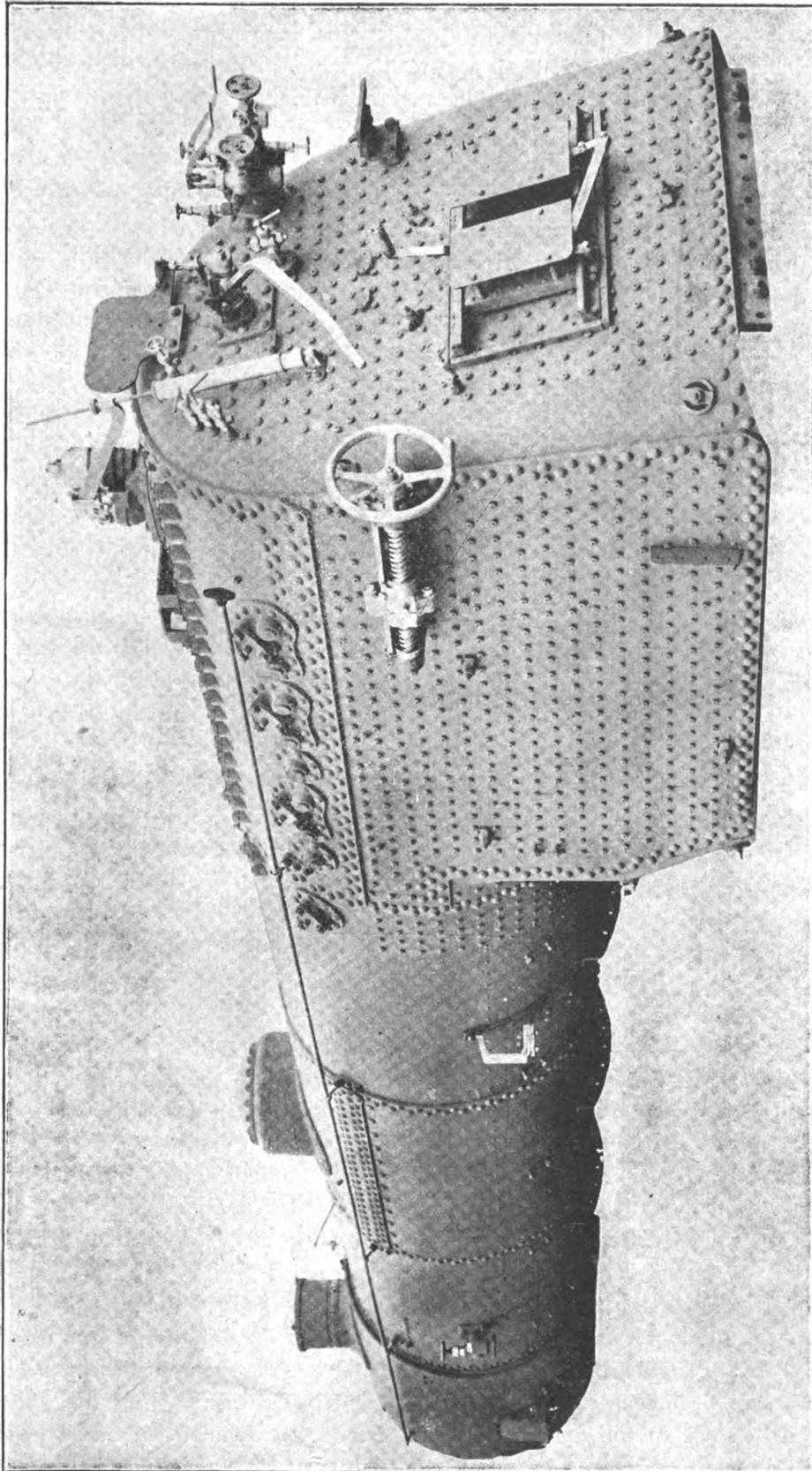


Fig. 2. — Caldaia per locomotiva gr. 746.

anche il carico dell'asse anteriore portante. Le cose sono però state predisposte in modo che, con facile modificazione, i pattini d'appoggio del telaio sullo sterzo posteriore possano essere spostati così da ridurre il carico sulla sala portante posteriore ed aumentare quello sulle sale accoppiate, per aumentare alquanto, quando lo si ritenesse opportuno, il peso aderente della locomotiva.

Il telaio ha fiancate costituite da lamieroni di acciaio.

La caldaia è a vapore surriscaldato. Ha forno prolungato anteriormente con camera di combustione, tubi bollitori della lunghezza di mm. 5800, dei quali 180

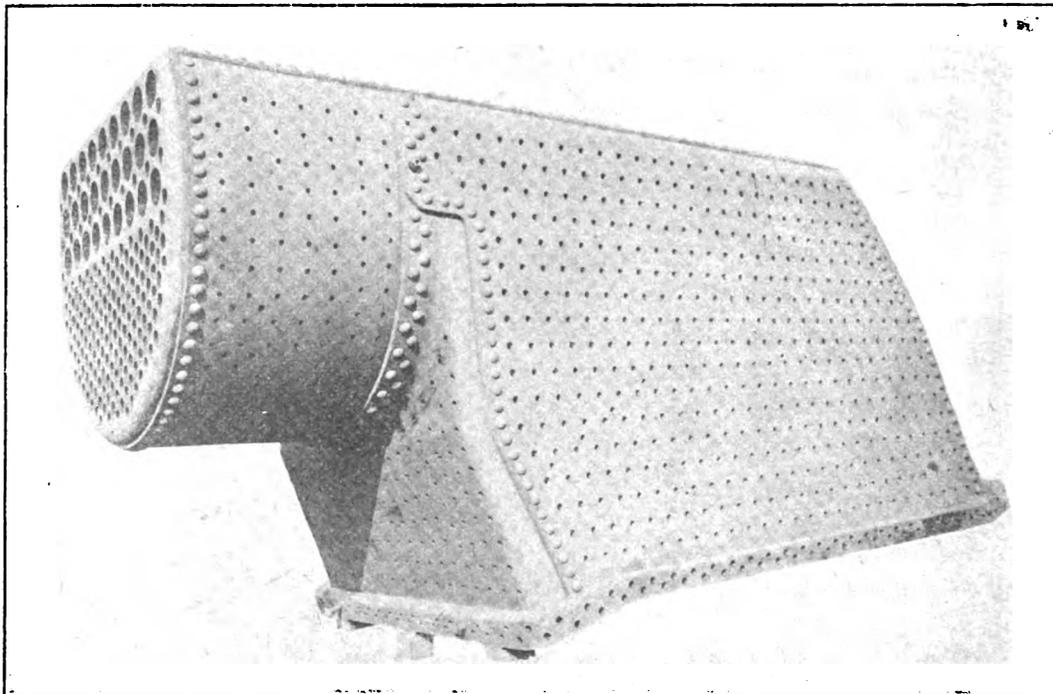


Fig. 3. — Forno per locomotiva gr. 746.

da mm. 52×47 e 27 da mm. 133×125 , questi ultimi contenenti elementi surriscaldatori da mm. 29×36 del ben noto tipo Schmidt.

La graticola ha la superficie di m² 4,30 ed il piano di essa è costituito da barre triple in ghisa corte del tipo normale FF. SS.

Per ottenere la massima economia di vapore e quindi di combustibile, il meccanismo motore è compound a 4 cilindri.

Ai cilindri, aventi diametri di 490 mm. per l'AP e di 720 mm. per la BP, fu data disposizione simmetrica, con quelli BP all'esterno, e quelli AP all'interno delle fiancate. Non sarebbe stato infatti possibile, se anche lo si fosse ritenuto conveniente, di riprodurre la nota disposizione adottata nelle altre locomotive Compound a 4 cilindri delle FF. SS. (cilindri AP da un lato e BP dall'altro, due interni e due esterni) perchè a ciò sarebbe mancato lo spazio tra le fiancate.

Il rapporto tra i volumi dei cilindri è di circa 2,16, rapporto conveniente per le locomotive Compound a vapore surriscaldato, e favorevole anche per poter svilup-

pare al bisogno sforzi considerevoli di breve durata coll'aumentare l'introduzione nel cilindro AP.

Con tale valore del predetto rapporto, è però necessario, per una buona ripartizione del lavoro tra i due gruppi di cilindri, che il grado di introduzione della BP sia del 10 al 15% superiore a quello dell'AP.

Ove si fosse voluto ottenere la distribuzione del vapore nei due cilindri di una coppia, mediante distributore unico, tale differenza nei gradi d'introduzione avrebbe dovuto essere ottenuta mediante differenza nei ricoprimenti all'ammissione, ma ciò avrebbe richiesto valori di tali ricoprimenti incompatibili col buon funzionamento della distribuzione nei singoli cilindri. Furono pertanto adottati distributori separati per i cilindri AP e BP, comandati con un meccanismo tipo Walschaert per ogni lato della locomotiva, derivando i movimenti dei due distributori da due punti diversi dell'unica leva di precisione.

L'asta del distributore BP è connessa direttamente a questa leva e quella del distributore AP, mediante rimando, col mezzo di un albero a due braccia.

Ambedue i distributori sono cilindrici. L'introduzione avviene in quelli BP per i lembi interni, in quelli AP per gli esterni. Si sono così potuti dare ai condotti del vapore sviluppi minimi ed andamento diretto.

Per facilitare l'avviamento, il macchinista ha a sua disposizione apposito apparecchio, manovrabile a mano, costituito da un distributore a stantuffo che, opportunamente spostato dalla sua posizione normale, introduce vapore proveniente dalla caldaia a pressione convenientemente ridotta nei *receiver* costituiti dagli ambienti intermedi tra gli scarichi dell'AP e le introduzioni della BP.

I diagrammi della tavola XV dimostrano le condizioni dello sforzo di avviamento quando questo è affidato ai soli cilindri AP,

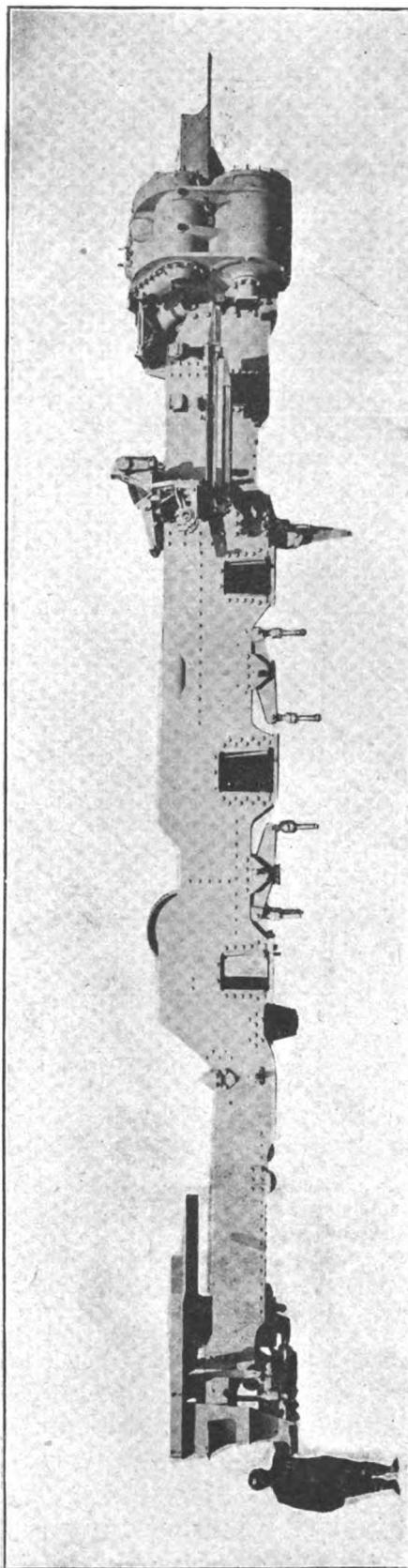


Fig. 4. — Telaio per locomotiva gr. 746.

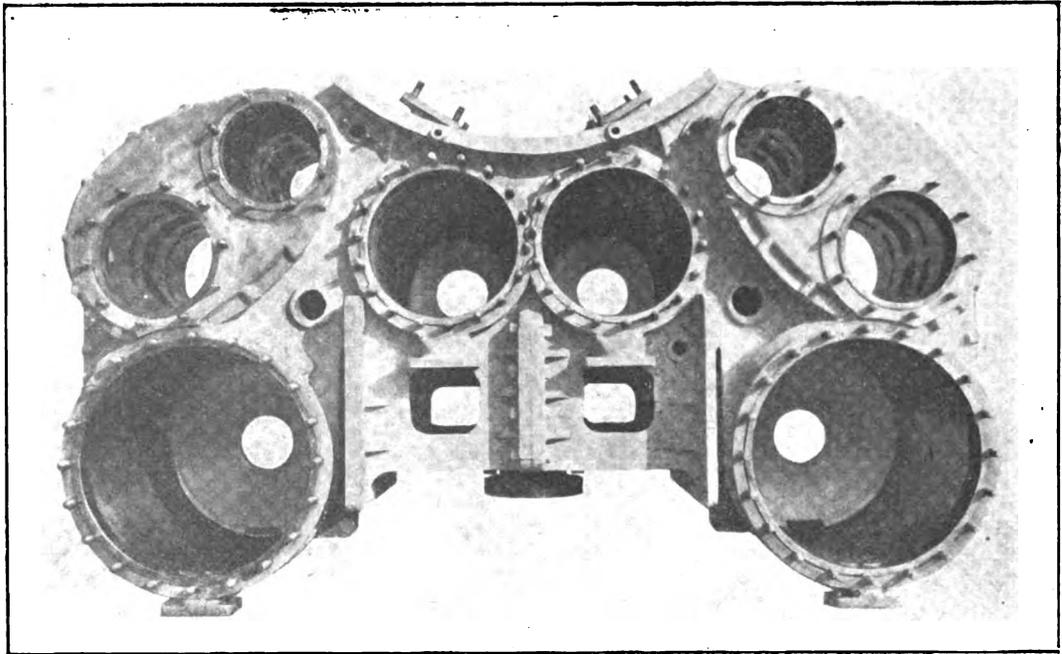


Fig. 5. — Gruppo di cilindri per locomotiva gr. 746.

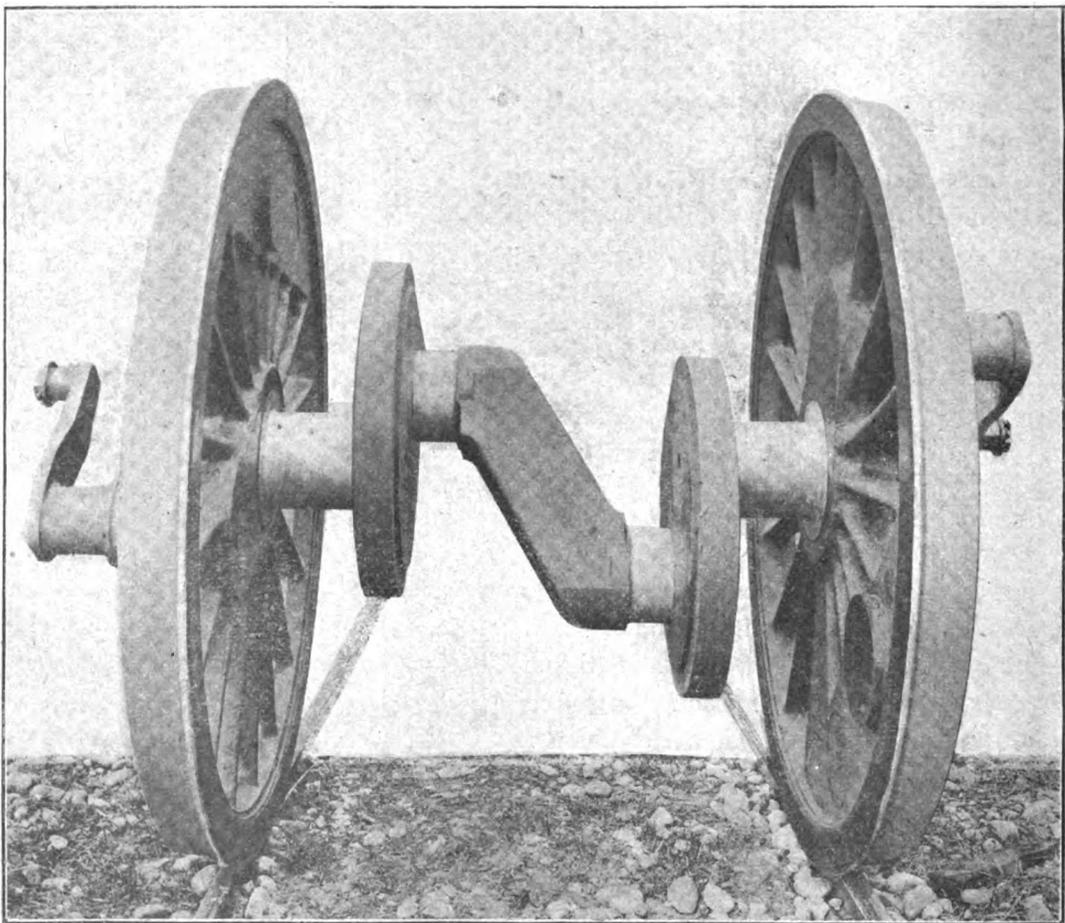


Fig. 6. — Asse motore per locomotiva gr. 746.

e quando vi concorrano anche i cilindri BP, per l'introduzione diretta di vapore vivo, alla pressione di 6 Kg. nel *receiver*.

L'unico asse motore è il terzo accoppiato, ciò che ha permesso di dare notevole lunghezza, e quindi piccola inclinazione massima, alle bielle motrici.

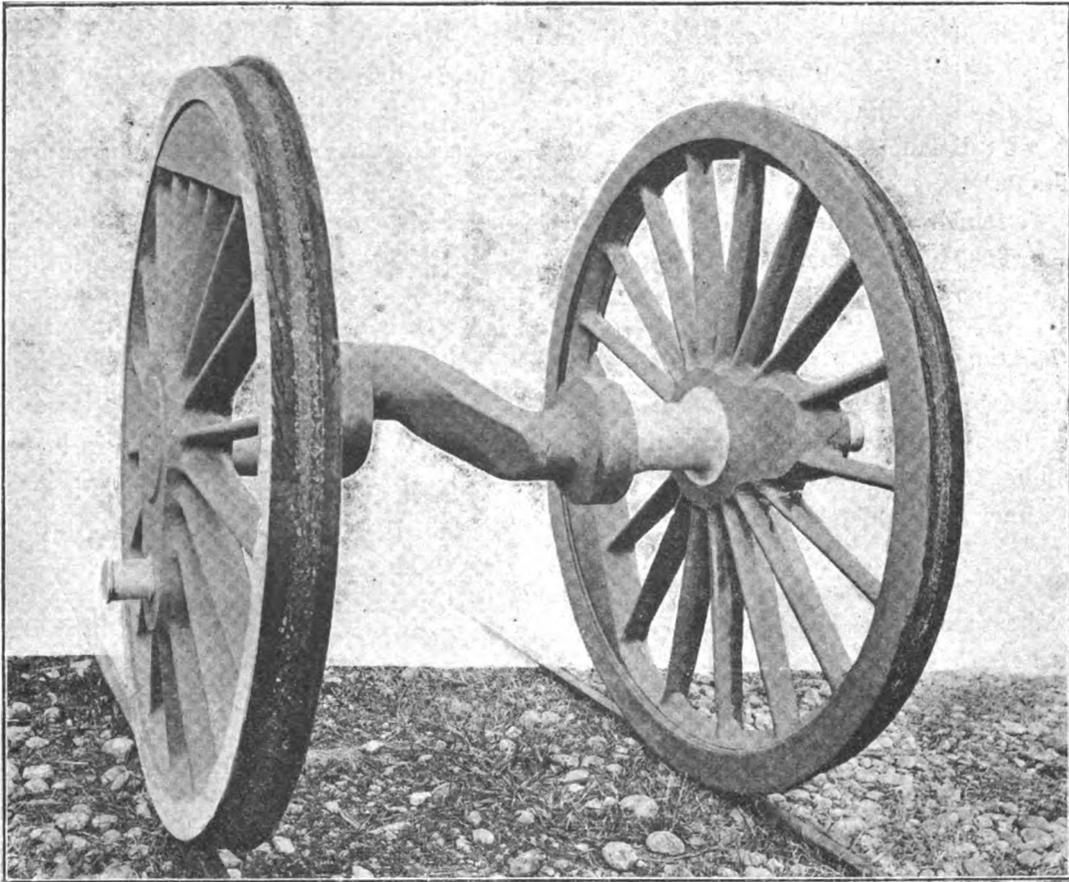


Fig. 7. — 2° asse accoppiato per locomotiva gr. 746.

I cilindri esterni sono ad asse orizzontale, mentre quelli interni hanno asse inclinato verso l'alto, di 7°.

Per il passaggio delle bielle motrici interne anche il 2° asse accoppiato ha la sala opportunamente sagomata a gomiti.

I cilindri motori sono dotati di valvole multiple tipo FF. SS. per l'anticompressione, la rientrata d'aria e lo scarico dell'acqua di condensazione ⁽¹⁾.

La locomotiva è munita di lubrificatori centrali automatici per cilindri e distributori, a pompe, con emulsionatori dell'olio mediante getto di vapore.

I fanali anteriori di segnalamento e quelli della cabina sono illuminati elettricamente.

⁽¹⁾ Cfr. *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*, Vol. XXV, N. 2, 15 febbraio 1924: ing. ENRICO LEVI, *Sulle valvole multiple automatiche per cilindri motori di locomotive*.

La locomotiva è poi munita di tutti gli accessori di tipi normali FF. SS., tra i quali:

1° del doppio freno ad aria compressa sistema Westinghouse automatico ad azione rapida e moderabile, agente sulle ruote motrici ed accoppiate della locomotiva e sulle ruote del tender; l'automatico agisce anche sul treno;

2° dell'apparecchio per il riscaldamento a vapore dei treni sistema Haag;

3° di due iniettori prementi;

4° di regolatore a valvola equilibrata tipo Zara;

5° di valvole di sicurezza a bilancia ed inaccessibili tipo Coale;

6° di tachimetro Hasler;

7° di lanciasabbia ad aria compressa sistema Leach combinato col lanciasabbia a mano.

Il tender è a due carrelli a due assi ciascuno, della capacità di mc 22 di acqua e Kg. 6000 di carbone.

Si riportano qui di seguito i dati principali della locomotiva:

Caldaja:

Lunghezza totale	m.	11,695
Volume di acqua con cm. 10 di altezza sul cielo	m ³	8,100
Volume di vapore	»	4,000
Pressione massima per cm ²	Kg.	14, —

Graticola:

Lunghezza orizzontale	m.	2,500
Larghezza	»	1,700
Superficie	G. m ²	4,30

Forno:

Altezza media sulla graticola	m.	1,640
Lunghezza (in alto)	»	3,050
Larghezza (in alto)	»	1,430
Camera di combustione del forno:		
Profondità	m.	0,789
Altezza	»	1,105
Larghezza massima	»	1,480

Tubi bollitori:

Tipo liscio:

Lunghezza tra le piastre	mm.	5800
Numero 180 da mm. 52 × 47		
» 27 » » 133 × 125		

Superficie di riscaldamento in contatto coi gas caldi:

Forno al disopra della graticola	m ²	17,00
Tubi	»	215,00
		232 —
Totale	S. m ²	232 —

	Rapporto	$\frac{S}{G} = 54$
Superficie di surriscaldamento		$S' m^2 \quad 67$
	Rapporto	$\frac{S}{S'} = 3,5$

Corpo cilindrico:

Diametro interno	massimo	mm.	1820
	minimo	»	1680

Lunghezza compresa la camera a fumo mm. 8965

Camera a fumo e camino:

Lunghezza camera a fumo	mm.	2100
Diametro	»	1820

Scappamento circolare fisso:

Camino	diametro massimo	mm.	520
	diametro minimo	»	435

Meccanismo:

Diametro dei cilindri AP	mm.	490
Diametro dei cilindri BP	»	720
Corsa degli stantuffi.	»	680
Diametro delle ruote al contatto (con cerchioni nuovi).	»	1880
Rapporto fra i volumi dei cilindri AP e BP		2,16

Dati generali.

LOCOMOTIVA.

Peso totale in servizio.	Kg.	93800
Peso a vuoto.		85600
Peso aderente.		64800

TENDER.

Peso totale in servizio.	Kg.	50100
Peso a vuoto (con attrezzi).		22100
Capacità di acqua.		22000
Capacità di carbone.		6000

Il miglioramento del parco del materiale rotabile degli Stati Uniti nel 1923.

Durante il 1923 le ferrovie degli Stati Uniti hanno messo in circolazione 3.750 locomotive nuove, 2300 carrozze viaggiatori e 200.000 carri merci. Ciò rappresenta il record degli ultimi sedici anni per quanto riguarda i carri merci, degli ultimi 10 anni per le locomotive e dei sei anni ultimi per le carrozze. Inoltre la proporzione del totale effettivo di materiale in buone condizioni di circolazione si è sensibilmente migliorata. Tale proporzione, che durante il 1922 era variato tra il 69 e il 78 % per le locomotive, e tra l'85 e il 90 % per i carri, ha oscillato, nel 1923, tra il 75 e l'83 % per le locomotive e tra il 90 e il 93 % per i carri.

ANCORA IL VIADOTTO DI RECCO

Allargamento e sistemazione dell'opera sulla linea Genova-Spezia (Raddoppio binario Pieve Ligure-Camogli)

(Redatto dagli Ingegneri RAFFAELE GOTELLI ed EUGENIO REPETTI
per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.).

(Vedi Tav. XVI a XVIII fuori testo).

L'allargamento del viadotto di Recco testè portato a compimento nelle diverse sue fasi, colla esecuzione del tronco di raddoppio Pieve Ligure-Camogli della linea Genova-Spezia, costituisce una delle opere che maggiormente possono richiamare l'attenzione del tecnico « tanto per le caratteristiche ad essa proprie, per le sue non comuni dimensioni e per la notevole profondità raggiunta colle fondazioni ad aria compressa delle sue pile centrali, quanto per le caratteristiche connesse alla sua esecuzione per la necessità di garantire la sicurezza dell'esercizio ferroviario sul contiguo manufatto preesistente e per i provvedimenti a presidio di esso richiesti dalle sue deficienti condizioni di stabilità », come si è già avuto occasione di esporre nel numero di ottobre 1920 di questa Rivista, nella circostanza della ultimazione della 1ª fase dei lavori di allargamento del viadotto di cui si tratta.

Il complesso di tali lavori di allargamento si è infatti svolto in due fasi distinte e successive col compimento delle quali è risultato attuato il progetto di allargamento da uno a tre binari del manufatto preesistente, che era stato ultimato nel 1868 e formato di 19 arcate a tutto sesto di m. 13 di luce in muratura di mattoni e di una travata metallica intermedia di m. 30 di luce per il complessivo sviluppo di m. 373 circa di lunghezza, misurati fra i vivi controterra delle spalle (Vedi fig. 1).

In merito al progetto di allargamento del viadotto, si ritiene utile riassumere dalla citata memoria che, in relazione all'ampliamento della stazione di Recco, si rendeva necessaria la costruzione della sede per altri due binari a monte dell'unico in esercizio sul preesistente viadotto a semplice binario, cosicchè la primitiva larghezza di m. 5,09 della piattaforma di quest'ultimo doveva aumentarsi a m. 13,56 (Vedi fig. 3ª-4ª).

In base al progetto stesso, lungo la tratta centrale del manufatto interessata dal torrente e dal corso Roma, l'obliquità dei quali non consentiva, stante la impossibilità di una loro deviazione, la costruzione delle pile per la nuova sede di allargamento in prolungamento delle pile preesistenti, venne adottata una distribuzione di luci spostata rispetto alla primitiva e l'allargamento venne quindi realizzato mediante viadotto separato ad un binario poi collegato con quello a mare per mezzo di una piattabanda formata con travi di ferro a doppio T. incorporate in calcestruzzo cementizio destinata a sostenere il terzo binario intermedio.

Lungo le tratte estreme del manufatto l'allargamento venne invece eseguito con sostegni in prosecuzione di quelli già esistenti, direttamente ammortati con questi ultimi per le pile fondate su roccia e con elevazione indipendente, da congiungersi a quella delle pile del vecchio viadotto mediante voltini trasversali disposti inferiormente al piano d'imposta delle arcate (Vedi Tav. XVI), per le pile rimanenti fondate su palificate di costipamento in legname.

Per le accennate modalità l'allargamento del viadotto di Recco è quindi venuto ad essere prevalentemente costituito da un nuovo manufatto con elevazione per semplice binario su 19 arcate delle quali 16 di m. 13 di luce, a tutto sesto situate in corrispondenza di altrettante arcate uguali del manufatto preesistente, mentre le tre rimanenti, formano una terna di luci maggiori in corrispondenza del torrente.



Fig 1. — Il viadotto a semplice binario durante la sua costruzione (1865). Prospetto a mare.

La luce centrale di detta terna è costituita da un'arcata a tutto sesto di m. 32 di diametro a cavaliere dell'alveo del torrente e fiancheggiata da due luci pure a tutto sesto di m. 22 e m. 17 di diametro rispettivamente (vedi tavola XVII).

In relazione alle rilevanti pressioni determinate in fondazione da tali arcate a grande luce, venne per esse prescelto, previo accertamento mediante opportuni sondaggi della posizione della sottostante stratificazione rocciosa, il sistema di fondazione ad aria compressa.

Analogamente anche per il viadotto preesistente, in relazione sia alla necessità di darvi stabile assetto, stante le sue deficienti condizioni di stabilità, sia alla progettata sostituzione di una struttura muraria alla travata metallica centrale non più rispondente agli attuali sovracarichi, venne prescelto tale sistema di fondazione per le nuove pile ricostruite in luogo dei sostegni della travata. (Vedi tavola XVII e fig. 2).

Richiamate così le caratteristiche principali del progetto, circa la sua esecuzione, che, come si è detto, avvenne in due fasi distinte e successive, si espone quanto segue:

1ª fase. La prima fase comprendeva la costruzione della sede di allargamento limitatamente alla capienza del solo nuovo binario a monte e lo spostamento dell'esercizio su tale nuovo binario; il lavoro principale di questa prima fase, che ebbe inizio nel febbraio 1914 e terminò nel marzo 1920, è costituito dalla costruzione, nella parte centrale del viadotto, di quattro fondazioni ad aria compressa con le quali venne raggiunta la roccia sottostante ad una profondità massima di m. 24,10 sotto il pelo d'acqua.

L'esecuzione di detta prima fase fornì oggetto del citato articolo, già comparso in questa Rivista nel numero di ottobre 1920.

2ª fase. La seconda fase comprendeva la sistemazione della parte centrale del viadotto preesistente e l'esecuzione delle opere di collegamento col nuovo viadotto



Fig. 2. — Il viadotto a tre binari dopo i lavori di sistemazione (1923). Prospetto a mare.

costruito nella prima fase e destinate a costituire la sede del terzo binario intermedio.

La sistemazione della parte centrale del vecchio viadotto era necessaria per la precarietà delle sue condizioni statiche, precarietà maggiormente rilevatasi in tutta la sua entità durante l'esecuzione dei lavori della prima fase.

Il viadotto stesso che nelle due tratte estreme era fondato sulla roccia facilmente raggiungibile a scavo aperto, nella sua tratta intermedia, compresa fra le pile 4 e 15, lungo la quale la roccia discende a notevole profondità, era invece fondato superficialmente sul terreno alluvionale compressibile mediante semplici zatteroni in legname, ad eccezione delle sole pile 8 ed 11, che, ultime ad essere costruite, vennero fondate su palificate evidentemente in conseguenza dei cedimenti che risulta avevano già cominciato a manifestarsi nelle pile antecedentemente fondate e che anzi avevano resa necessaria la demolizione e la ricostruzione con palificata della menzionata pila 11 prima costruita, come le altre, su zatterone.

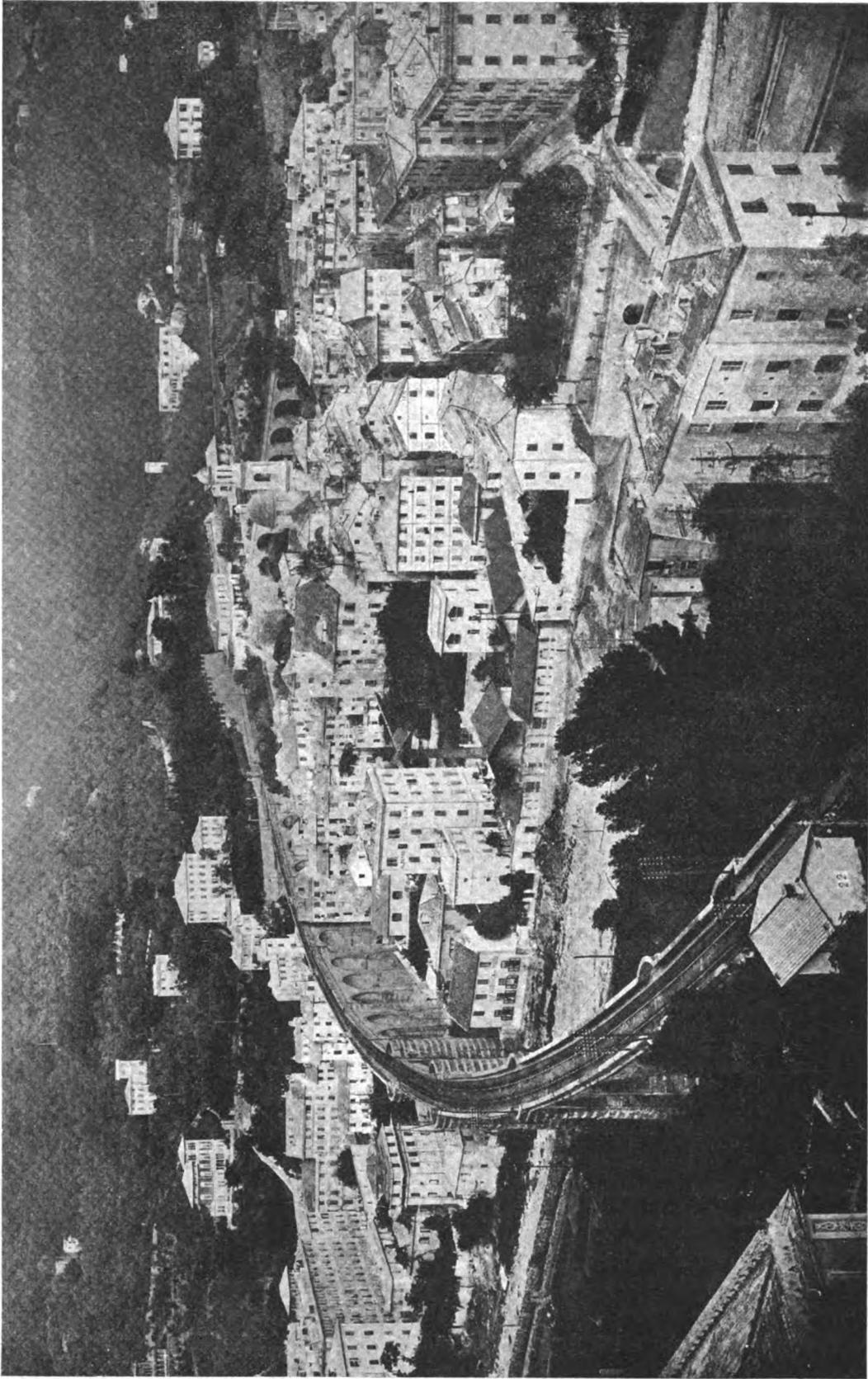


Fig. 3. — Il viadotto a semplice binario visto dall'alto.

Tali cedimenti, iniziatisi, come si è detto, durante la costruzione del vecchio viadotto, continuarono gradualmente dopo l'apertura all'esercizio della linea raggiungendo per alcune pile valori assai ragguardevoli.

Ad esempio la pila 7, dall'epoca della costruzione a quella dell'inizio dei lavori della prima fase, subì gradualmente un cedimento di 0,92 che ha poi raggiunto m. 1,07 durante i lavori stessi.

A dare poi un'idea complessiva della entità dei cedimenti stessi si nota il fatto che il viadotto costruito con livelletta del 0,001412 in ascesa da Genova verso Spezia, prima dei recenti lavori di sistemazione, si profilava nel suo tratto mediano secondo una catenaria di cui le ordinate in corrispondenza delle diverse pile (massima m. 1,07 in corrispondenza alla pila 7) rappresentavano appunto i rispettivi cedimenti avvenuti in misura diversa ed evidentemente variabile in rapporto alla variazione dell'altezza di terreno compressibile interposto fra ogni fondazione e la sottostante roccia.

In conseguenza dei cedimenti suddetti, numerosi e svariati dissesti si manifestarono in epoche diverse nelle varie strutture del manufatto che presentava quindi lesioni, strapiombi e deformazioni rilevanti così da doversi riguardare come un'opera notevolmente vulnerata nelle sue condizioni statiche.

Ben si comprende come l'esecuzione dei lavori di allargamento di un'opera così menomata staticamente non potesse non preoccupare e non portare all'adozione di speciali provvedimenti atti a garantire la sicurezza dell'esercizio ferroviario sull'opera stessa durante l'esecuzione dei lavori di allargamento, e di tali provvedimenti, attuati nella prima fase dei lavori medesimi, è fatta adeguata menzione nel citato articolo.

Come è esposto nell'articolo stesso l'esecuzione dei lavori della prima fase dette luogo ad un ulteriore aggravamento dei dissesti del vecchio manufatto, aggravamento le cui principali manifestazioni si ebbero nelle due arcate 12^a e 15^a che, in conseguenza di ineguali cedimenti delle relative pile, risultarono così gravemente lesionate da rendere necessario il completo loro rifacimento.

Spostato l'esercizio a semplice binario sul nuovo viadotto a monte costruito nella prima fase, la sistemazione del vecchio manufatto venne ottenuta con l'attuazione di due categorie di provvedimenti:

1° Demolizione e rifacimento di alcune strutture irrimediabilmente deficienti;

2° Consolidamento di strutture ancora efficienti. Appartengono alla prima categoria le opere relative alla sostituzione della preesistente travata metallica di m. 30 di luce con arco in muratura e quelle relative al suaccennato rifacimento dei due archi 12 e 15. Detta travata datava dall'epoca della costruzione della linea (1868) era del tipo a passaggio superiore formata con due travi a doppio *T* a parete piena dell'altezza di m. 2,84 e, stante la sua vetustà, era notevolmente deperita non solo, ma anche molto deficiente in relazione all'aumentato peso dei sovraccarichi.

Poichè la insufficiente resistenza delle vecchie fondazioni non consentiva l'aumento di peso derivante dalla sostituzione della travata metallica con l'arcata in muratura, sostituzione determinata anche da ragioni di uniformità, sia colla restante parte del vecchio manufatto, sia col manufatto nuovo che appunto sorpassa il torrente con arcata in muratura a tutto sesto di m. 32 di luce, venne prevista ed attuata la demolizione delle pile 7 e 8 che portavano la travata e delle attigue due arcate di m. 13 di luce e la ricostruzione delle pile stesse con fondazioni ad aria compressa raggiungenti



Fig. 4. — Il viadotto a tre binari visto dall'alto.

la sottostante profonda formazione rocciosa, analogamente a quanto era stato praticato per il nuovo viadotto a monte, in modo da fare stabili appoggi ad una arcata centrale a tutto sesto di m. 32 di luce e alle due arcate ad essa laterali di m. 13 di luce pure a tutto sesto.

Degno di nota l'espedito adottato per la demolizione della travata metallica del peso di più che 50 tonn., impostata ad oltre 20 m. di altezza sull'alveo del torrente.

Poichè la demolizione della travata stessa in posto avrebbe reso necessarie costose incastellature, si trasse profitto della necessità di demolire i piedritti per abbassare gradualmente, col progredire della demolizione di essi, la travata finchè, raggiunta una conveniente altezza, tale da non ingombrare l'alveo, la travata medesima venne smembrata e rimossa.

Si è quindi effettuata l'esecuzione di una fondazione per volta mediante affondamento di un cassone metallico con due caminate, avente pianta rettangolare di metri 7×12 con spigoli arrotondati, utilizzando l'impianto meccanico per la compressione dell'aria già in posto e che aveva servito per l'esecuzione delle fondazioni della prima fase (vedi tav. XVIII).

La profondità massima cui venne raggiunta la roccia risultò di oltre m. 30 sotto il piano di campagna e di oltre m. 29 sotto il pelo d'acqua e si riscontrò nella pila 8, che è così venuta ad essere più profonda circa 5 metri della corrispondente già eseguita a monte e che aveva segnata la massima profondità raggiunta nella prima fase.

Sul piano di posa della pila 8 medesima, si verifica quindi la massima pressione unitaria, che raggiunge i 20 kg-cmq. e che si è ritenuta ammissibile in considerazione anche dell'effetto della reazione d'attrito esercitata dal terreno lungo le pareti della fondazione. (Vedi memoria dell'ing. Businari nel numero di dicembre 1919 di questa Rivista).

I dati caratteristici delle due fondazioni pneumatiche sono raccolti nella seguente tabella nonchè nei diagrammi di cui alla tav. 5, in cui sono riportati interessanti elementi relativi all'impiego di mano d'opera ed al consumo di energia motrice riferite al metro cubo di scavo per le varie profondità.

	QUOTA		DATA		Volume scavo	FERRO IMPIEGATO				
	pelo acqua	fondaz. roccia	Inizio scavo	Fine scavo		Cassone	Camioia	Totale	p. m. ² di fondaz.	p. m. ² di fondaz.
						Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Pil. 27	+ 1,50	-- 21,10	28/4/921	30/8/921	1.898,40	41.946	15.840	57.786	499	30
Pil. 28	+ 1,50	-- 27,64	25/7/921	10/3/922	2.447,76	41.946	20.250	62.196	499	26
					4.346,16					

La struttura muraria delle fondazioni venne formata con calcestruzzo cementizio composto di kg. 250 di cemento per mc. 0,90 di ghiaia e mc. 0,50 di sabbia contenuto da cintura perimetrale in muratura costruita adiacente al rivestimento di lamiera, allo scopo di evitare la deformazione di esse sotto l'azione della spinta del calcestruzzo ancora plastico. Tale cintura perimetrale di muratura venne pure costruita con conveniente distacco intorno ai camini, allo scopo di non ostacolarne la discesa e lo smontaggio.

L'unione colla massa del calcestruzzo venne ottenuta eseguendo la detta muratura con rientranza alternativamente variabile.

Il quantitativo totale di detta struttura muraria messo in opera nelle quattro fondazioni ammonta in cifra tonda a mc. 4.500.

A premunirsi contro l'eventualità di strappamenti delle fondazioni durante l'affondamento dei cassoni, vennero ancorati alla travatura del cielo di essi sei tiranti formati con barre di ferro del diametro di 5 cm. che col progredire dell'affonda-

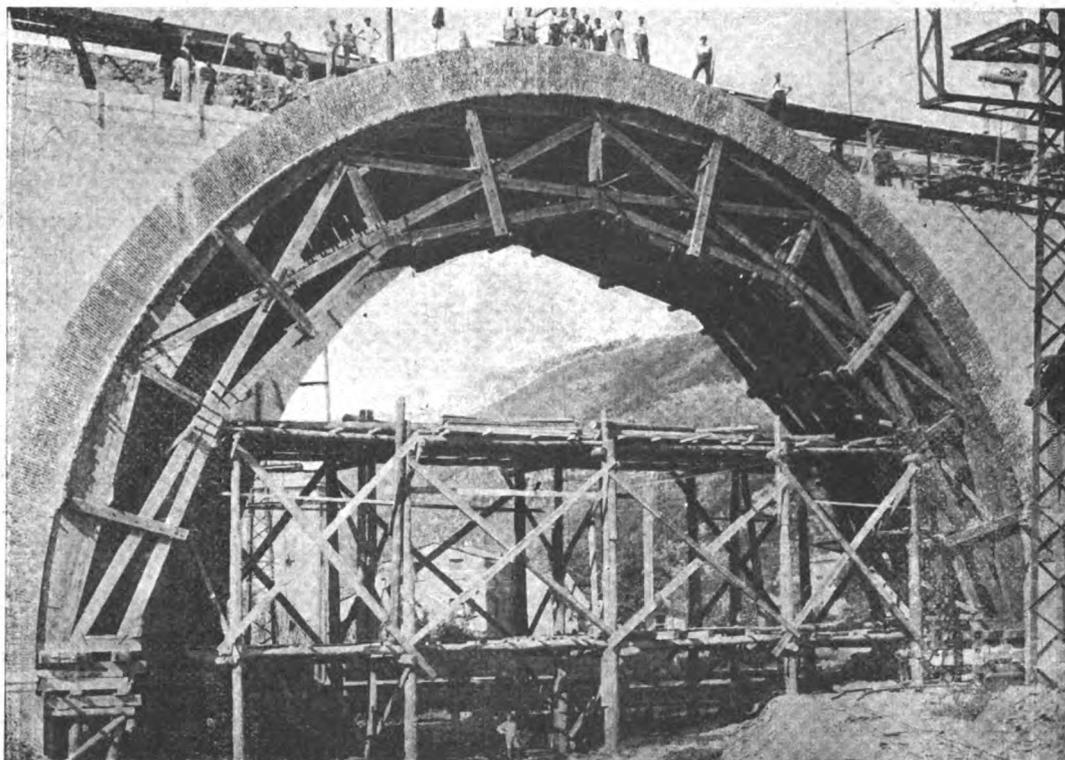


Fig. 5. — Centinatura a sbalzo dell'arcata centrale di m. 32 di luce.

mento furono successivamente prolungati per tutta l'altezza della fondazione (vedi tavola XVIII).

Inoltre la chiodatura dei diversi corsi di lamiera di rivestimento venne eseguita di resistenza eguale a quella delle lamiere stesse.

L'elevazione delle pile venne formata fino al piano d'imposta con strati di mattoni forti alternati a strati di calcestruzzo e superiormente con muratura ordinaria di pietrame impiegando malta di calce eminentemente idraulica.

Le arcate furono costruite in mattoni forti a spessore costante di m. 0,81 per le luci di 13 m. e a spessore variabile da m. 1,35 a m. 2,16 per la luce di m. 32.

Le luci di m. 13,00 furono armate con quattro centine a sbalzo portate da altrettante mensole in pietra da taglio facenti parte della muratura delle pile; ogni luce richiese l'impiego di circa mc. 50 di legname, pari al mc. 0,50 per metro quadrato di intradosso centinato.

La luce centrale di m. 32 (Vedi tav. XVIII) venne armata pure a sbalzo con sei centine triangolari formate con quattro poligonali di cui due perimetrali e due di collegamento delle prime.

Vi si impiegarono mc. 140 di legname di abete, compreso il manto (mc. 25), pari a mc. 0,55 per metro quadrato di intradosso centinato.

La centinatura venne montata cm. 6 più alta della quota di progetto dell'intradosso del volto; l'indicato sopralzo della centinatura si annullò gradualmente col progredire della costruzione del volto dimodochè questo venne a risultare alla quota prevista essendo il calo al disarmo restato contenuto entro il millimetro.

Ricostruita con le suesposte modalità la parte centrale del vecchio manufatto, si procedette alla attuazione della categoria di opere di consolidamento delle rimanenti parti ad essa laterali non fondate sulla roccia.

Come si è detto le fondazioni di tali parti del viadotto erano andate successivamente soggette, in epoche diverse, a progressivi cedimenti così da doversi riguardare in istato di equilibrio instabile ed incompatibile con gli aumenti di pressione dovuti alle progettate strutture di collegamento fra i due viadotti lungo la parte centrale.

Ad ovviare a tale deficienza è stata pertanto prevista ed attuata la costruzione di un arco rovescio in corrispondenza di ciascuna delle dieci arcate di m. 13 di luce intercedenti fra le pile 4 e 15, che sono le estreme dei tratti di viadotto fondati su roccia, ed i due piloni sul torrente rifondati ad aria compressa (Vedi tav. XVI, XVII e XVIII).

Gli archi rovesci vennero formati a conci di calcestruzzo cementizio composto di kg. 250 di cemento per metri cubi 0,50 di sabbia e 0,90 di ghiaia con spessore variabile da m. 1,00 in chiave a m. 1,50 all'imposta che venne robustamente incavata nelle vecchie murature di fondazione.

Con tale provvedimento, che consente il massimo ampliamento della superficie portante delle fondazioni, la pressione sul terreno di posa del vecchio viadotto che nelle condizioni di carico preesistenti ai lavori di cui si tratta raggiungeva in media 2,7 kg.-cmq. e che col maggior carico derivante dalle strutture di collegamento fra i due viadotti sarebbe venuta ad oltrepassare i 3 kg.-cmq., è stata invece ridotta in media a 1,7 kg.-cmq. valore che, in confronto della resistenza specifica del terreno, offre margine sufficiente anche per eventuali ulteriori aumenti dei sovraccarichi mobili. Compiuto così il consolidamento delle vecchie fondazioni si dette quindi esecuzione al rifacimento delle due arcate 12 e 15, dopo di che venne infine eseguito il collegamento del tratto intermedio dei due manufatti lungo il quale, come si è esposto, la elevazione del nuovo era stata costruita discosta da quella del viadotto preesistente.

Lungo i tratti nei quali le nuove pile furono costruite in direzione delle vecchie, risultando così le luci a monte coassiali con quelle a valle, il collegamento venne eseguito mediante archetti trasversali disposti fra pila nuova e pila vecchia inferiormente al piano d'imposta delle arcate che vennero quindi direttamente unite fra loro.

Lungo i tratti invece nei quali si dovette adottare per le luci a monte una distribuzione diversa da quelle a valle preesistenti, il collegamento venne eseguito mediante piattabanda della luce libera di m. 3,28 impostata in corrispondenza del piano di regolamento ed appoggiata sui muri di fronte dei due manufatti per tutto lo spessore di m. 1,00 dei muri stessi (Vedi tav. XVIII).

La piattabanda è stata formata con calcestruzzo cementizio ed armata con travi di ferro a doppio *T*, del profilo normale da 300 mm. di altezza, lunghe m. 5,20 e disposte con interesse di m. 0,50, collegate fra loro mediante cinque ferri tondi di mm. 20 di diametro.

Ad assicurare maggiormente la solidarietà della piattabanda con l'insieme dei due viadotti, in corrispondenza della linea di chiave di ciascun volto e della linea di compluvio delle relative cappe, è stata disposta una coppia di travi a doppio *T* dello stesso profilo e della lunghezza di m. 13 che facendo parte della piattabanda si protendono da entrambi i suoi margini fino a raggiungere, incorporate in apposito massello di calcestruzzo cementizio, i muri frontali esterni dei due viadotti; esse sono convenientemente ancorate nei muri stessi ed appoggiate, per il tratto intercedente fra i muri frontali di ogni viadotto, sopra apposito muretto trasversale.

In dipendenza dell'unione dei due manufatti nei tratti lungo i quali si sono direttamente prolungate le arcate si è pure dovuto procedere alla sistemazione delle cappe del vecchio manufatto uniformandone l'andamento con quelle del nuovo, dopo di avere demolito il vecchio muro frontale a monte, allo scopo di assicurare una migliore ripartizione dei sovraccarichi relativi ad ogni binario su tutto l'insieme dell'opera.

Stante poi le numerose lesioni presentate dai vecchi muri di fronte e le discontinuità di livello presentate dalla cornice di coronamento si è pure resa necessaria la demolizione e il rifacimento della parte superiore di tali muri sistemandone altimeetricamente il coronamento.

Riassumendo insieme ai dati già esposti in occasione del compimento della prima fase di lavoro quelli relativi alla seconda fase di lavoro testè compiuta, i quantitativi delle principali categorie di opere eseguite sono riportati nel seguente specchietto:

		1 ^a fase	2 ^a fase	Totale
Scavo pneumatico	m. ³	4780	4346	9126
Muratura di mattoni	»	3250	1500	4750
Muratura mista	»	4900	550	5450
Muratura di pietrame	»	4700	1950	6650
Muratura di pietra da taglio. »		1400	400	1800
Centinatura	m. ² .	3100	1760	4860

Il lavoro ebbe inizio col febbraio 1914 ed attraverso molteplici difficoltà, derivate anche dallo stato di guerra sopravvenuto, ebbe svolgimento mediante tre successivi appalti dei quali i primi due, assunti rispettivamente dalle Imprese Lodigiani ing. Vincenzo e Tammeo Francesco, portarono alla esecuzione della prima fase e il terzo, assunto dalla Impresa Tammeo medesima, portò al compimento della seconda fase e alla ultimazione del complesso dell'opera verificatasi nel dicembre 1922.

Il costo dell'opera ebbe naturalmente a risentire delle vicende inerenti allo stato di guerra.

Nel corso dei diversi appalti i prezzi subirono variazioni che raggiunsero la percentuale massima di aumento del 400 per cento sui prezzi iniziali.

In complesso il viadotto allargato e sistemato a tre binari venne ad importare una spesa di lire 6.350.000, corrispondenti a L. 1180 per mq. di piattaforma e a L. 16.000 per metro lineare di viadotto.

I nuovi locomotori elettrici trifasi a 5 sale accoppiate delle FF. SS. (Gr. E 551)

(Redatto dal sig. Ing. AMEDEO SAVOIA per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.).

(Vedi Tav. XIX a XXI fuori testo).

Quando, appena ultimata la guerra mondiale, venne deciso di dare un notevole sviluppo all'elettrificazione della rete ferroviaria italiana col sistema trifase a 16 periodi, che, durante la guerra stessa, aveva superato brillantemente una delle prove più difficili, dimostrandosi adatto alle più gravose condizioni di esercizio, si presentò al Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato la necessità di studiare nuovi tipi di locomotori. Date le caratteristiche del traffico delle nuove linee da elettrificare, si dovette dapprima progettare un tipo di locomotore per servizio merci e di montagna, non ritenendosi allora conveniente continuare nella costruzione dei locomotori gr. E 550, i quali, per quanto corrispondessero in modo soddisfacente alle esigenze del servizio, erano suscettibili di notevoli miglioramenti.

Infatti i locomotori di tale gruppo erano stati studiati a suo tempo per sviluppare uno sforzo di trazione pari al valore che, sino allora, si riteneva di non poter superare in relazione al limite massimo di sollecitazione normale compatibile cogli organi di attacco dei veicoli. Ma, tenuto conto dell'avvenuta graduale eliminazione di molto materiale vecchio e della continua introduzione in servizio di apparecchi di trazione più robusti, sia sui veicoli nuovi che su quelli riparati, tale limite potrà essere tra breve notevolmente elevato, in modo da permettere di aumentare la composizione dei treni. È ovvio che un maggior sforzo di trazione disponibile, che permetta sui piani fortemente inclinati di rimorchiare maggiori carichi, gioverà ad accrescere ulteriormente la potenzialità delle linee di valico e ad abbassare in pari tempo il costo di trasporto della tonnellata-chilometro sulle linee acclivi in generale. Di un'altra importante circostanza, che interviene a rendere prezioso un aumento dello sforzo di trazione, si tenne conto nello stabilire le caratteristiche dei nuovi locomotori per servizio merci e di montagna; l'unità massima di treno rimorchiabile in doppia trazione sulle salite dal 25 al 30 per mille coi locomotori gr. E 550 è di 400 a 500 tonnellate, ciò che non corrisponde abbastanza, o corrisponde con troppo scarso margine, alle esigenze ferroviarie odierne per linee di grande traffico.

Infatti, pur prescindendo dalle considerazioni concernenti la potenzialità delle linee ed il costo della trazione, si presenta spesso, per ragioni di ordine talora militare, talora commerciale (treni speciali per feste o pellegrinaggi, treni-derrate, treni-carbone, ecc.), la necessità, od almeno la grande opportunità, di inoltrare indivisi sulle linee in forte salita treni di composizione determinata e di peso anche superiore ai limiti anzidetti. Il ricorrere, in simili casi, alla tripla trazione, come si fece sulla linea del Cenisio in occasione dei grandi trasporti militari sulla fine del 1917, può costituire

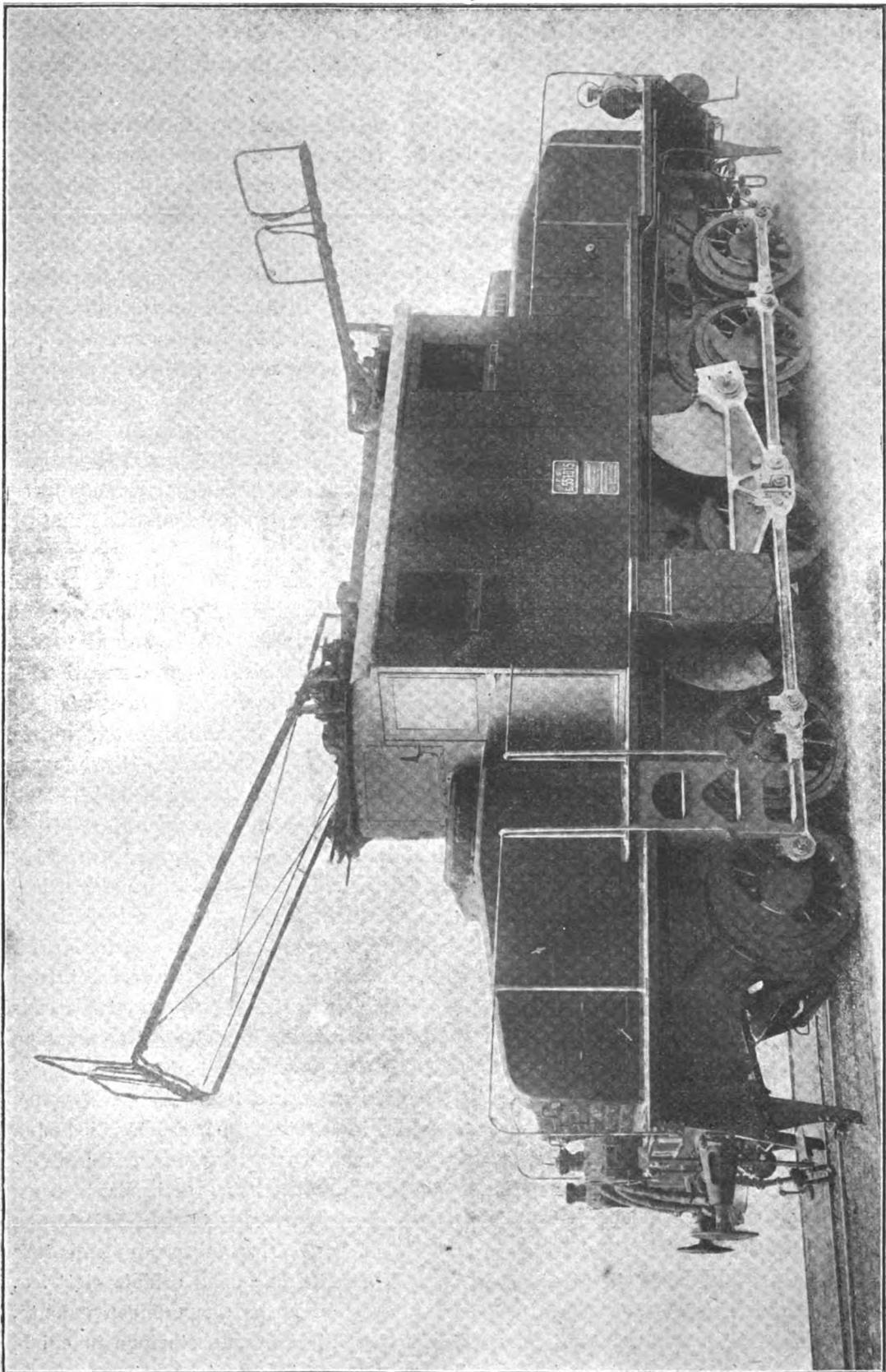


Fig. 1. — Loconotore elettrico Gr. E 551.

un ripiego eccezionale, ma non è consigliabile in via normale, data la difficoltà di ottenere il necessario accordo nelle manovre fra i diversi macchinisti e di riunire sempre tra loro locomotori con diametri di ruote non troppo diversi.

D'altra parte i locomotori gr. E 550 erano stati fino allora costruiti da una sola Ditta, che ne aveva compilato anche il progetto per la parte elettrica e che possedeva alcuni brevetti relativi, mentre, per diverse ragioni, l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato intendeva ripartire le nuove ordinazioni fra diverse Case fornitrici e svincolarsi dai brevetti che non fossero indispensabili.

Sorse così la possibilità e l'opportunità di studiare, per nuove costruzioni, una locomotiva elettrica sostanzialmente analoga nella sua struttura, nella disposizione e nei tipi della maggior parte dei suoi congegni, sia principali che accessori, ai locomotori gr. E 550, che avevano ormai fatte largamente le loro prove ed avevano a loro favore una lunga ed estesa esperienza, ma proporzionalmente ampliata nella potenza dei motori e negli altri suoi principali organi, così da poter sviluppare normalmente sforzi di trazione molto superiori a quelli di cui le macchine del gruppo E 550 sono capaci. Si colse l'occasione per eliminare alcuni inconvenienti che presentano i locomotori di quest'ultimo tipo, specialmente per quanto riguarda i motori di trazione ed il reostato a liquido.

Quest'ultimo infatti ha sempre rappresentato un punto debole dei locomotori E 550 ed ha già subito notevoli modificazioni ed ampliamenti, sia in occasione di nuove forniture, sia sulle macchine in servizio, come è già stato riferito su questa Rivista (n. 3 del settembre 1917 e n. 2 dell'agosto 1918). Ulteriori ampliamenti non sarebbero stati possibili, essendosi ormai occupato tutto lo spazio disponibile.

Il difetto dei reostati a resistenze liquide consiste nell'impossibilità di raggiungere temperature molto elevate, poichè, se il liquido entra in ebollizione, gli avviamenti non si effettuano più regolarmente. È ovvio quindi che, specialmente nella stagione estiva, la quantità di calore che si può immagazzinare nella massa liquida è relativamente limitata; d'altra parte, data la necessità di mantenere tali resistenze entro recipienti chiusi, la trasmissione del calore all'esterno non può effettuarsi che lentamente, se non si provvede a facilitarla con mezzi appositi.

Tuttavia il vantaggio di garantire un funzionamento più dolce e regolare negli avviamenti in confronto ai reostati metallici e di evitare i complicati apparecchi che sono necessari per l'inserzione e la disinserzione di questi ultimi hanno indotto a conservare, anche sui nuovi locomotori gr. E 551, il reostato a liquido di tipo analogo a quello dei 550, ma aumentandone ancora la capacità da 2500 a 3500 litri complessivamente tra soluzione sodica e liquido refrigerante. A tale determinazione si venne anche per la necessità di avere a disposizione sui locomotori una scorta di acqua per l'alimentazione di una caldaia elettrica destinata a fornire il vapore per il riscaldamento dei treni viaggiatori durante la stagione invernale; invece di impiantare nel locomotore un apposito serbatoio, che dovrebbe avere una capacità non inferiore a mc. 1,5, per evitare troppo frequenti riforniture, con peso ed ingombro supplementare non indifferente, si è previsto di utilizzare, per l'alimentazione della caldaia elettrica, l'acqua di refrigerazione del reostato. Tale ripiego non porta alcun inconveniente, perchè il riscaldamento si effettua coi soli treni viaggiatori in una stazione in cui la capacità del reostato aumenta naturalmente per la bassa temperatura esterna.

Si ritenne inoltre opportuno dividere gli elettrodi in due gruppi (uno per ogni motore di trazione), ma con unico comando di inserzione, cosicchè i due rotor risultano elettricamente indipendenti e si può, senza dovere, a questo scopo, introdurre appositi dispositivi di correzione più o meno complicati, evitare nell'avviamento da 25 a 50 km. gli urti dei motori contro la sospensione al telaio e le dannose influenze delle correnti di circolazione nei rotor, dovute a lievi differenze inevitabili nella costruzione e nel montaggio dei motori. In tal modo si viene anche a creare una specie di riserva, poichè, nel caso di guasto ad uno solo dei gruppi di elettrodi, si potrà sempre continuare la marcia sia pure soltanto alla velocità di 25 km.-ora.

Quanto ai motori di trazione dei locomotori gr. E 550, mentre essi funzionano bene in parallelo ed alimentati a tensione normale, risultano invece alquanto deficienti quando sono collegati in cascata ed alimentati con tensione un po' bassa, ciò che rende sconsigliabile di usare questi locomotori alla velocità di 25 km.-ora, salvo in casi di assoluta necessità. Inoltre detti motori sono soggetti a guasti relativamente frequenti agli avvolgimenti, in conseguenza dei sovraccarichi che sono inevitabili nel servizio ferroviario, specialmente su linee di montagna con treni in doppia trazione, sia per la difficoltà di ripartire regolarmente il carico tra i locomotori con ruote di diametro diverso, sia per le anomalie che rendono talvolta la resistenza dei treni alla trazione superiore ai valori medi normali in base ai quali sono stabilite le prestazioni delle locomotive.

Di tutto ciò si tenne conto nello studiare il progetto dei motori di trazione dei locomotori E 551, i quali permettono di sviluppare ai cerchioni uno sforzo di trazione orario (cioè per servizio continuativo di un'ora) di 11.500 e 13.500 kg. rispettivamente alle velocità di 25 e 50 km.-ora, di fronte a kg. 7200 e 10000 dei locomotori gr. E 550, beninteso a parità di condizioni (tensione di alimentazione, limite di riscaldamento dei motori, ecc.).

Tale notevole aumento della capacità dei motori, che, alla velocità di 25 km.-ora, raggiunge quasi il 60 %, è stato ottenuto con un aumento moderato del peso totale del locomotore, che passò da 65 tonnellate (dei locomotori E 550 più recenti) a 75, aumento di peso che risulta anche più moderato se si considera che ad esso contribuiscono per 1,5 tonn. la caldaia elettrica coi relativi accessori, che manca nei locomotori E 550 e per 1 tonn. la maggior quantità di soluzione sodica e di acqua di refrigerazione del reostato.

Ne risulta che i motori di trazione dei nuovi locomotori normalmente potranno essere sovraccaricati molto meno di quelli dei 550, perchè lo sforzo di trazione massimo, a parità di altre condizioni, è direttamente in relazione col peso aderente, cioè, nel nostro caso, col peso totale del locomotore.

I motori di trazione dei locomotori gr. E 551 (tav. XXI) sono ancora del tipo a 4 cuscinetti, collo statore non fissato rigidamente al telaio, ma sospeso su molle; però la sospensione (tav. XXI) è completamente diversa da quella dei locomotori E 550; si è ritornati al sistema in uso sui locomotori gr. E 360 della Valtellina, migliorandolo però coll'aggiunta di due molle ad elica cilindrica ad asse orizzontale (una per parte per ogni motore). Ciascuna di queste molle viene compressa tra le due braccia verticali di due leve a squadra, che, sulle loro braccia orizzontali sono caricate direttamente dal motore. Ne segue che un abbassamento del motore stesso da una parte produce

una deformazione otto volte maggiore della corrispondente molla orizzontale, dati i rapporti tra le lunghezze delle braccia delle leve a squadra, mentre il carico a cui viene assoggettata la molla stessa risulta otto volte minore di quello che viene trasmesso dal motore alle leve.

Si può così contrastare facilmente ed efficacemente gli sforzi prodotti dalla reazione dello statore (che tenderebbe a girare in senso inverso al rotore), senza permettergli rotazioni notevoli ed evitando urti.

Per far posto ai motori di trazione di maggiori dimensioni e mantenere la caratteristica importante della loro smontabilità dal basso, si dovette portare da mm. 1920 a mm. 2050 la distanza tra il 2° ed il 3° asse e quella tra il 3° ed il 4° asse, risultando in conseguenza aumentata da mm. 6120 a mm. 6380 il passo parallelo e da mm. 3840 a mm. 4100 il passo rigido (essendo la prima e la quinta sala dotate di spostamento trasversale). Detti aumenti restano però entro limiti perfettamente compatibili colla regolatilità di circolazione della locomotiva anche nelle *curve più ristrette*.

Nel complesso il locomotore gr. E 551 mantiene le linee svelte ed eleganti del gr. E 550, cioè colla cabina centrale e due avancorpi; in questi ultimi sono radunati tutti gli apparecchi che non devono essere immediatamente sottomano al macchinista. In uno di essi pertanto hanno posto i compressori elettrici, i trasformatori per i servizi ausiliari, i serbatoi dell'aria compressa ed infine la caldaia elettrica per il riscaldamento dei treni. La produzione massima oraria di vapore di tale caldaia venne stabilita in 500 kg. di vapore all'ora alla pressione media di 6 kg. per cmq., ciò che, in base agli esperimenti fatti, è ampiamente sufficiente ai più lunghi treni viaggiatori nelle condizioni più sfavorevoli. Nello spazio compreso tra le fiancate e le due sale estreme sottostanti a tale avancorpo trova posto il ventilatore per i motori di trazione. L'altro avancorpo è riservato al reostato coi suoi accessori.

Gli apparecchi, che invece occorre siano sottomano al macchinista, sono distribuiti nell'interno della cabina; così entro questa vi sono: l'interruttore automatico in olio per i motori di trazione e quello speciale per la caldaia elettrica, gli scaricatori atmosferici, l'interruttore d'inserzione dei motori di trazione, il quadro secondario, il regolatore di pressione, il gruppo motopompa di alimentazione della caldaia elettrica e l'invertitore delle fasi aeree per il percorso sui triangoli elettrificati sui quali, come è noto, viene ad invertirsi l'alimentazione del locomotore.

I due interruttori automatici sono muniti di caminetti di sfogo nelle cassette dell'olio e sono riuniti in una cassa metallica completamente chiusa, dall'esterno della quale essi possono essere manovrati mediante appositi volantini. Tale disposizione ha lo scopo di evitare le conseguenze di eventuali corti circuiti, che, dando luogo a scatti violenti, potrebbero produrre danni al personale ed al materiale con proiezioni di olio infiammato.

Per l'inserzione e la disinserzione dei motori è stato mantenuto il tipo di interruttore in aria, a candele, delle locomotive gr. E 550, che funziona però soltanto sulle due fasi aeree e coll'aggiunta di due resistenze addizionali per evitare colpi di corrente all'inserzione e sfiammate sui contatti alla disinserzione. La locomotiva è infine munita di uno speciale compressore meccanico, mosso dal biellismo della locomotiva stessa, di tipo studiato dalle Ferrovie dello Stato (*Riv. Tecnica*, n. 6 del dicembre 1919). Esso assicurerà la rifornimento dell'aria compressa nelle discese per i freni ad aria com-

pressa, anche in caso di eventuale mancanza di corrente sui fili di contatto, in modo da evitare di immobilizzare, in tali condizioni, i treni sulla linea.

Il sistema di comando dei diversi apparecchi (controller di velocità, interruttore primario, reostato a liquido) è elettropneumatico.

In definitiva l'interno della cabina viene a presentare un aspetto di spaziosità e libertà anche maggiore che nelle locomotive E 550.

Concludendo, la locomotiva è munita dei seguenti apparecchi:

un compressore meccanico della capacità di 1200 litri di aria aspirata al minuto, alla velocità di 50 km. ora;

due compressori elettrici, ciascuno della capacità di circa 750 litri di aria aspirata al minuto;

due trasformatori trifasi da 11 kw., con rapporto da 3000 a 100, per i servizi ausiliari;

un ventilatore dei motori;

una caldaia elettrica con relativi accessori (motopompa di alimentazione, valvole di regolazione, di sicurezza, di presa, condutture per il riscaldamento a vapore, ecc.);

un radiatore elettrico per l'interno della cabina;

una bombola di aria compressa con riduttore di pressione, da 150 a 5 kg. per cmq., per sollevamento dei trolley, quando sono scarichi i serbatoi principali;

due banchi di comando con apparecchi di misura (amperometro, voltmetro, wattmetro, manometri, ecc.);

un invertitore per le fasi aeree;

un controller di velocità;

un regolatore di pressione;

un quadro per i circuiti secondari;

una cassa contenente i due interruttori automatici in olio; di cui l'uno per i motori di trazione e l'altro per la caldaia elettrica; i due interruttori, per ragioni di semplicità e di uniformità, sono previsti uguali; anche nella considerazione che le dimensioni principali sono determinate dalla tensione normale di servizio e dalla intensità massima di corto circuito, piuttosto che dalla intensità normale della corrente che attraversa l'interruttore;

un interruttore a candele, con resistenze addizionali, per i motori di trazione, il quale serve anche per l'inversione di marcia;

un gruppo di scaricatori atmosferici a rulli e valvole di sicurezza per i trasformatori dei servizi ausiliari;

un reostato a liquido con refrigerante ad acqua e relativo gruppo di ventilazione e circolazione;

un lanciasabbia sistema Leach, con 4 sabbie della capacità complessiva di circa mc. 0.250 di sabbia;

doppio freno ad aria compressa sistema Westinghouse, automatico, ad azione rapida e moderabile;

apparecchio ungitore dell'orlo dei cerchioni;

due fischi ad aria compressa, uno per ciascun posto di comando.

Il peso totale della locomotiva, come si è detto, è di circa 75 tonnellate, tutte aderenti ed il peso per sala risulta di circa 15 tonn., cosicchè essa potrà circolare liberamente su tutte le principali linee elettrificate ed in corso di elettrificazione.

Su una parte di locomotori E 551 più recentemente ordinati e che saranno più specialmente destinati al servizio merci, si è rinunciato alla caldaia elettrica ed al compressore meccanico.

Nelle tavole XIX e XX sono rappresentate la vista esterna ed alcune sezioni del locomotore E 551.

Statistica delle ferrovie degli Stati Uniti.

Il *Bureau of Railway Economics* di Washington ha pubblicato recentemente dieci grandi tabelle statistiche che indicano, con molta precisione, lo sviluppo delle Ferrovie degli Stati Uniti dal 1911 al 1922, limitandosi alle linee di quelle Compagnie i cui prodotti annuali d'esercizio superano un milione di dollari. Queste linee comprendono il 90 % della lunghezza totale delle strade ferrate con il 96 % delle spese complessive delle reti degli Stati Uniti.

Le dieci tabelle si riferiscono rispettivamente ai seguenti titoli: 1° capitale d'impianto e conti generali d'esercizio; 2° oneri finanziari e dividendi; 3° numero di agenti e loro salari; traffico viaggiatori e merci; 4° prodotti del traffico viaggiatori e merci; complessivamente e riferiti a varie unità; 5° e 6° dotazione del materiale rotabile; 7° percorrenza delle locomotive e dei treni; 8° percorrenza delle carrozze e dei carri; 9° distribuzione dei prodotti; 10° imposte pagate dalle Società, dal 1916 al 1922, in ognuno degli Stati dell'Unione.

Troviamo opportuno riportare, in parte, la seguente tabella, relativa alla distribuzione dei prodotti lordi fra i diversi titoli di spesa, dalla quale si rileva come l'aumento della spesa del personale gravi ovunque l'esercizio ferroviario, divenendo anzi la causa principale della diminuzione dei profitti del capitale, fino ad annullarlo interamente in qualche anno, come è avvenuto nel 1920 (1).

Distribuzione percentuale degli introiti lordi

	1911	1912	1913	1914	1915	1916	(*) 1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922
Prodotto totale d'esercizio	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Competenze del personale.	39,4	40,1	40,1	40,1	40,0	37,6	38,0	40,3	49,8	51,4	55,4	46,9	44,4
Combustibili	8,1	8,0	7,8	7,8	7,3	6,2	7,0	9,8	10,3	9,2	10,9	9,5	9,3
Materie, approvvigionamenti e varie . .	16,8	16,8	16,9	18,2	17,0	15,6	15,3	15,2	16,8	19,5	22,1	20,6	20,7
Perdite ed avarie, infortuni alle persone, assicurazioni	2,4	2,4	2,5	2,7	2,6	2,0	2,0	2,3	2,3	3,0	3,6	2,9	2,0
Deprezamenti e rinnovi	2,4	2,5	2,7	3,0	3,5	3,5	3,3	2,9	2,4	2,5	2,3	2,8	3,0
Imposte	3,6	3,9	3,8	4,5	4,6	4,3	4,4	5,3	4,6	4,5	4,4	5,0	5,4
Nolo materiale rotabile e saldo	1,0	1,0	0,9	1,0	1,2	1,2	1,1	0,9	0,7	1,1	1,0	1,4	1,5
Utile netto dell'esercizio da assegnarsi al capitale	26,3	25,3	25,3	21,8	23,8	29,1	28,9	23,3	13,1	8,8	0,3	10,9	13,7

(*) L'anno 1916 figura due volte perchè, a partire da quell'anno, l'esercizio finanziario delle ferrovie americane, che prima terminava il 20 giugno, coincide con l'anno del calendario.

(1) Vedere al riguardo *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, Vol. XXII, n. 4, 15 ottobre 1922, pag. 168: Ing. PIETRO LANINO, *Il disavanzo delle Ferrovie dello Stato* - Cap. VIII. Le spese di personale.

Intorno al disastro della diga del Gleno

Il disastro della diga del Gleno presenta una così grande importanza per i tecnici che essi, nelle loro associazioni e nella loro stampa periodica, se ne occupano vivamente, sia in Italia che all'estero, e se ne occuperanno anche più in seguito, quando si avranno tutti i possibili elementi di giudizio.

Oltre la bibliografia sulle dighe di sbarramento che ha puntualmente pubblicato il Comitato Nazionale Scientifico Tecnico, tenendo fede alla sua promessa ⁽¹⁾, si sono avute presso di noi conferenze ed articoli vari. Da ultimo appare degna di considerazione una breve nota dell'ing. Placido Ruggiero ⁽²⁾, la quale, premesso che l'inchiesta in corso assoderà le eventuali pecche costruttive e le singole responsabilità, pone in evidenza alcuni punti delicati circa lo studio di opere di tal genere. Poiché — egli premette — non possono dirsi assodate tutte le forme di sollecitazione e di resistenza, può darsi che alcune di esse esorbitino dai limiti di sicurezza finora ritenuti tali.

E così riassume i suoi rilievi:

1° Le strutture murarie delle dighe, considerate nel calcolo come masse isotrope in un sistema simmetrico deformabile nei limiti di elasticità insieme alle rocce su cui poggiano o si innestano, possono con queste, per effetto del ritardo della reazione delle forze elastiche interne, subire lesioni causate dalla ineguale deformazione, quando siano rapidamente sollecitate da notevoli e rapidi riempimenti del lago, nonché per le variazioni delle tensioni notevoli conseguenti alle rapide variazioni di temperatura concomitanti o no con quelli.

2° È molto più rilevante di quanto credesi, in tali eventi, la sollecitazione dinamica vibratoria nelle varie parti delle dighe e sulla roccia di fondazione.

3° Le variazioni dovute alle alternanze dei carichi e delle temperature fra giorno e notte, inverno ed estate, vuoto e pieno, equivalgono a sollecitazioni per carichi ripetuti tanto più deleterie e sfibranti per le murature anche nei limiti di elasticità, quanto più ci si approssima a questi.

4° Gli effetti sopraindicati e concomitanti assumono un valore tanto più preoccupante quanto più complesso, eterogeneo e delicato è il tipo adottato (massimi nelle dighe ad archi multipli) e quanto più varia è la natura delle rocce della stretta.

E da queste conclusioni il Ruggiero in sostanza si sente incoraggiato ad insistere sulla necessità che anche per le dighe sia intrapreso un SISTEMATICO STUDIO SPERIMENTALE delle deformazioni per avere un continuo controllo del loro funzionamento e delle effettive condizioni della loro resistenza. Egli propone in particolare: alquanti trepidometri in vari punti delle alte dighe, soprattutto se ad archi multipli; una serie di

⁽¹⁾ Vedi questa rivista, dicembre 1923, pag. 256.

⁽²⁾ Vedi l'*Industria*, 29 febbraio 1924, pag. 98.

traguardi a riflessione in vari punti, riferibili con strumenti di alta precisione a scale graduate amplificatrici ed a linee e capisaldi praticamente immobili, per rilevare tutti i movimenti delle posizioni reciproche delle varie membrature.

Si può però dire che in Italia uno studio tecnico approfondito delle condizioni in cui è avvenuta la rottura della diga del Gleno non è ancora apparso; e si deve riconoscere che ciò è stato opportuno, se una tale indagine si trova affidata dall'autorità giudiziaria a tecnici competenti per decidere su interessi e responsabilità di grande rilievo.

All'estero, invece, si discute con ampiezza e con piena libertà sul progetto dell'opera, sulla sua costruzione e sulle cause del disastro.

Nella Svizzera, in particolare, è stata già pubblicata una memoria dell'ing. A. Stucky, di Basilea, su ambedue le riviste tecniche più diffuse, quella in lingua tedesca ⁽¹⁾ e l'altra in francese ⁽²⁾. L'Autore, nel presentare il suo lavoro, lo giustifica rilevando la necessità di profittare delle lezioni ricavabili da un tale disastro e la mancanza di preoccupazioni, all'estero, per le conseguenti responsabilità. Per ciò, anzi, egli lascia da parte tutti i nomi delle persone impegnate, dichiarando di attenersi strettamente al lato tecnico della questione ed avverte che, « se rileva errori e ne parla lungamente, è unicamente per evitare che essi siano ripetuti altrove ».

Comunque si voglia apprezzare questo sollecito lavoro di *reportage* tecnico, stiammo opportuno — in attesa che vengano resi noti le constatazioni ed i risultati delle indagini ufficiali in corso — di riassumere della memoria svizzera sin da ora i punti essenziali, dopo avere riportato i dati di fatto anche in base alla succinta descrizione illustrata apparsa sulla nostra pubblicazione meglio informata in materia ⁽³⁾.

La diga — del tipo ad archi multipli, salvo nella parte centrale una base a gravità — era lunga 260 metri ed alta fino a 50 metri, doveva ritenere milioni 4,5 di mc. d'acqua, destinata a servire di riserva a cinque officine idroelettriche disposte lungo il Dezzo, che si getta nell'Oglio ed ha come affluente il piccolo torrente di nome Gleno.

La costruzione dell'opera cominciò nel 1920; ma utilizzando una parte dell'altezza dell'opera, era possibile il funzionamento ridotto della prima centrale, appartenente al proprietario della diga. Il 22 ottobre 1923 il lago era pieno per la prima volta e il 1° dicembre, come è noto, la diga crollò per una lunghezza di circa 70 m., in corrispondenza della parte centrale.

Ciò posto, riportiamo dunque, con assoluta obiettività, le principali osservazioni formulate dallo Stucky sulla base di informazioni dirette e di un abbondante materiale fotografico, pure pubblicato nelle due riviste svizzere:

L'opera appare impiantata troppo in basso presso il precipizio, per lo meno nella parte centrale.

(1) Vedi la *Schweizerische Bauzeitung*, n. 3 del 9 febbraio 1924 e seg.

(2) Vedi il *Bulletin Technique de la Suisse Romande*, n. del 15 marzo 1924 e seg.

(3) *Annali delle utilizzazioni delle acque*, 1924, anno I, fascicolo 1°, pag. 67.

Quanto ai materiali adoperati, dall'aspetto del calcestruzzo, che trova poroso ed ineguale, l'A. deduce che le sabbie e la ghiaia non sarebbero state ben lavate e vagliate; con la conseguenza di infiltrazioni numerose sin dalla messa in pressione della diga.

Il massiccio inferiore sul quale riposano i pilastri è costruito in muratura con malta ordinaria, confezionata con calce che appare allo Stucky di qualità non perfetta. Non si sarebbe perciò avuta una presa perfetta nel corpo del massiccio, dove la malta ha potuto esser dislavata dalle numerose infiltrazioni, anche in seguito al crescere del livello del lago parallelamente al progredire dei lavori.

Il riempimento, secondo l'A., non è stato fatto con il controllo desiderabile in simili circostanze, il quale avrebbe probabilmente rivelato le condizioni sfavorevoli dell'opera.

Nella parte rovinata lo Stucky avrebbe constatato che le fondazioni erano semplicemente poggiate sulla roccia naturale, rimasta quasi liscia con la sua inclinazione naturale verso valle.

Dopo questa indicazione sommaria e affatto obbiettiva, teniamo ad aggiungere che una premessa dello studio riassunto ricorda le belle tradizioni della tecnica italiana in materia di costruzione di dighe.

« Le dighe ad archi multipli sono in gran favore in Italia. Esse hanno formato oggetto di molte ricerche da parte di ingegneri italiani di grande riputazione; presso tutti si ritrova la cura di progettare ed eseguire queste opere con maggior cura che ogni altra. Se le precauzioni raccomandate dai compatrioti dei costruttori del Gleno fossero state seguite, non avremmo evidentemente a deplorare una tale catastrofe ».

E a precisare la mole e le difficoltà dei lavori eseguiti in questo campo dagli ingegneri di casa nostra, crediamo superfluo citare tutte le relazioni apparse negli ultimi tempi su diversi periodici italiani e stranieri. Segnaliamo per tutti un arido quanto eloquente elenco compilato dall'ing. Bonomi per gli *Annali sulle utilizzazioni delle acque* e comprendente ben 92 dighe costruite e 48 in costruzione a tutto il 1923.

Il Congresso di navigazione interna.

Il Congresso di navigazione interna, che doveva tenersi a Mantova in questa primavera, è stato rimandato, non essendo del tutto compiuta la Conca di navigazione sul Mincio a Governolo. La grandiosa opera, che completa il primo tronco fino a Mantova della linea di grande navigazione Venezia-Laghi Alpini-Milano-Torino, è intatti da tempo ultimata nelle parti murarie ma attende di essere completata con le porte e i meccanismi che furono progettati secondo i più moderni sistemi.

I temi che verranno trattati al Convegno sono i seguenti:

1° Confronto, dal punto di vista economico, tecnico e finanziario, fra la linea navigabile Padana e la linea pedemontana.

2° Vantaggi economici e logistici di una linea internazionale mista per via d'acqua e per ferrovia fra la Valle padana e la Valle del Reno.

3° Natanti in uso sulle vie d'acqua italiane, miglorie da introdursi nella loro struttura e requisiti principali ai quali dovrebbero corrispondere in vista delle moderne esigenze del traffico.

INFORMAZIONI

Per l'industria estrattiva del carbone nell'Istria.

Nella *Gazzetta Ufficiale* del 20 marzo è stato pubblicato il decreto-legge 26 febbraio 1924, n. 346, che apporta agevolazioni fiscali per l'industria estrattiva del carbone nell'Istria. Eccone il testo:

1° Per la durata di cinque anni dal giorno di entrata in vigore del presente decreto è concessa la franchigia doganale per le macchine e loro parti, per i materiali metallici, per gli esplosivi e relative capsule e inneschi, introdotti per essere impiegati nella industria estrattiva carbonifera dell'Istria.

2° Il giudizio sulla destinazione dei detti prodotti all'impiego indicato e la determinazione di quelli da ammettere in franchigia, sono riservati, di volta in volta e su domanda degli interessati, ai ministri dell'economia nazionale e delle finanze, di concerto fra i quali saranno emanate le norme per l'attuazione del presente decreto.

La nuova convenzione delle ferrovie francesi.

La nuova convenzione delle Ferrovie francesi, dovuta al ministro dei Lavori Pubblici, M. Yves Le Trocquer, è comune per tutte le reti, compresa quella dello Stato, conservando però, come per il passato, l'autonomia delle Compagnie; altro principio fondamentale della Convenzione stessa è quello dell'equilibrio tra gli utili e le spese non per ciascuna rete, ma per l'insieme di tutte le reti: in tal modo alcune di queste, dopo aver prelevato tutte le loro spese ed imposte, la loro rendita e l'ammontare delle quote da pagare agli azionisti, potranno disporre di una eccedenza di utili da versare ad un fondo comune, dal quale attingeranno quelle reti il cui esercizio risulta passivo.

Se l'equilibrio è del tutto realizzato, i versamenti al fondo comune delle reti attive saranno uguali ai prelevamenti fatti dalle reti passive. Se il fondo comune è in *deficit*, il Tesoro pubblico farà un anticipo e le tariffe verranno aumentate in guisa da poter colmare la passività anteriore, rimborsare gli anticipi del Tesoro e assicurare l'equilibrio per l'avvenire.

Terzo principio essenziale della convenzione è quello di una speciale forma di premi da accordarsi alle reti, i quali si compongono di due elementi: il primo consiste in un tanto per cento dell'eccedenza dei profitti di ciascun esercizio in paragone di quelli dell'esercizio 1920. Per calcolare siffatta eccedenza bisogna dedurre gli aumenti generali delle tariffe, aumenti suscettibili, con la nuova amministrazione, di subire importanti varianti che rendono ogni paragone impossibile.

Il secondo elemento consiste nell'attribuzione per ogni esercizio alle Compagnie dell'1 % della diminuzione, in rapporto all'esercizio 1920, dell'insufficienza dei prodotti paragonati alle spese, o, se i prodotti sono superiori alle spese, dell'1 % del totale dell'eccedenza e dell'insufficienza del 1920.

Poichè lo scopo indicato è quello di sviluppare i prodotti comprimendo le spese, nel calcolo del secondo elemento del premio si terrà conto dei prodotti reali comprendenti il prodotto di tutti gli aumenti di tariffe.

Se esiste un aumento, in rapporto all'esercizio 1920, dell'insufficienza dei prodotti paragonati alle spese nelle condizioni sopra citate, verrà applicata una penalità pari al 2 % di tale aumento:

detta penalità sarà detratta dal secondo premio nel corso dell'esercizio successivo e, in caso di necessità, durante gli ulteriori esercizi fino alla sua completa estinzione.

La quarta caratteristica della convenzione è data dalle norme relative al prolungamento del periodo d'ammortamento delle obbligazioni che saranno emesse in avvenire, le quali — ai termini dell'art. 16 della convenzione stessa — avranno una durata media di cinquanta anni.

Cominciando dalla data della fine della concessione di ciascuna Compagnia, l'onere delle obbligazioni spetterà allo Stato. Epperò tale disposizione assicura ogni garanzia ai possessori delle obbligazioni.

La convenzione, infine, stabilisce clausole riflettenti il riscatto delle reti e l'adozione di tassative disposizioni atte a porre fine alle cause civili in corso con lo Stato e a prevenire i motivi di nuove controversie.

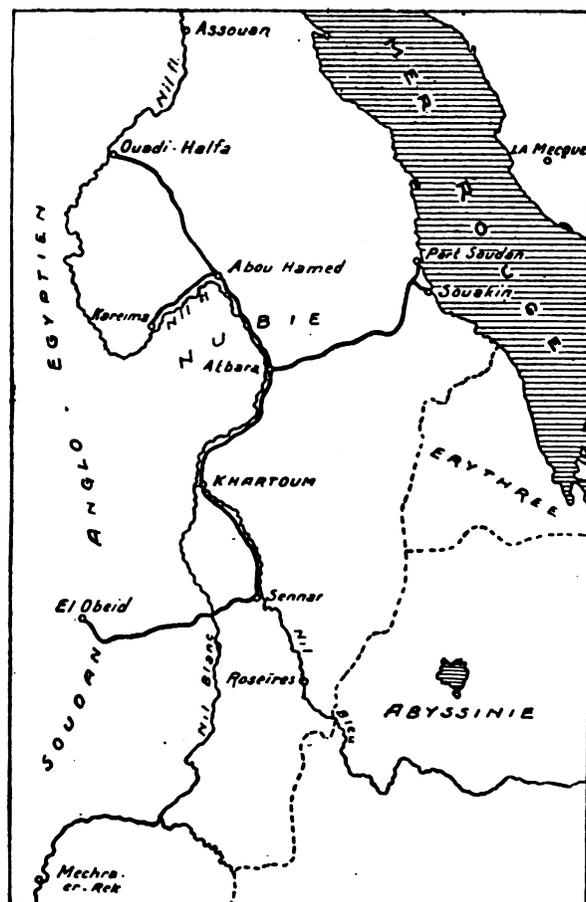
Organi principali istituiti dalla convenzione sono il Consiglio superiore delle ferrovie ed il Comitato di direzione delle grandi reti ferroviarie.

Le ferrovie inglesi del Sudan.

Queste ferrovie si estendono per circa 2400 chilometri ed hanno lo scartamento di metri 1,06 (3 piedi e 6 pollici). Le principali linee congiungono Porto Sudan, sul mar Rosso, ad Atbara (km. 470), con una diramazione di 46 km. Sallom-Souakin; Atbara ad Ouadi-Halfa (600 chilometri), con una diramazione di 220 chilometri, Abou-Hamed-Kareima; e finalmente Atbara a Khartoum (350 km.) e Khartoum a El Obeid (700 km.).

Esse dispongono di 114 locomotive, 228 carrozze viaggiatori e 100 carri merci. Viene anche esercitato un servizio di navigazione con piroscafi sul Nilo Bianco da Khartoum a Mechra-er-Rek (780 miglia) e sul Nilo Azzurro da Sennar a Roseirsa (179 miglia). Il collegamento con le ferrovie egiziane è stabilito mediante un servizio di piroscafi Shellal e Ouadi-Halfa. Il traffico turistico per ferrovia e per acqua è in via di notevole sviluppo.

Negli ultimi esercizi, i prodotti della rete (ferroviaria e di navigazione) hanno raggiunto la somma di 2.001.184 lire egiziane (pari al cambio normale dell'anteguerra a L. 51.244.714,08); le spese d'esercizio a L. 1.503.356 (pari, sempre come sopra, a L. 38.615.980) con un utile netto di circa mezzo milione di lire egiziane. Sono stati trasportati 599.786 viaggiatori; 677.580 tonnellate di merci e 157.833 capi di bestiame.



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 averli in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) Annali dei Lavori Pubblici. — È noto che con l'articolo 14 del R. decreto n. 1809, del 31 dicembre 1922, venne affidato al Comitato dei Presidenti del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici il compito di provvedere a studi, ricerche idrografiche, assegnazione di norme costruttive, ecc., e di raccogliere e pubblicare le statistiche relative a progetti, lavori e concessioni. Per l'adempimento di tale compito, l'articolo 16 del medesimo decreto prevede la costituzione di uno speciale ufficio di Segreteria della detta Presidenza, composto di funzionari particolarmente idonei a lavori di studio e di ricerca scientifica.

D'altra parte, questo Comitato di Presidenza ha assunto anche la funzione di curare e sorvegliare la compilazione del *Giornale del Genio Civile*, il glorioso periodico che fu tenuto a battesimo nel 1863 dal generale Menabrea, quale ministro dei Lavori Pubblici, e col quale abbiamo avuto più d'una volta rapporti di cordiale cooperazione.

È sorta così l'opportunità di allargare il compito di questa più che sessantenne rivista, riunendo in essa anche tutte le pubblicazioni tecniche ufficiali che prima si facevano separatamente, quali gli *Annali* del cessato Consiglio Superiore delle Acque. In questa nuova fase della sua vita, il periodico assume il titolo: *Annali dei Lavori Pubblici*.

Il Comitato ufficiale di redazione mentre assicura, in una breve introduzione dell'annata 1924, che la prima parte di ogni fascicolo continuerà ad esser riservata alla pubblicazione di memorie tecniche e scientifiche, si propone di far posto saltuariamente a: relazioni tecniche degli uffici del Genio Civile su progetti, lavori in esecuzione e programmi di lavori; piani tecnici di concessioni di grandi lavori e relative illustrazioni; memorie e notizie di giurisprudenza inerenti ai lavori pubblici; confronti tra le disposizioni legali ed amministrative, riguardanti lavori, concessioni e simili, in Italia e all'estero; statistiche e studi analitici sui prezzi e sulle loro variazioni; bibliografia e notizie varie.

Questo programma però potrà essere interamente esplicato solo fra qualche tempo, dovendo i primi numeri degli *Annali* essere composti col materiale già disponibile per il *Giornale del Genio Civile*.

La combustione e i combustibili. (G. CALCAGNI, Torino. S. Lattes, p. 491, fig. 201).

Il prof. Calcagni, dell'Università di Padova, ha pubblicato nella Biblioteca tecnico-industriale del Lattes un volume che deve molto interessare gli ingegneri e quegli industriali che sanno comprendere quanto ancora la scienza possa migliorare l'economia dei processi termici.

La caratteristica del lavoro consiste nell'espone, accanto a tutto quanto riguarda in particolare i singoli combustibili, quelle cognizioni teoriche che coprono campi comuni alla fisica ed alla chimica e possono oramai essere ordinate a formare una vera e propria teoria della combustione.

In questa parte generale, che occupa il primo posto, sono raccolti ed illustrati sistematicamente i principi generali circa le sorgenti dell'energia calorifica, l'equilibrio nei fenomeni della combustione nei gas, il controllo e bilancio della combustione; ma sono anche ampiamente svolti i capitoli sulle costanti dei combustibili e sulla tecnica delle alte temperature. Quest'ul-

timo comprende anche un cenno sull'alluminio-termia, applicata, come è noto, alla saldatura delle rotaie, e si occupa diffusamente della misura delle temperature e in particolare dei più moderni misuratori — pirometri metallici, talpotasimetri, pirometri a resistenza elettrica, termo-elettrici ed ottici — e del loro uso.

Pure degni di particolare attenzione nella parte generale ci sembrano i capitoli dedicati ad argomenti che anche oggi sono dominio dell'empirismo più spesso che non si creda; quali la costruzione dei forni e il governo del fuoco. In quest'ultimo capitolo è fatto anche cenno del carbone polverizzato.

La seconda parte, d'indole descrittiva, riproduce il contenuto dell'opuscolo pubblicato dallo stesso autore nel 1919 sotto il titolo *I combustibili* con l'aggiunta degli ultimi perfezionamenti e degli studi più recenti. Vi si tratta dell'estrazione e della preparazione dei combustibili solidi, liquidi e gassosi e delle sostanze illuminanti. L'ultimo capitolo è dedicato interamente ai prodotti di distillazione del catrame ed oltre lo studio dei vari catrami — ricavabili dal legno, dalla torba, dalla lignite, dagli schisti bituminosi e dal litantrace — contiene uno sguardo d'insieme sull'industria del catrame, che è di base alla fabbricazione degli esplosivi, di molti prodotti farmaceutici e dei profumi.

(B. S.) Le strade ferrate nel Belgio.

Un numero speciale, fuori serie, ha dedicato di recente il periodico *La Vie Technique et Industrielle* al Belgio, studiandolo da tutti i punti di vista di maggiore importanza: economico, agricolo, industriale, dei trasporti, commerciale, finanziario, turistico.

Un articolo del Jadot si occupa delle ferrovie, tracciandone la storia, le disposizioni legislative di maggior interesse, gli sforzi per la ricostruzione dopo la guerra. Lo segnaliamo con un breve cenno.

Il Belgio è attraversato in tutti i sensi da una rete ferroviaria la cui densità si può dire unica al mondo. Rete che comprende due sistemi: uno a scartamento normale di metri 1,435, con uno sviluppo, alla fine del 1922, di 5132 km., di cui 4762, pari al 93 % circa, esercitati dallo Stato e 350 km. gestiti da diverse Società. L'altro sistema, a scartamento ridotto (un metro), esteso per 4325 km., è esercitato in parte dalla Società Nazionale delle Ferrovie Vicinali, che l'ha costruito, in parte da Compagnie private.

Al 31 dicembre 1922 il Belgio possedeva complessivamente 9457 km. di strade ferrate, pari a km. 32,6 per 100 kmq. e km. 12,5 per ogni 10.000 abitanti. Alla stessa data la Francia possedeva 60.208 km. di rete ferroviaria (di cui 39.355 a scartamento normale e 20.953 di ferrovie secondarie), con la percentuale di 11,2 km. ogni 100 kmq. e 15,2 km. ogni 10.000 abitanti.

Dal punto di vista internazionale molte delle linee ferroviarie del Belgio hanno una particolare importanza perchè fanno parte di grandi itinerari, quali Ostenda-Basilea, Ostenda-Berlino-Varsavia, Ostenda-Vienna e Bruxelles-Amsterdam.

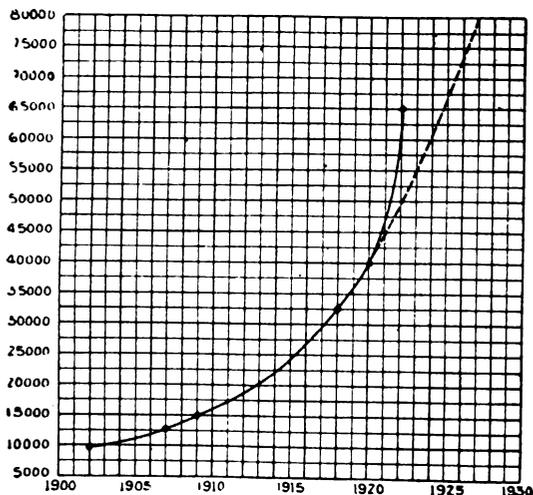
L'A. analizza la politica ferroviaria del Belgio a partire dalla legge 1° maggio 1834, con la quale si autorizzò la costruzione, a spese dello Stato, di una prima rete di circa 400 km. Seguì un periodo, durato oltre 25 anni, in cui lo Stato fu largo nella concessione della costruzione e dell'esercizio ferroviario all'industria privata; infine, in un terzo periodo (dal 1870 ai nostri giorni) si ebbe il riscatto da parte dello Stato e l'unificazione della rete.

Fatta la storia delle Strade ferrate secondarie e della Società Nazionale delle Ferrovie Vicinali, creata con la legge 24 giugno 1885, il Jadot si sofferma sul recente periodo della conflazione mondiale nel quale il Belgio fu tanto provato e per cui anche le sue ferrovie ebbero danni rilevantissimi.

Basta infatti ricordare che un terzo della rete era distrutto e che, di 4543 locomotive del parco di Stato, ben 2614 caddero in mano del nemico; che simile sorte ebbero pure i carri e le carrozze, rispettivamente nel rapporto del 90 % e dell'85 %.

(B. S.) I nuovi turbo-alternatori per le cascate del Niagara. (*General Electric Review*, febbraio 1924, pag. 90).

Il più grande generatore elettrico del mondo fu posto in esercizio durante lo scorso dicembre nell'impianto delle Cascate del Niagara. Si tratta di un turbo-alternatore che misura circa metri 9,5 di diametro esterno e pesa quasi 675 tonnellate. La sua potenza è di 65.000 kv-a.



Questa unità idro-elettrica non utilizza una maggior quantità d'acqua; ma, per il maggior carico e il più alto rendimento, rende possibile di ricavare, dalla medesima quantità di acqua prima usata, il doppio dell'energia già ottenuta da sette unità di 5000 cavalli ciascuna.

Quando verranno impiantate altre due grosse unità simili a questa, che ora sono in costruzione, si potrà ottenere un aumento complessivo, rispetto alle condizioni originarie, di circa cavalli 100.000, senza aumento della quantità di acqua utilizzata.

La curva qui riprodotta mostra come è andata crescendo, negli ultimi venti anni, la potenza dei grandi generatori di questo tipo costruiti dalla General Electric Cy. La parte tratteggiata rappresenta l'andamento generale del progressivo sviluppo che era da attendersi negli ultimi anni; e pone in evidenza come la più recente costruzione abbia largamente superato la previsione possibile.

Nuovi segnali per passaggi a livello sulla New-York Central Railroad

La *Railway-Review* del novembre scorso dedica un articolo con fotografie e schema di montaggio al sistema adottato sulla Ferrovia Centrale di New York per le segnalazioni dei passaggi a livello di maggior movimento.

Trattasi di un segnale luminoso acceso automaticamente dal passaggio del treno su di un tratto di binario convenientemente esteso da una parte e dall'altra dell'attraversamento a raso e che si spegne dopo che il passaggio è reso libero. Il segnale consta di due lampade vicine che brillano a vicenda, in guisa di dare da lontano l'apparenza di una lanterna rossa agitata. L'energia elettrica per il funzionamento delle lampadine è fornita dalla corrente industriale della zona: in caso di guasto una batteria di accumulatori entra automaticamente in funzione; l'impianto è in esercizio, con buon risultato, da oltre due anni.

La ferrovia transahariana.

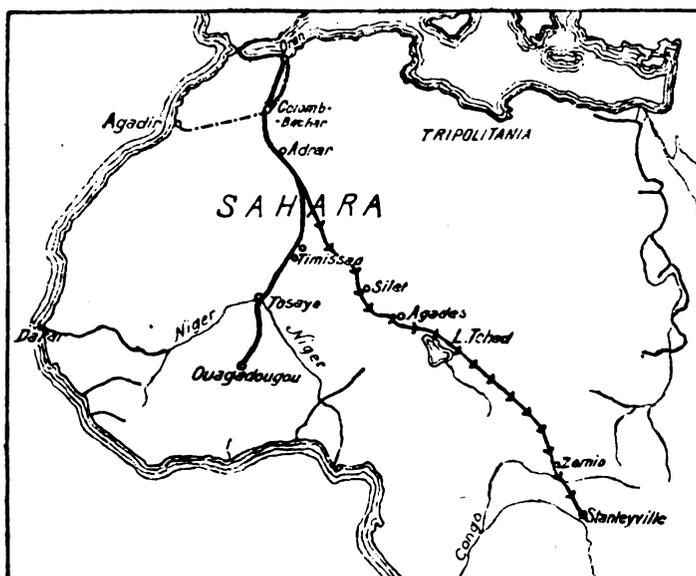
Da oltre un quarantennio la Francia accarezza il progetto di una ferrovia transahariana per il congiungimento dei suoi possedimenti coloniali mediterranei con quelli sudanesi.

Molti i progetti già formulati, dei quali ebbe anche ad occuparsi questa rivista ⁽¹⁾; ma recentemente l'idea di questa ardua impresa è riapparsa in modo più concreto e, sembra, più compiuto. Infatti, come riferisce Alfred Guignard in un ampio articolo sulla *Revue des deux mondes*

⁽¹⁾ *Le ferrovie transafricane*, in « *Rivista tecnica delle ferrovie italiane* », marzo 1919, pag. 103; *Le ferrovie transahariane e le condizioni tecniche per il loro impianto*, in « *Rivista tecnica delle ferrovie italiane* », dicembre 1919, pag. 206.

del gennaio scorso, è innanzi alle Camere un progetto di legge per la costruzione della prima linea ferroviaria imperiale francese. Il progetto che, a quanto pare, sarà adottato, è quello del Serraut, già Ministro delle Colonie. La linea sarà lunga complessivamente 3528 km. ed avrà l'itinerario seguente:

Oran (golfo importante sul Mediterraneo); Ras-El-Ma (km. 179); valico dell'Atlante a Forthassa a 1440 metri di altezza; discesa a 1000 metri sulle gradinate dell'alto altipiano algerino per Ain-chair, attraverso il Tamleh, regione ricca di armenti, di minerali di piombo, di cuoio e di calamina; passaggio nei pressi di Kenadsa, il cui carbon fossile eguaglia, per qualità, quello della Westfalia; Colomb-Bechar (km. 579); traversata delle paludi del Guir, su di un viadotto lungo 340 metri, alto 38, a 5 luci; corso della Saoura, seguito sulla sua sponda occidentale rocciosa fino a Beni-Abbes; Ougarda; passaggio a Fom-El-Kheneg sulla sponda orientale dell'Oued; Adrar del



Touat (km. 1119); traversata dell'oasi di Tidikelt; Tirechoumina (km. 1149), regione bassa fra gli altipiani del Mouydir e dell'Ahuët; traversata delle aride terre del Tanesruft (paese della sete); Timissao; arrivo (dalla parte occidentale del Tassili-Tan-Adrar) a Tessalit; vallata del Tlemsi fino a Tabancort; Tosaye (km. 2858); passaggio del Niger su di un ponte lungo 200 metri ad alta impalcatura; penetrazione nella Gourma; Aribinda; Dori; finalmente Ouagadougou (3528 km.).

Un progetto dovuto al Fontanville proporrebbe un'eventuale prolungamento verso il lago Tchad; epperò al km. 2215 dell'itinerario sopra indicato, la linea si biforcherebbe per raggiungere, attraverso Silet, Agades e la sponda destra del Tchad, Zemio o Rafai (Congo), in previsione di un congiungimento colla rete belga delle ferrovie dei Grandi Laghi africani, in modo da avere una grande rete ferroviaria transafricana, congiungente il Capo con Algeri.

Ancora un terzo progetto, proposto per favorire i centri che fanno capo ad Oran, propone l'allacciamento di Colomb-Bechar, già unito ad Oran con una linea presentemente in esercizio lunga 748 km., a mezzo di una rete a scartamento ridotto di 1444 km., con Adiyar e Silet (Sezione Sariana) e Colomb-Bechar con Taflelt Tarndant, Agadir (Sezione Sud-Marocchina di 800 km.).

L'impresa presenta difficoltà non lievi; trascurando quelle riflettenti l'accidentalità del terreno che la linea dovrà attraversare, quali l'Atlante e gli altipiani algerini, la più grave è quella dell'acqua, mancante del tutto per oltre 800 km. lungo il deserto.

Pertanto sarà necessario sostituire alle potenti locomotive moderne tipo Mikado e Pacific locomotori ad olio pesante Diesel che utilizzano l'acqua solo per il loro raffreddamento, senza consumarla: l'acqua stessa, del resto, si potrà attingere da un acquedotto costruito parallelo alla linea ferroviaria, alimentato al nord dalle sorgenti degli altipiani algerini, al sud dal fiume Niger. D'altronde il sistema di trazione subirà tre fasi: e cioè i locomotori ad olio pesante, adottati in un primo tempo, verranno sostituiti, mano mano che risorse e mezzi avranno il loro sviluppo, da macchine a vapore le quali alla loro volta, come definitiva soluzione, saranno sostituite dalla elettrificazione completa della linea.

Per i treni viaggiatori si prevedono tutte quelle comodità che offrono oggi i grandi transatlantici: carrozze a letti, vetture-ristorante in grande stile, sale da bagno, biblioteche, telegrafia senza fili. A vincere il grande nemico nel deserto, la temperatura, che durante la notte si abbassa a tal punto da scendere, in certi luoghi, al di sotto del gelo, mentre durante il giorno può invece raggiungere valori elevati, si dovranno adottare carrozze chiuse e lanciate a grande velocità, provviste di sistemi di riscaldamento e di refrigeramento.

La rete verrà costruita a grado a grado con il lavoro continuo dato da una singolare città mobile, composta di potenti e numerose macchine perforatrici, scavatrici, frantumatrici, lunga un centinaio di km., divisa in tre grandi cantieri: piano stradale, posa delle rotaie, posa e sistemazione della massicciata, popolata di mille agenti, capi operai ed operai.

La spesa totale della linea sarà di oltre un miliardo e mezzo (1600 milioni circa).

Il viaggio da Parigi a Ougadougou avrà la durata di sei giorni con partenza giornaliera: presentemente il viaggio per mare richiede 18 giorni: a favore della transahariana risulta, pertanto, un vantaggio rilevante di tempo e di danaro. Anche il traffico delle merci offre buone speranze per l'attività della linea in progetto, sia per il prezzo minore in confronto dei trasporti oggi fatti per via marittima, sia per il risparmio non indifferente di tempo a raggiungere i grandi mercati del continente.

La riduzione del personale e dei salari sulle ferrovie olandesi.

La passività delle ferrovie olandesi nell'esercizio 1923 raggiunse la somma di 25 milioni di fiorini che lo Stato dovrà pagare assumendo la garanzia dell'interesse. Pertanto il Governo — d'accordo con le Amministrazioni delle due reti — ha proposto la riduzione del 10 % su tutti i salari, mentre continua la diminuzione del personale effettivo. Questo che comprendeva complessivamente 47.567 agenti, è stato già ridotto in un anno di 3.511 agenti, pari circa al 7 %.

Plantagione per traverse delle ferrovie chilene dello Stato.

Le ferrovie chilene dello Stato hanno deliberato di creare lungo la linea, su terreni in condizioni favorevoli, vivai d'eucaliptus. Si ritiene che queste piante, di cui l'altezza varia presentemente da 45 centimetri ad un metro e 20, potranno, dopo il trapiantamento, fornire da qui ad una dozzina d'anni buoni esemplari simili a quelli delle speciali coltivazioni dei commercianti di legname, cui le ferrovie sono oggi costrette ricorrere, e dai quali vogliono rendersi indipendenti.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*

ROMA - GRAZIA, S. A. I. Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.



CI^{IA} GENERALE DI ELETTRICITÀ

Successori della A. E. G. Thomson-Houston - Galileo Ferraris - Stabilimento Elettrotecnico * Franco
SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 40.000.000
Via Borgognone, 40 - MILANO (24)

Indirizzo Telegrafico: **COGENEL**

Telefoni: 30-421 - 30-422 - 30-423

IMPIANTI completi di TRAZIONE ELETTRICA FERROVIARIA e TRANVIARIA

per corrente continua
a bassa ed alta tensione
per corrente monofase
per corrente trifase



122
Impianti e Linee
eseguiti
in Italia
o utilizzando
nostri materiali

6000
Motori di Trazione
forniti e
in servizio da
parecchi anni
in Italia

Te. 87

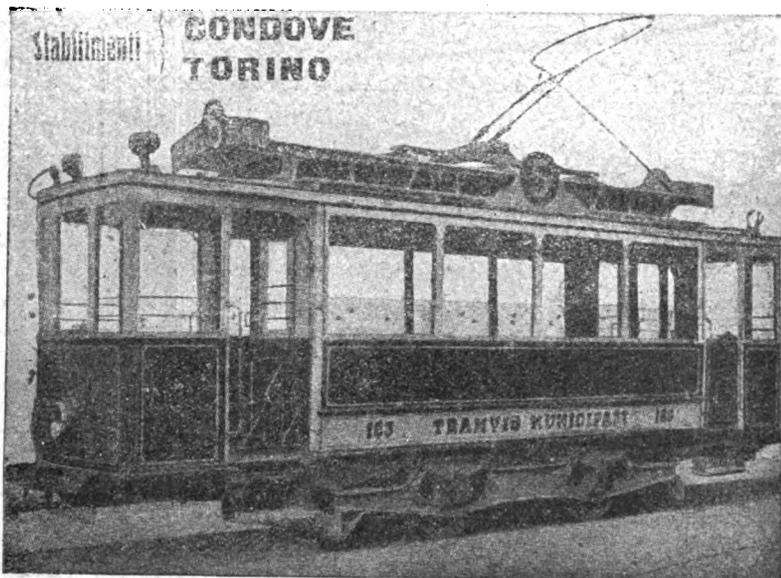
Officine Moncenisio

già Anonima Bauchiero

Società Anonima - Sede in TORINO - Piazza Paleocapa, 1

Capitale L. 20.000.000 interamente versato

STABILIMENTI: CONDOVE - TORINO



Vetture automotrici e rimorchiate
per tramvie urbane ed interurbane.

Carrozze, bagagliai, carri a scarta-
mento ridotto per ferrovie principali e secon-
darie.

Locomotori, trattori, automotori,
autocarrelli elettrici o con motore a com-
bustione interna per servizio in stabilimenti,
miniere, cantieri, cave, ecc.

Pezzi di ricambio per veicoli in ferro,
bronzo, ottone, alluminio, cuscinetti, apparec-
chi lubrificatori, ecc.

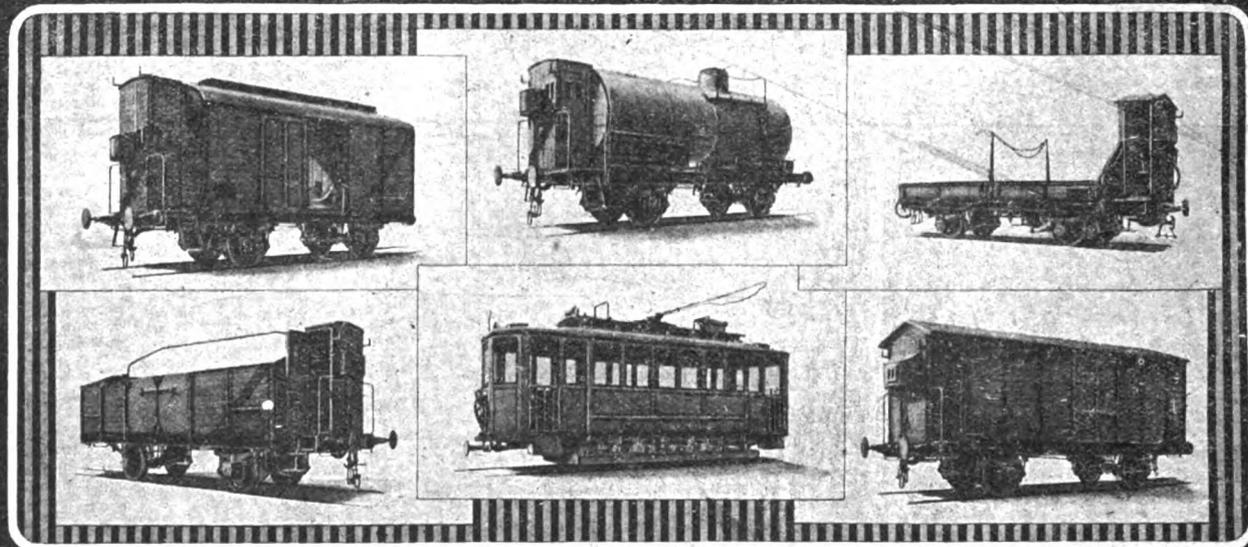
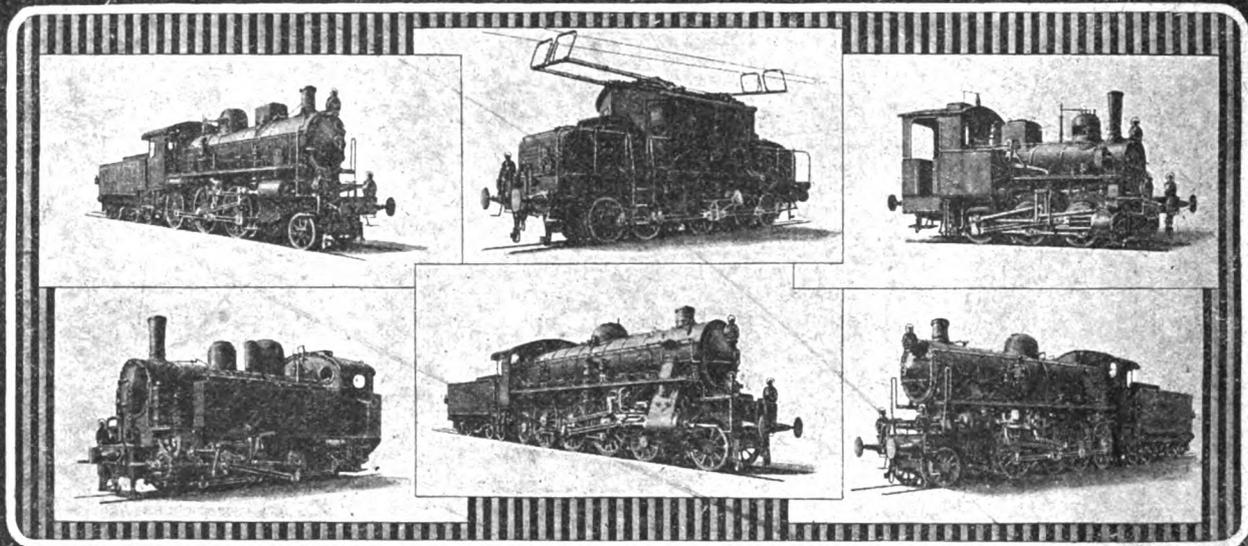
Materiale d'armamento, piattaforme e
scambi - Barriere manovrabili a distanza, ap-
parecchi di segnalazione.

Pali a traliccio, mensole, ecc. per
condutture aeree.

Tettoie, grues, ponti scorrevoli, car-
relli trasbordatori, costruzioni mec-
caniche, metalliche, navali, da guerra,
aeronautiche.

'ANSALDO'

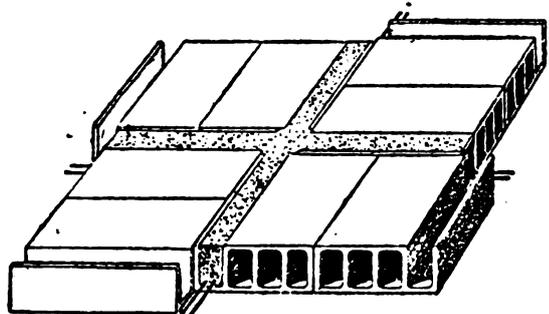
SOCIETÀ ANONIMA - Sede in Genova
CAPITALE L. 200.000.000 INT. VERS.



STABILIMENTI MECCANICI SAMPIERDARENA

SOLAI - SOFFITTI - SOTTOTEGOLE - PARETI - RIVESTIMENTI

ISOLANTI ANTISISMICI - BREVETTI



≡ VILLA ≡

RESISTENZA MASSIMA COLLA MINIMA SPESA

DITTA RAG. PIERO VILLA

SOLAI A RETICOLATO «VILLENEUVE» PER CASE ECONOMICHE E POPOLARI

VIALE UMBRIA 18-20 - MILANO - TELEFONO N. 59-200

44

Abbonamento annuo: Per Regno L. 72; per l'Estero (U. P.) Fra. 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 7,50 e Fra. 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

15

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

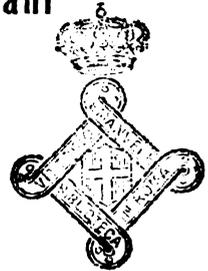
PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. F. BRANCUCCI - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOFFO - Ispettore Superiore delle FF. SS.

Ing. Comm. ABDELCAHER FABRIS - Capo Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO.

Ing. Comm. F. MASSIONE - R. Ispettore Capo Ispettorato Generale delle Ferrovie.

On. NETTI ing. Aldo - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

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

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI,"
ROMA - VIA DELLE COPPELLE, 35 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

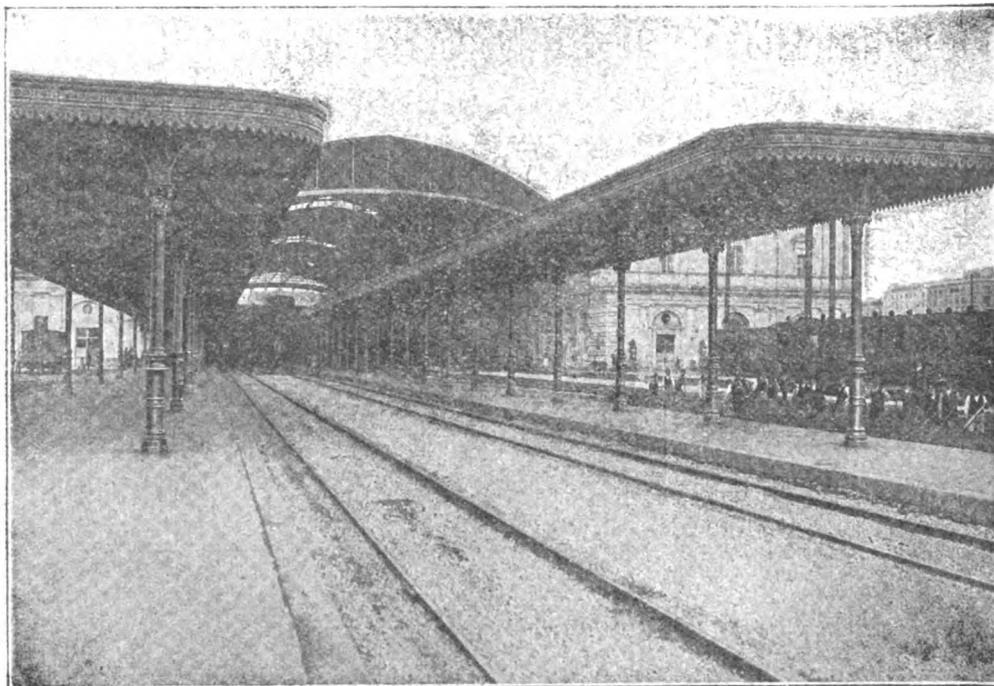
	Pag.
UNA LOCOMOTIVA ITALIANA DIESEL-ELETTRICA. ESPERIMENTI CON UNITÀ DI 440 HP SULLE FERROVIE CALABRO-LUCANE (Ing. G. Sona)	145
SCALE MOBILI PER IL TRATTO URBANO IN NAPOLI DELLA LINEA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI. IMPIANTI PER LE FERMATE SOTTERRANEE DI MONTESANTO E DI PIAZZA CAVOUR (Redatto dall'ing. Ernesto D'Andrea per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni) (continua)	159
IL CONVEGNO INTERNAZIONALE DI FIRENZE. U. I. C. — APRILE-MAGGIO 1924	171
LIBRI E RIVISTE	179
Le forze idrauliche della Jugoslavia - Le ferrovie e i trasporti merci con autocarri - Il servizio con ferry-boat tra Harwich e Zeebrugge - Le ferrovie elettriche nelle miniere L'esportazione dell'energia elettrica dalla Svizzera - Tabelle grafiche di prestazione delle locomotive a vapore.	
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Sviluppo della rete delle Ferrovie bulgare.	178
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

STABILIMENTI DI DALMINE

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 45.000.000 VERS.

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 325 m/m . - In lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline. - Stazione Centrale FF. SS. - Roma, Termini.

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con canotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.
TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore e per illuminazione di carrozze.
TUBI PER CILINDRI riscaldatori.
TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.
TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.
TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombole per locomotori elettrici.

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS. e pezzi speciali relativi.
PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.
COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferroviarie.
PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.
TUBI SPECIALI per Automobili, Autovelocità e Cicli.

Tubi a flangie con bordo semplice e raddoppiato - a vite e manicotte neri e zincati - per pozzi Artesiani - di locaia speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombole e Recipienti per liquidi e gas compressi - Pochi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompresso - Antenne - Puntelli - Aste per parafulmine, ecc.

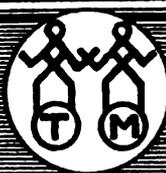
TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione.

CATALOGO GENERALE E LISTINI SPECIALI, PREVENTIVI GRATIS SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

MILANO, TORINO, GENOVA, TRENTO, TRIESTE, BOLOGNA, FIRENZE, ROMA, NAPOLI, PALERMO, CAGLIARI

SEDE LEGALE
MILANO



DIREZIONE OFFICINE
DALMINE (BERGAMO)

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.

Una locomotiva italiana Diesel-elettrica

Esperimenti con unità di 440 HP sulle ferrovie Calabro-Lucane

(Vedi Tav. XXII e XXIII fuori testo).

La Società per le strade ferrate del Mediterraneo, concessionaria della costruzione e dell'esercizio delle Ferrovie a scartamento ridotto della Basilicata e Calabria (rete Calabro-Lucana Km. 1270), dovendo provvedere all'esercizio di alcuni tronchi in costruzione che presentano elevate pendenze e lunghe rampe fino al 60‰, venne autorizzata dal Ministero dei Lavori Pubblici — Ispettorato Generale Ferrovie — ad eseguire esperimenti di trazione con locomotiva Diesel-elettrica.

L'energia generata su tale locomotiva verrà distribuita direttamente ai quattro motori di trazione disposti sugli assi dei due carrelli della locomotiva, nonché a due

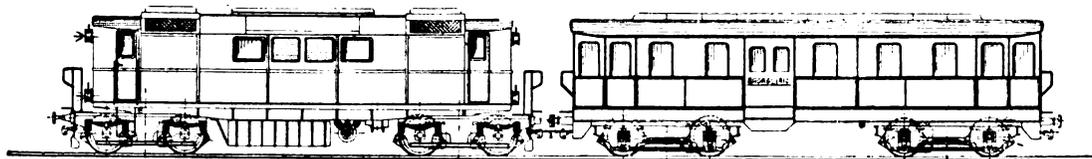
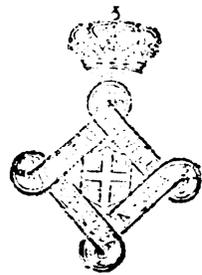


Fig. 1. — Locomotiva Diesel-elettrica con vettura rimorchiata-motrice. - Vista schematica.

motori di una speciale vettura a carrelli con assi accoppiati, ottenendosi in tal modo un treno motore del peso di almeno 60 tonnellate tutto aderente; col quale sarà possibile rimorchiare un treno normale del peso di circa 45 Tonn. composto di 4 vetture a 2 assi o di carri merci, sulla massima salita del 60‰ anche in condizioni atmosferiche sfavorevoli, quando cioè il coefficiente di aderenza assumesse valori inferiori ad $\frac{1}{7}$.

La costruzione di questa locomotiva elettrica venne affidata alle Società « Tecnomasio Italiano Brown-Boveri » e « Fiat »; la prima si riservò lo studio e la costruzione della parte elettrica e la Fiat assunse la costruzione della parte meccanica e dell'apparato motore ed accessori del medesimo.

Attualmente le varie parti costituenti la locomotiva sono pressochè ultimate e fra breve si potranno iniziare i lavori di montaggio; cosicchè sarà possibile effettuare, al più presto, i primi esperimenti di trazione colla nuova locomotiva.



Qualora questi esperimenti riescano soddisfacenti, dimostrando cioè il buon comportamento del motore Diesel ed il regolare adattamento del medesimo alle gravose esigenze del servizio ferroviario, si potrà prendere in seria considerazione il nuovo sistema di trazione ed effettuare, colla collaborazione del personale tecnico delle Ditte costruttrici, il regolare servizio ferroviario su qualche tronco delle Ferrovie Calabro-Lucane ad elevata pendenza. Si otterranno in tal modo sufficienti dati pratici d'eser-

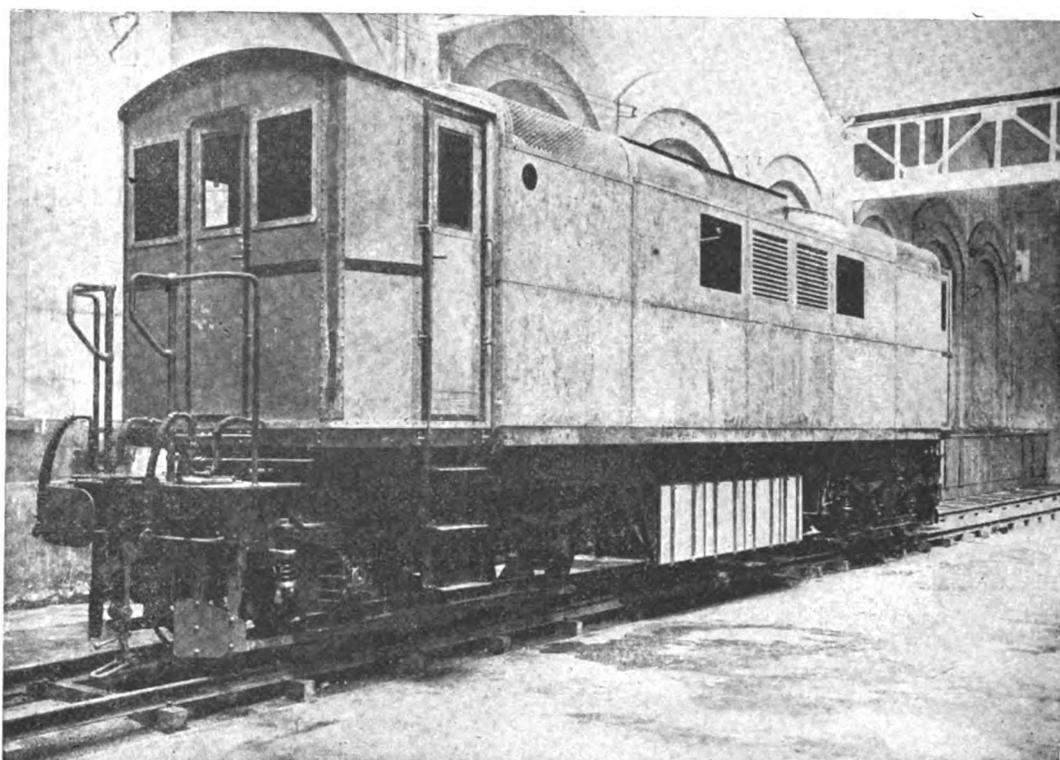


Fig. 2. — Locomotiva Diesel-elettrica della potenza di 440 HP in costruzione nelle Officine Fiat di Torino. — Vista laterale.

cizio occorrenti per dare un giudizio completo e decisivo sulla convenienza di adottare su altri tronchi questo sistema di trazione.

Pubblichiamo, riprodotti nelle annesse tavole, alcuni disegni di massima della locomotiva, nonchè dettagliati ed interessanti dati costruttivi, riguardanti le parti meccaniche ed elettriche, che vengono qui riassunti, e che potranno interessare i tecnici ferroviari.

CONSIDERAZIONI GENERALI. — Per l'esercizio delle ferrovie secondarie, e specialmente per quelle ad elevata pendenza, è naturale che si debba cercare di raggiungere i diversi vantaggi che presenta la trazione elettrica senza assoggettarsi alle attuali forti spese d'impianto e di esercizio per le sottostazioni di trasformazione e per la linea di contatto; la soluzione più logica è quella di sistemare i generatori di corrente sulla locomotiva distribuendo tale energia fra i diversi motori di trazione.

All'atto pratico però questa sistemazione presenta non poche difficoltà, specialmente per quanto riguarda la scelta dell'apparato motore; questo infatti deve presen-

tare soprattutto una grande sicurezza ed automaticità di funzionamento, richieste dalla trazione ferroviaria, permettendo di ridurre al minimo le spese di esercizio, specialmente per quanto concerne il personale ed il combustibile.

Sotto questo aspetto, fra le diverse motrici, il motore ad olio pesante (tipo Diesel) è il più adatto perchè indiscutibilmente il più economico, sia per il suo rendimento, sia per la sua adattabilità alla combustione razionale degli olii densi naturali, nonché degli olii di catrame derivati dalla distillazione della lignite e dei carboni fossili. Per quanto concerne l'alto rendimento economico dei motori ad olio pesante, basta ricordare che consumano soltanto da 1850 a 2000 calorie per H.P. effettivo ora contro 4000./ 10,000 calorie consumate dai diversi tipi di macchine a vapore per H.P. effettivo-ora.

Si aggiunge che questi motori possono essere avviati e portati a pieno carico in pochi istanti, senza consumo di combustibile durante l'arresto e senza bisogno di una speciale sorveglianza durante la marcia, data la completa automaticità di funzionamento.

Per quanto riguarda poi la sicurezza di funzionamento dei motori Diesel, essa è stata confermata sufficientemente dagli innumerevoli im-

pianti, sia fissi che marini, funzionanti da molto tempo senza richiedere manutenzioni sostanzialmente diverse da quelle richieste da altri tipi di motori.

I motori Diesel a tipo normale, dato il basso regime di giri e le alte pressioni in cui si svolge il ciclo, presentano dimensioni considerevoli e quindi un peso molto rilevante, mentrechè i motori da destinare alla trazione ferroviaria debbono preferibilmente presentare un peso il più ridotto possibile in relazione alla potenza. Appare quindi la necessità di ricorrere all'impiego di motori più veloci di quelli normali; questo

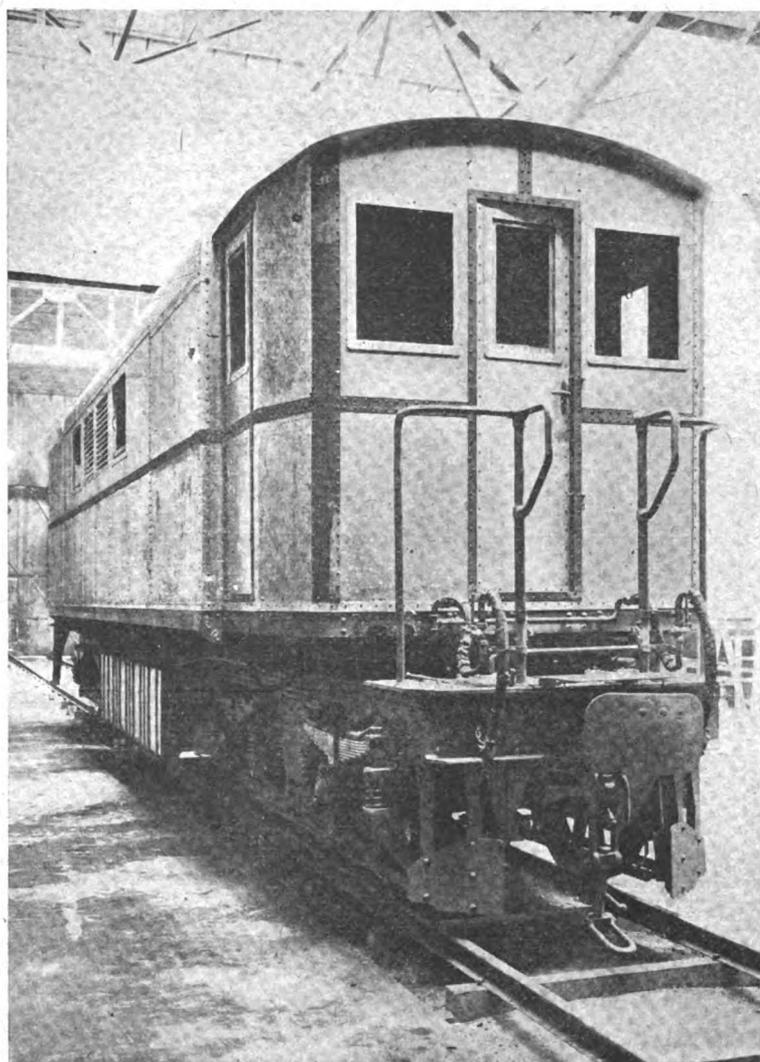


Fig. 3. — Locomotiva Diesel-elettrica della potenza di 440 HP in costruzione nelle Officine Fiat di Torino. — Vista frontale.

aumento di velocità richiede però un migliore equilibramento sia delle masse alterne che di quelle rotanti, in modo da ridurre gli effetti delle vibrazioni, e richiede altresì una speciale e adatta costruzione degli organi interni del motore (camere, valvole, stantuffi, cilindri, bielle ecc.) che presentano, per effetto della maggiore velocità, maggiore sollecitazione tanto meccanica che termica.

Altro problema che deve essere studiato con molta cura è quello degli apparecchi di refrigerazione sia dell'acqua di circolazione che dell'olio necessario al raffreddamento degli stantuffi ed alla lubrificazione delle diverse parti in moto; basta considerare che la massa di calore che si dovrà asportare all'ora soltanto dall'acqua di circolazione è rappresentata da $2000 \text{ calorie} \times 0,30 = 600 \text{ calorie}$ per ogni H. P. effettivo ora, tenendo conto delle calorie occorrenti per ottenere 1 H. P. effettivo e ritenuto che l'acqua di raffreddamento abbia ad assorbire circa il 30% delle calorie contenute nel combustibile bruciato dal motore.

La « Fiat », basandosi sulla lunga esperienza acquistata, specialmente nell'applicazione di motori veloci a bordo di sommergibili, ha studiato un nuovo tipo di motore che, riteniamo, potrà anche soddisfare alle complesse esigenze della trazione ed ha risolto nel miglior modo possibile tutti i diversi ardui problemi che si presentavano nella nuova costruzione ed ai quali abbiamo precedentemente accennato in modo sommario.

* * *

DESTINAZIONE DELLA LOCOMOTIVA. — Come già si disse, la locomotiva dovrebbe essere utilizzata per il servizio ferroviario di alcuni tronchi delle Ferrovie Calabro-Lucane ad elevata pendenza, fino ad un massimo del 60‰ , che presentano curve di raggio minimo = 100 metri in linea corrente e di 90 metri negli scambi e sono armate con rotaie Vignoles del peso di Cg. 25,4 al ml., fissate con caviglie e piastre su 16 traverse per campate di 12 metri.

Come venne esposto, nell'intento di aumentare, sui tronchi a forti pendenze, il peso del treno utilizzabile per l'aderenza, venne prevista la possibilità di equipaggiare una speciale vettura rimorchiata con 2 motori elettrici azionati e comandati dalla locomotiva.

* * *

PRESTAZIONI. — La locomotiva potrà funzionare da sola oppure col sussidio della vettura rimorchiata motrice, utilizzando l'intera potenza del motore Diesel e regolando la tensione della dinamo principale, e consentirà l'effettuazione delle seguenti composizioni di treni; raggiungendo sulle massime pendenze le velocità qui indicate:

1° *Con vettura rimorchiata motrice del peso minimo a vuoto di 16 Tonn.*

	sul 60‰ (treni leggeri)		sul 60‰ (treni normali)		sul 50‰ (treni normali)	
	N. 1	peso Tonn. 44	N. 1	peso Tonn. 44	N. 1	peso Tonn. 44
Locomotiva	N. 1	peso Tonn. 44	N. 1	peso Tonn. 44	N. 1	peso Tonn. 44
Rimorchiata motrice	» 1	» » 16	» 1	» » 16	» 1	» » 16
Vetture rimorchiate	» 1	» » 8	» 4	» » 32	» 4	» » 32
Viaggiatori	» 100	» » 7	» 200	» » 13	» 200	» » 13
		Peso totale . . . Tonn. 75		Tonn. 105		Tonn. 105

Velocità in Km. all'ora — 18.5 — 13. — — 16 — (per potenza del motore Diesel di 440 H.P.).

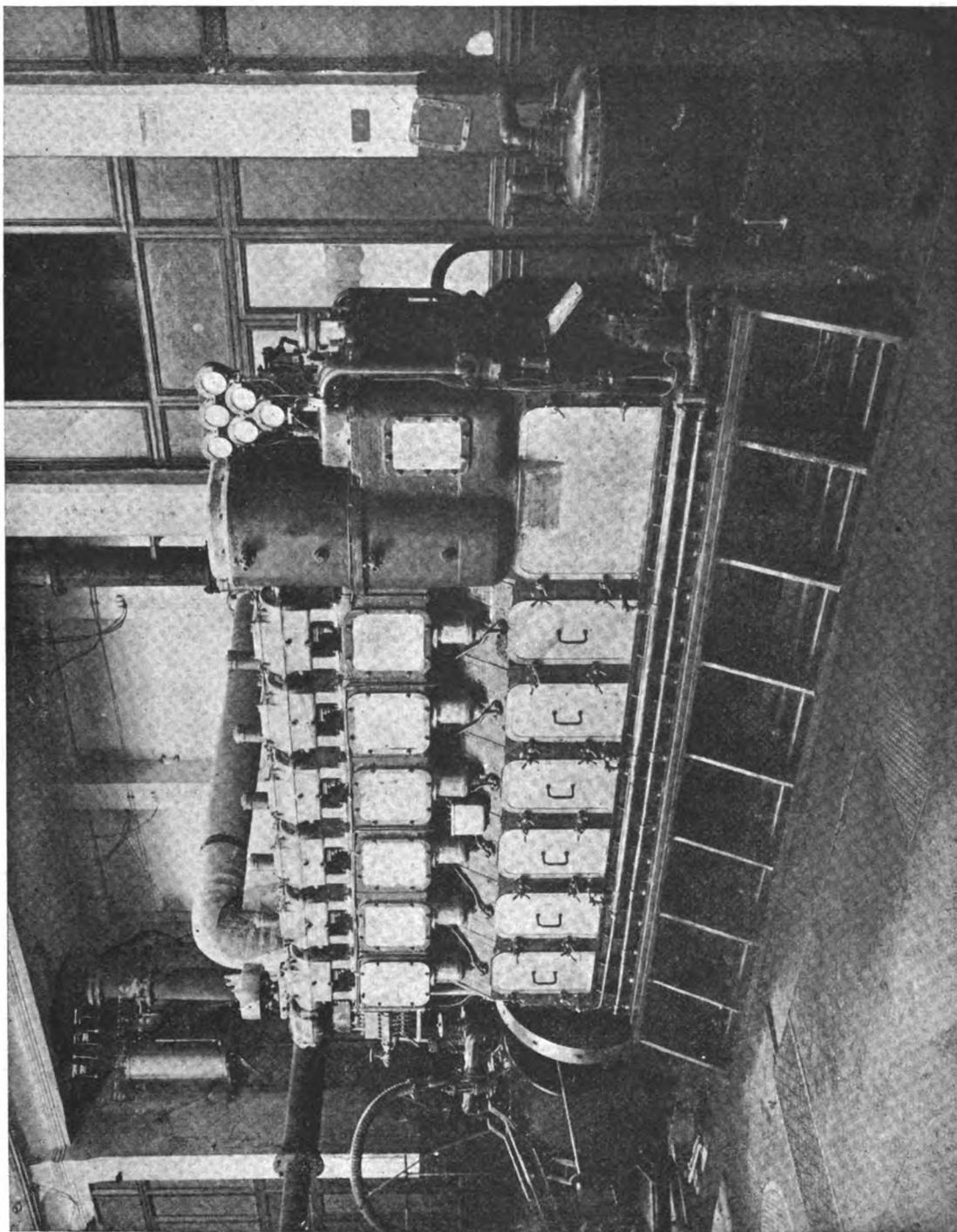


Fig. 4. — Il Diesel nella sala di prova.

2° Senza la rimorchiata motrice:

	sul 500/00 (treni leggeri)			sul 400/00 (treni normali)			sul 300/00 (treni normali)		
Locomotiva	N. 1	peso	Tonn. 44	N. 1	peso	Tonn. 44	N. 1	peso	Tonn. 44
Vetture rimorchiate	» 3	»	» 24	» 5	»	» 40	» 6	»	» 48
Viaggiatori	» 120	»	» 8	» 200	»	» 13	» 240	»	» 16
Peso totale . . .	Tonn. 76			Tonn. 97			Tonn. 108		

Velocità in Km. all'ora — 20 — 19 — 22 —

(per potenza del motore Diesel di 440 H.P.).

La locomotiva è caratterizzata dai 4 gruppi principali seguenti:

- a) dalla parte meccanica (cassa, carrelli ecc.);
- b) dal gruppo motore;
- c) dagli organi ausiliari ed accessori;
- d) dall'equipaggiamento elettrico.

a) PARTE MECCANICA:

È costituita da un telaio formato da due robusti longheroni a doppio T che, per mezzo di traverse e diagonali, sostengono una seconda intelaiatura centrale per l'adattamento del motore Diesel e della dinamo. Sul telaio appoggia la cassa formata da due compartimenti di testa contenenti gli apparecchi di comando, di frenatura e di controllo, e da un compartimento centrale il quale contiene il motore Diesel, la dinamo e l'eccitatrice, nonchè tutti gli apparecchi e impianti accessori per la regolazione e la marcia della locomotiva.

Sotto al telaio, in corrispondenza dei longheroni principali, è prevista un'apposita intelaiatura per l'adattamento della cassa contenente la batteria degli accumulatori che, come vedremo in seguito, sono previsti per l'avviamento del motore Diesel e per l'alimentazione parziale dei motori elettrici ausiliari. La cassa è formata da profilati in ferro e rivestita da lamierino d'alluminio; il pavimento è in lamiera di acciaio. Il tetto è pure di struttura metallica con lo scompartimento centrale in parte smontabile in modo da permettere lo smontaggio ed il rialzo del motore ed accessori. Il telaio e la cassa poggiano su due carrelli mediante due ralle sferiche sistemate lateralmente sul traversone centrale di collegamento delle fiancate dei singoli carrelli; la ralla centrale serve unicamente per la trasmissione dello sforzo di trazione da un carrello all'altro attraverso il telaio principale. I carrelli a due assi sono costituiti da due fiancate in lamierone di acciaio collegati e rinforzati da ferri profilati; la sospensione è del tipo normale, con molle a balestra e molle a spirale; anteriormente al carrello, nella immediata vicinanza del castello di trazione, sono sistemate due sabbiere.

Freni: La locomotiva è munita di freno a mano agente su tutte le ruote con sedici ceppi e con due manovelle per il comando dei ceppi di ogni carrello; è inoltre provvoluta di freno Westinghouse automatico e moderabile; quest'ultimo agirà soltanto sulle ruote della locomotiva mentre l'automatico dovrà agire anche sui singoli cilindri delle vetture rimorchiate. Date le elevate pendenze dei tronchi ferroviari sui quali dovrà funzionare la locomotiva, è stato installato anche, sopra ciascun carrello, uno speciale freno di sicurezza a pattini di carborundum agente sulle rotaie per mezzo

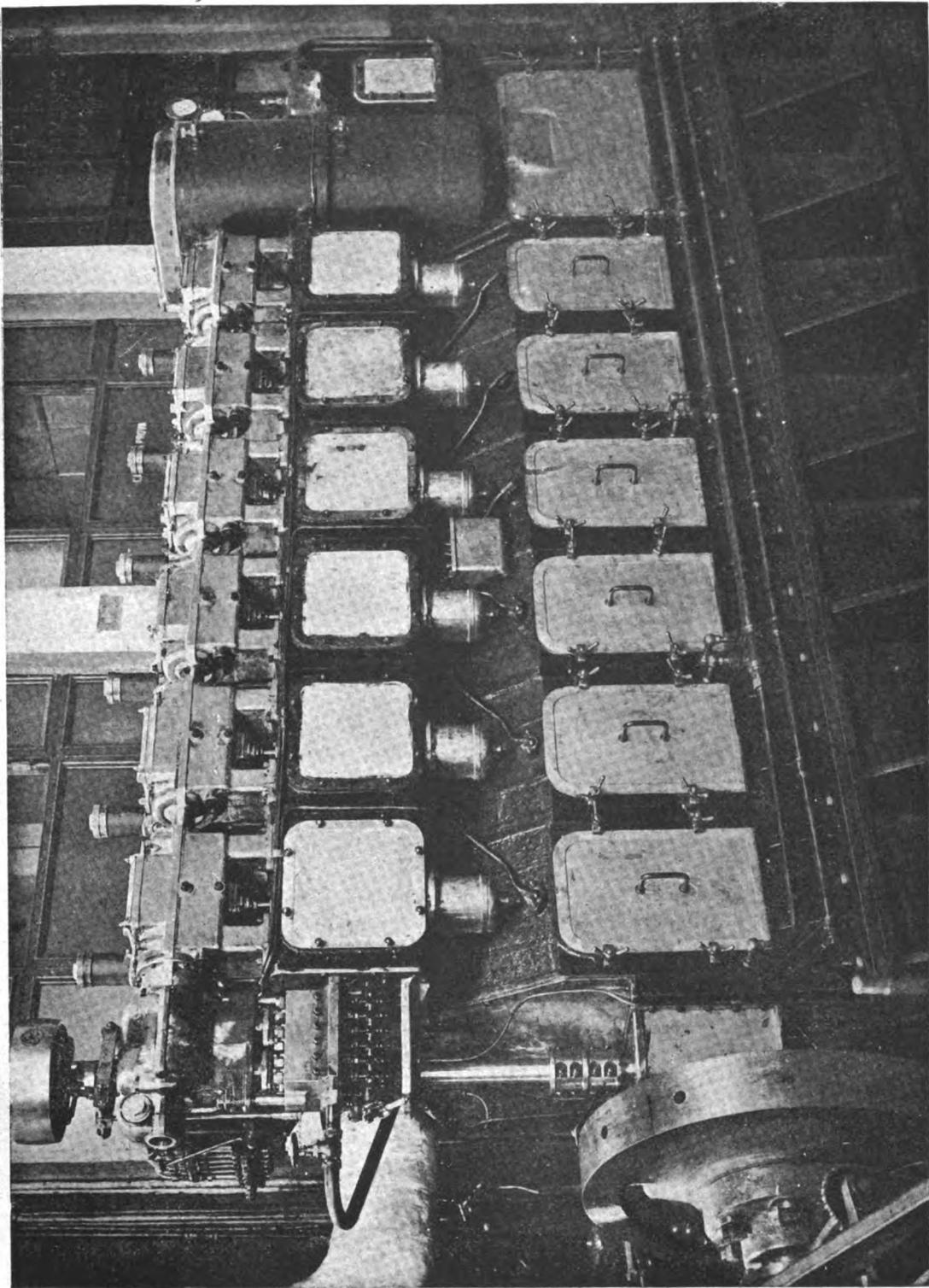


Fig. 5. — Il Diesel nella sala di prova.

di leveraggi azionati da un cilindro « Trunk » sistemato al centro del carrello. Questi cilindri sono alimentati da un apposito serbatoio ausiliario indipendente in modo da costituire realmente una sicurezza estrema anche nel caso di improvvisa mancanza d'aria nei serbatoi principali ed ausiliari. Completano l'apparecchiatura meccanica i contatori di velocità, i fischi d'allarme e le segnalazioni ordinarie; sulle testate dei

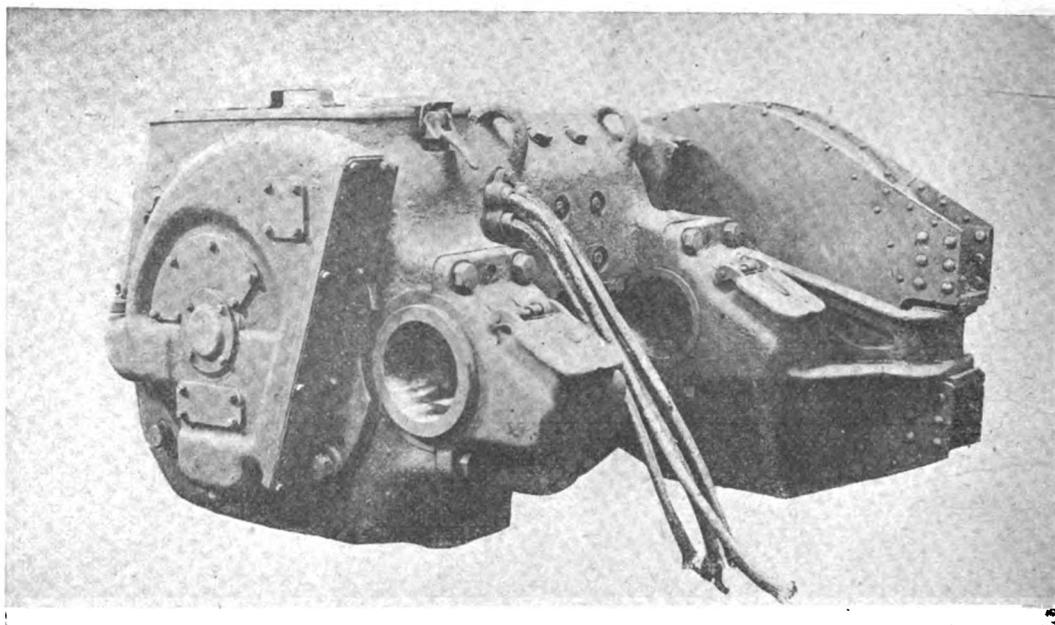


Fig. 6. — Motore di trazione 54 Kw. — Tecnomasio Italiano Brown-Boveri.

carrelli sono applicati gli organi di spinta e di trazione in uso sulle locomotive delle linee Calabro-Lucane.

b) APPARATO MOTORE:

Nella costruzione dell'apparato motore si è tenuto conto delle esigenze richieste dalla sua speciale applicazione: massima leggerezza compatibilmente alla massima robustezza; massima sicurezza ed automaticità di funzionamento compatibilmente ad una estrema semplicità: l'unico tipo di motore che possa rispondere a questi differenti requisiti è il motore a due tempi.

Si è quindi scelto un motore a due tempi atto a sviluppare normalmente la potenza di 440 HP. alla velocità di 500 giri min. primo, e costituito da 6 cilindri aventi le seguenti dimensioni:

Alesaggio	mm.	240
Corsa	mm.	300

Le caratteristiche principali costruttive del motore sono le seguenti:

Basamento ed incastellatura, in acciaio fuso;

Cilindri, pure in acciaio fuso con camicie interne riportate in ghisa acciaiata;

Albero delle manovelle e bielle, in acciaio di alta resistenza;

Lubrificazione del tipo forzata: un'apposita pompa rotativa ad ingranaggi sistemata in testa al motore lato compressore, aspira l'olio dal serbatoio formato dallo stesso basamento del motore, lo convoglia anzitutto attraverso un raffreddatore, poi attraverso un filtro. All'uscita del filtro la tubazione principale alimenta le condotte di raffreddamento dei fondi stantuffi mentre una tubazione secondaria porta l'olio ai supporti dell'albero manovella ed a tutte le altre parti in moto del motore. La lubrificazione dei cilindri è fatta a parte mediante apposita pompa speciale regolabile.

Tubazioni: Le diverse tubazioni per l'acqua, l'olio, l'aria ed il combustibile sono ben sopportate e protette e facilmente accessibili senza bisogno di procedere allo smontaggio degli organi principali del motore.

Avviamento del motore: anzichè essere fatto come usualmente mediante l'aria compressa, avviene elettricamente facendo funzionare la dinamo da motore alimentandola per mezzo di un'apposita batteria di sufficiente capacità per garantire diversi avviamenti consecutivi.

Equilibramento del motore: Per evitare eventuali vibrazioni del motore si sono equilibrate oltre che tutte le masse rotative anche le masse alterne sia del motore che del compressore e della pompa di lavaggio.

Consumi previsti per il combustibile e l'olio lubrificante: Impiegando oli pesanti naturali aventi un peso specifico da 850 a 920 grammi ed un potere calorifico non inferiore a 10.000 calorie per kg. i consumi di combustibile saranno all'incirca i seguenti:

a pieno carico	210	grammi per HP ora
a $\frac{3}{4}$ di carico	230	» »
a $\frac{1}{2}$ carico	260	» »
(tolleranza 10 %)		

Consumo massimo di olio lubrificante a pieno carico: 10 gr.-HP (tolleranza 10 %).

c) ACCESSORI:

Serbatoi per il combustibile: sono due: uno principale sistemato nella cabina centrale e di capacità sufficiente per alimentare il motore Diesel per 5 ore consecutive di funzionamento a pieno carico, ed uno ausiliario sistemato nell'immediata vicinanza della pompa combustibile.

Collettore di scarico: ricoperto da uno spesso strato di materiale coibente in modo da evitare l'irradiazione di calore nell'interno della cabina centrale.

Silenziatore, sistemato lateralmente sul tetto della cabina centrale e sufficientemente dimensionato per assicurare una buona silenziosità.

Pompa di circolazione per l'acqua di raffreddamento, costituita da un gruppo indipendente dal motore Diesel. Una pompa centrifuga è direttamente accoppiata ad un motore elettrico alimentato dalla corrente dell'eccitatrice, durante il funzionamento del Diesel, oppure dalla corrente della batteria a motore fermo. Questa sistemazione è stata consigliata dalla necessità di consentire una ulteriore circolazione dell'acqua anche a motore fermo in modo da smaltire attraverso i radiatori tutto il calore delle diverse parti del Diesel immediatamente dopo il suo arresto. Caso contrario questo calore verrebbe a propagarsi nell'interno della cabina centrale.

Motoventilatori per i radiatori, sono due, sistemati alle due estremità della cabina centrale e per i motivi sopraindicati sono pure previsti per essere alimentati sia dalla eccitatrice che dalla batteria.

Radiatori: Dopo il motore, costituiscono la parte più delicata della locomotiva specialmente in considerazione dell'enorme quantità di calorie (circa 250.000 calorie ora) che debbono smaltire. Hanno formato l'oggetto di lunghi studi ed esperienze

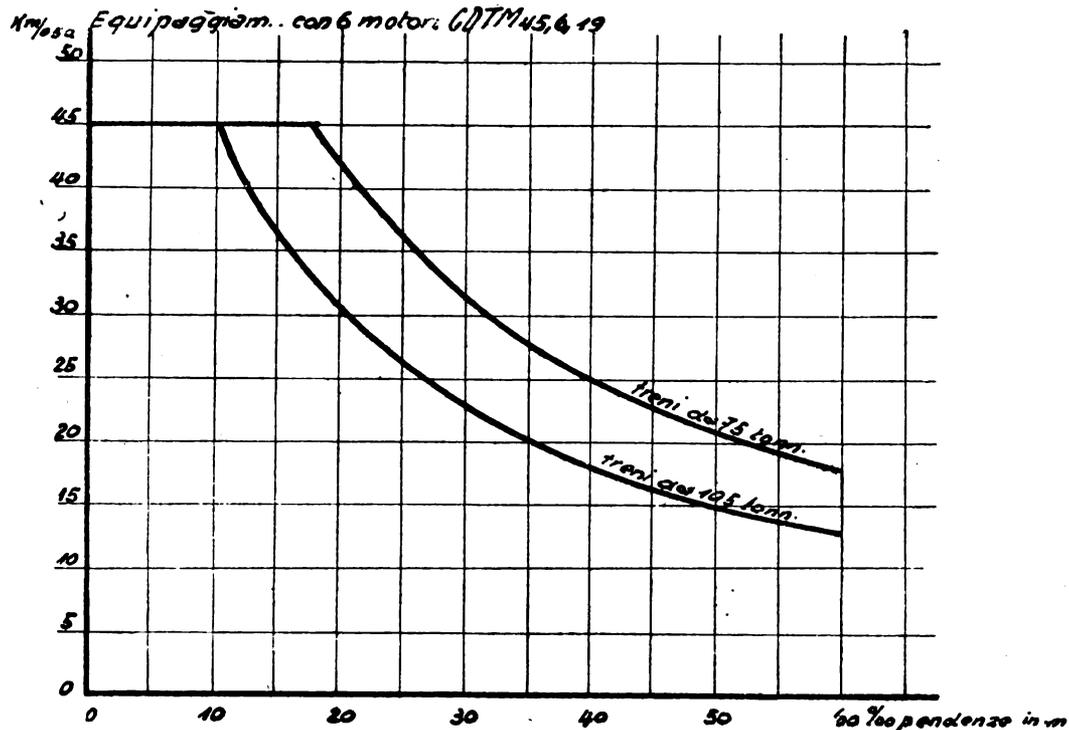


Fig. 8. — Curve di prestazione del locomotore Diesel-elettrico con o senza vettura rimorchiata-motrice.

(Curve dedotte supposta una potenza normale del motore Diesel 440 HP).

ed il tipo adottato dà le maggiori garanzie sia per quanto concerne lo smaltimento di calore, come pure per la robustezza, richiesta dalla sua speciale applicazione. Sono composti complessivamente da 48 elementi di radiatori indipendenti ed intercambiabili e sono sistemati sulla parte più alta del tetto della locomotiva e separati dall'interno della cabina da una parete stagna in modo da evitare che eventuali piccole perdite, oppure l'acqua piovana abbiano ad entrare nella cabina: anche la ventola del motoventilatore è all'esterno della cabina. L'aria, attraverso una fitta foratura praticata sui fianchi del compartimento stagno, viene aspirata dal ventilatore e lanciata in direzione verticale contro gli elementi del radiatore.

A sua volta l'acqua viene aspirata mediante la pompa da un serbatoio ausiliario e convogliata anzitutto attraverso il raffreddatore d'olio poi attraverso il motore e finalmente attraverso i radiatori ritornando poi al serbatoio ausiliare per ricominciare lo stesso ciclo.

Bombole d'aria d'iniezione, sono due e sistemate nell'immediata vicinanza del com-

pressore. La regolazione dell'aria d'iniezione del motore Diesel è fatta per mezzo di un apposito rubinetto regolatore sistemato nell'interno delle due cabine di comando.

Apparecchi di controllo, sono costituiti dai manometri indicanti la pressione dell'aria di iniezione e la pressione dell'aria nei refrigeranti intermedi del compressore e da un termometro per controllare la temperatura dell'acqua di circolazione: questi apparecchi sono doppi e fissati su un apposito quadro sistemato nelle singole cabine di manovra.

d) EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO:

Al motore Diesel è accoppiata direttamente una *dinamo generatrice* a corrente continua la cui corrente va ad alimentare i motori di trazione montati sulle sale portanti; la dinamo, alla velocità costante di 500 giri al minuto primo, può dare una tensione variabile fra 300 e 500 Volt e la sua potenza continuativa è di 275 kw.

Le variazioni di tensione si ottengono colla manovra dei controller posti nelle due cabine, inserendo più o meno resistenze sull'eccitazione della dinamo così da abbassare od aumentare la tensione ai motori di trazione. Questo sistema è simile a quello Ward-Léonard e permette una regolazione molto precisa della velocità di marcia senza produrre continue ed improvvise variazioni nella potenza del Diesel, ciò che costituisce indubbiamente un grande vantaggio e dimostra che il sistema elettrico per la trasmissione del movimento del motore alle ruote è superiore, in questo caso, agli ordinari sistemi di trasmissione meccanica.

La dinamo è di costruzione normale, tipo ventilato, con un solo supporto ed è accoppiata al motore Diesel mediante albero a flangia; all'altra estremità si trova una dinamo-eccitatrice che viene azionata mediante trasmissione ad ingranaggi in modo da ottenere una velocità di 2000 giri al minuto primo, sviluppando una potenza di circa 20 kw. alla tensione di 120 Volt.

L'eccitatrice, oltre ad eccitare la dinamo principale, provvede a fornire l'energia necessaria per i circuiti ausiliari (moto-compressore, moto-pompa e moto-ventilatori), per la carica della Batteria di accumulatori. ecc.

I motori di trazione (tipo GDTM-45-6-14 - vedi disegno unito) presentano le caratteristiche richieste dallo speciale servizio su queste linee a scartamento ridotto con pendenze variabili e molto elevate: sono motori ad avvolgimento in serie a 6 poli principali e 6 poli ausiliari e potranno sviluppare una potenza continuativa di 54 kw a 400 V. e 800 giri al minuto primo; la trasmissione del movimento viene fatta ad ingranaggi, rapporto 1:5,30. Come già si disse, il Tecnomasio Brown-Boveri prevede la possibilità di potere usare 6 motori di trazione di questo tipo, disponendone 4 sulla locomotiva e 2 sopra una vettura rimorchiata, manovrati dalle cabine esistenti sulla locomotiva.

L'equipaggiamento elettrico è completato da una potente batteria di accumulatori formata da 66 elementi del tipo Iùgner e dalla completa apparecchiatura occorrente per l'inserzione e disinserzione dei motori di trazione, per il cambiamento di marcia, per la carica della batteria, per il comando e regolazione dei servizi ausiliari ecc.

La batteria serve in primo luogo per mettere in marcia il motore Diesel (avviamenti), ciò che si effettua mediante la semplice pressione di un bottone posto sul ta-

volo di manovra, chiudendo in tal modo un contattore che collega i poli della Batteria a quelli della dinamo principale la quale, funzionando da motore, farà acquistare gradualmente al Diesel la sua velocità normale. Anche l'arresto del motore Diesel avverrà mediante la pressione di altri bottoni disposti in ogni cabina, a portata di mano del manovratore.

Nelle cabine saranno pure disposti i *controller* per regolare le velocità di marcia della locomotiva, costituiti da un cilindro principale con 19 posizioni di cui 11 per la

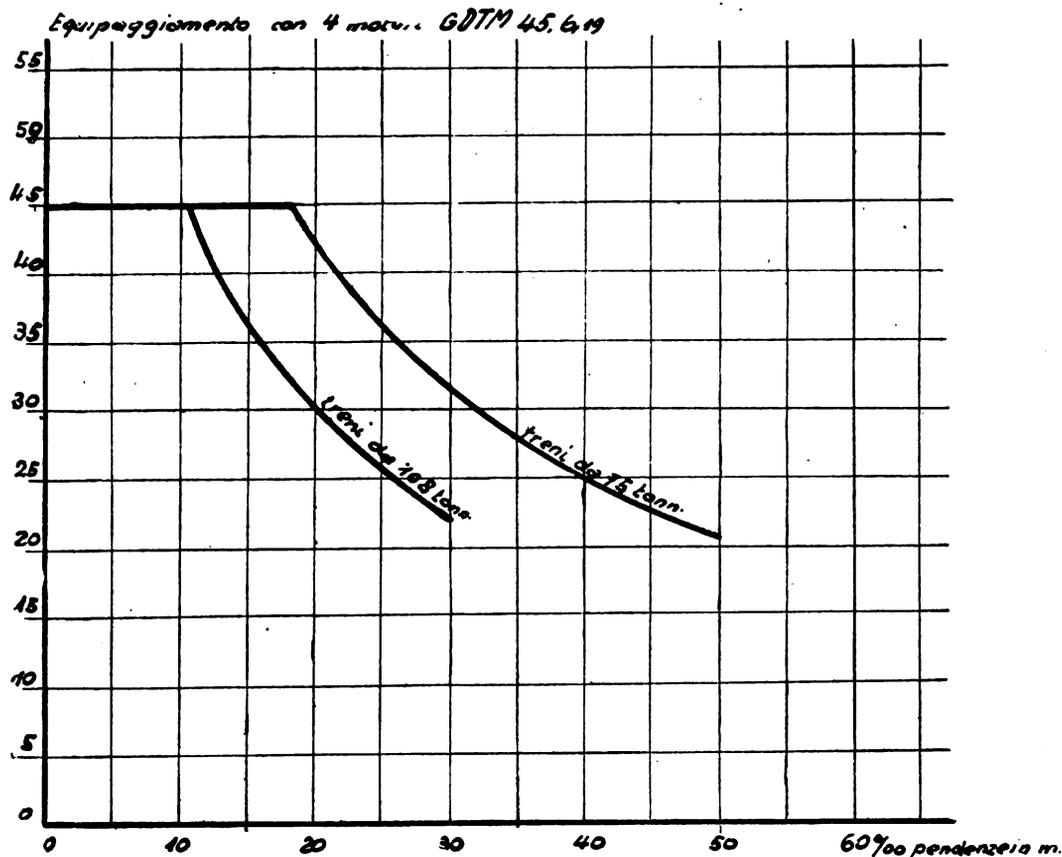


Fig. 9.

marcia con motori connessi in serie e 8 per la marcia in parallelo. Sulla manovella del cilindro principale verrà disposto un bottone di sicurezza che deve essere sempre compresso durante la marcia della locomotiva: quando per inavvertenza o per improvviso malore del manovratore il bottone venisse abbandonato entrerà in funzione una valvola elettrica che chiudendo l'immissione della nafta nei cilindri del Diesel ne effettuerà l'arresto: contemporaneamente un'altra valvola agirà sul freno ad aria compressa, mentre i motori di trazione verranno disinseriti. Si aggiunge che la entrata in funzione di queste valvole d'arresto non ha luogo istantaneamente, ma viene ritardata di alcuni secondi, e tale ritardo è in proporzione inversa alla velocità del treno. Questo dispositivo di sicurezza, basato sopra un brevetto recente della Brown Boveri, venne già adottato da alcune Società ferroviarie che furono autorizzate ad effettuare il servizio sulle locomotive elettriche con un solo manovratore.

Nelle cabine sopra i tavoli di manovra, verranno disposti, riunendoli in un'unica scatola di protezione, i Wattmetri, Voltmetri, Amperometri, Indicatori di pressione e di velocità, occorrenti per controllare la potenza del Diesel (che non deve superare la massima consentita) e per verificare la tensione dei circuiti secondari e della Batteria, la pressione delle condotte, ecc.

Dai tavoli di manovra vengono altresì comandati, mediante servo-motori, gli invertitori di marcia la cui costruzione venne studiata in modo da assicurare la manovra contemporanea di 4 o di 6 motori, comprendendovi in questo caso quelli situati sulla vettura rimorchiata motrice, accoppiata alla locomotiva.

Per il funzionamento dei freni ad aria compressa si prevede l'impianto di un gruppo moto-compressore normale, azionato da un motore a corrente continua della potenza di 6 HP alla velocità di 750 giri al minuto primo; il compressore è a due cilindri a V, della capacità di compressione di 590 litri l' alla pressione di 5 a 7 atmosfere: esso è munito di apposito regolatore automatico di pressione.

Ci riserviamo di dare a suo tempo notizia del risultato degli esperimenti che verranno eseguiti con la locomotiva sopra descritta, esperimenti che verranno compiuti sotto il controllo dell'Ufficio Tecnico della Mediterranea e del R. Ufficio di Vigilanza sulla costruzione delle Ferrovie Calabro-Lucane.

Ing. G. SONA.

(B. S.) Le forze idrauliche della Jugoslavia. (*Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur-und Architekten-Vereins*, 21 marzo 1924, pag. 98).

Le condizioni geografiche della Jugoslavia, che si estende dalle Alpi orientali fin quasi al golfo di Salonico, attraverso regioni di carattere idraulico e climatologico così varie, sono favorevoli per un vantaggioso sviluppo della industria idroelettrica; tanto che le riserve nazionali di carbone, sufficientemente abbondanti e dislocate proprio nelle regioni più ricche di industrie, dove quindi la richiesta di energia elettrica è maggiore, possono completamente colmare le richieste di punta.

L'Autore fa un completo esame delle ricchezze idrauliche della nazione, basandosi anche sui numerosi ed esaurienti progetti fatti prima della guerra mondiale, e rimasti in gran parte ineseguiti. Descrive poi anche gli impianti esistenti o in corso di attivazione, giungendo così a constatare che dei 3.038.000 cavalli di potenza idraulica che il nuovo Stato potrebbe produrre, solo 137.230 Cv., e cioè appena il 4,5 %, sono prodotti mediante gli impianti esistenti. Molto c'è da fare, quindi, per sfruttare completamente le forze idrauliche. Altra necessità impellente è quella di riunire, mediante una rete di alimentazione ad alta tensione, le centrali di produzione, le quali, attualmente, sono accentrate in due gruppi, uno settentrionale (gruppo alpino), e l'altro meridionale (gruppo balcanico). A tale rete dovrebbero, naturalmente, venir collegate anche le centrali termiche, le quali solo in tal caso verrebbero ad esercitare la funzione di riserva loro propria e di sussidio per le punte. A tal proposito, anzi, il governo jugoslavo ha imposto fin dallo scorcio del 1921, con un decreto, a tutti i costruttori di nuovi impianti, di attenersi a tensioni di distribuzione *standard*, che riteniamo utile far conoscere:

- a) Linee di trasporto a grandi distanze: 110.000 volt, su sostegni di ferro o di cemento armato.
- b) Derivazioni primarie tra località abitate: 10.000 o 35.000 volt, con tolleranza 1 5 %; su sostegni di legno (eccezzuati i sostegni d'angolo o di derivazione, che dovranno essere di ferro o di cemento armato).
- c) Derivazioni secondarie in località abitate 3000 volt; e, sul posto di utilizzazione, 220 e 380 volt, rispettivamente per la tensione stellare e concatenata.

SCALE MOBILI PER IL TRATTO URBANO IN NAPOLI DELLA LINEA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI

Impianti per le fermate sotterranee di Montesanto e di Piazza Cavour

(Redatto dall'ing. ERNESTO D'ANDREA per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni).

(Vedi Tav. XXIV e XXV fuori testo).

In relazione allo stato di avanzamento dei lavori per la costruzione del tratto Pozzuoli-Napoli della linea direttissima Roma-Napoli ed alle previsioni per l'apertura all'esercizio del tratto stesso, con speciale servizio ferroviario intensivo per la città di Napoli, si è reso necessario di prendere in esame lo studio riguardante gli accessi alle fermate sotterranee di Montesanto e di Piazza Cavour e la costruzione dei fabbricati viaggiatori relativi. Le due anzidette fermate sotterranee si trovano ubicate alla profondità di circa m. 30 dal livello stradale e sono a doppio binario in una medesima sagoma, con marciapiedi laterali accostati ai rispettivi piedritti.

Essendosi escluso che l'accesso alle fermate anzidette potesse effettuarsi, per il sensibile dislivello intercedente fra il piano stradale e quello ferroviario, servendosi normalmente di scale fisse, nei primitivi progetti riguardanti la costruzione del tratto urbano della Direttissima venne prevista la installazione di ascensori elettrici per le fermate stesse.

Queste installazioni per ciascuna fermata vennero studiate con le seguenti modalità.

Poichè la doppia via ferrata è contenuta in un unico sotterraneo ed i marciapiedi si trovano disposti lateralmente ai due binari di corsa, per raggiungere il livello della via sotterranea si sarebbero dovuti eseguire due impianti indipendenti, ciascuno in servizio degli accessi ai binari di corsa stessi.

Una disposizione predisposta in tale senso avrebbe portato ad una spesa considerevole per la costruzione delle parti murarie dei pozzi degli ascensori e del fabbricato viaggiatori, per cui si venne nella determinazione di studiare una disposizione, adottata anche nelle ferrovie metropolitane di Parigi, consistente nell'accesso alla stazione mediante un unico pozzo raggiungente il livello del piano del ferro e situato da una parte dei marciapiedi.

In detto pozzo venne prevista l'installazione degli ascensori con una corsa a due fermate, una al livello del piano del ferro ed un'altra a livello di appositi sovrappassaggi sulla via ferrata della stazione, che avrebbero permesso il passaggio dei viaggiatori per raggiungere l'altro marciapiedi della stazione, servendosi di scale fisse tra il livello del sovrappassaggio suddetto ed il livello dei marciapiedi stessi.

Con tale disposizione, per il servizio dei treni in un senso, i viaggiatori avrebbero raggiunta la stazione ed il piano stradale per mezzo degli ascensori, mentre, per il servizio dei treni in senso contrario, i viaggiatori avrebbero usufruito degli ascensori per il trasporto lungo il tratto compreso tra i sovrappassaggi e l'esterno e si sarebbero serviti delle scale fisse per superare il dislivello esistente tra il sovrappassaggio e la stazione.

Il pozzo per gli ascensori, a sezione rettangolare di m. 13,00 per m. 5,30 tra le murature interne, avrebbe dato posto a quattro ascensori, ciascuno adatto a contenere 50 persone, con le cabine delle dimensioni approssimative di m. 2,30 per m. 5,00 di sezione orizzontale e di m. 2,50 di altezza. La velocità di salita e di discesa degli ascensori era stata prevista di m. 0.90 al minuto secondo, in piena marcia.

Gli argani ed i motori degli ascensori si sarebbero posti in un locale da ricavarsi nella parte superiore del fabbricato viaggiatori.

Ad ogni buon fine di sicurezza di esercizio, oltre alla installazione meccanica degli ascensori, si era prevista la costruzione di scale fisse fra il livello della strada ed il piano del ferro. Queste scale sarebbero state due, una per la salita e l'altra per la discesa, di tipo elicoidale, contenute in un pozzo del diametro di m. 4,00. Le scale stesse sarebbero state destinate per il transito dei viaggiatori in caso di mancanza di corrente e quindi di funzionamento degli ascensori, o per la eventualità di guasti in tutti gli ascensori.

Si erano poi studiate opportune disposizioni di cunicoli e di passaggi sotterranei per permettere il movimento dei viaggiatori in tutte quelle direzioni in cui si sarebbe potuto svolgere ed altresì si era studiato il progetto del fabbricato viaggiatori in relazione all'impianto degli ascensori. L'esecuzione dei lavori riguardanti gli accessi alle fermate sotterranee anzidette ed i fabbricati viaggiatori, in base al progetto studiato nell'anteguerra nel senso sopra descritto, non ebbe luogo, in seguito alle ben note contingenze del periodo trascorso ed in conseguenza della limitazione dei fondi assegnati per i lavori della direttissima Roma-Napoli.

Essendosi però dovuto di recente, come già si è accennato, riprendere lo studio dei progetti riguardanti il completamento del tratto urbano della linea di cui trattasi, si è ritenuto opportuno di esaminare attentamente la questione delle installazioni meccaniche per gli accessi alle fermate, anche in relazione ai perfezionamenti che la tecnica aveva adottato durante il periodo trascorso dopo lo studio del progetto di massima.

È noto che nelle Metropolitane che fanno servizio nelle grandi città dell'estero, oltre all'impianto degli ascensori per il trasporto dei viaggiatori, sono in funzione anche delle scale mobili (*escalators*). Questi apparecchi, ideati venticinque anni addietro, hanno in questi ultimi tempi raggiunto un grande perfezionamento e si sono dimostrati di uso pratico tale, da indurre ad applicazioni sempre più numerose e svariate e, specialmente in America ed in Inghilterra, costituiscono ora il sistema più diffuso per impianti di sollevamento di persone.

S'impondeva quindi di prendere in grande considerazione l'opportunità e la convenienza dell'applicazione di scale mobili per il servizio delle fermate sotterranee di Montesanto e di Piazza Cavour.

In Italia non esistono impianti di apparecchi di tale genere e pertanto non era possibile di giudicare sul funzionamento pratico, senza studiare alcune installazioni che esistono all'estero.

L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, riconoscendo la opportunità di entrare in possesso di tutti quei dati ed elementi necessari per potere valutare nel migliore modo quale potesse essere il sistema più adatto e più conveniente da seguirsi per le installazioni relative agli accessi alle fermate di Montesanto e di Piazza Cavour, fece visitare e studiare le installazioni elettromeccaniche antiche e moderne, che sono state adottate nelle Metropolitane di Parigi e di Londra, con particolare riguardo alle scale mobili, anche in uso per altri scopi.

In questi ultimi tempi si è dato un grande impulso per aumentare la potenzialità delle comunicazioni sotterranee della città di Londra e per migliorare gli impianti esistenti ed ora si sta attuando un vasto programma di nuove costruzioni del genere, che importeranno una spesa complessiva di circa 17 milioni di lire sterline.

In molte stazioni delle ferrovie sotterranee di Londra si stanno sostituendo gli ascensori con le scale mobili e nuovi impianti di scale mobili vengono eseguiti per nuove linee di comunicazione.

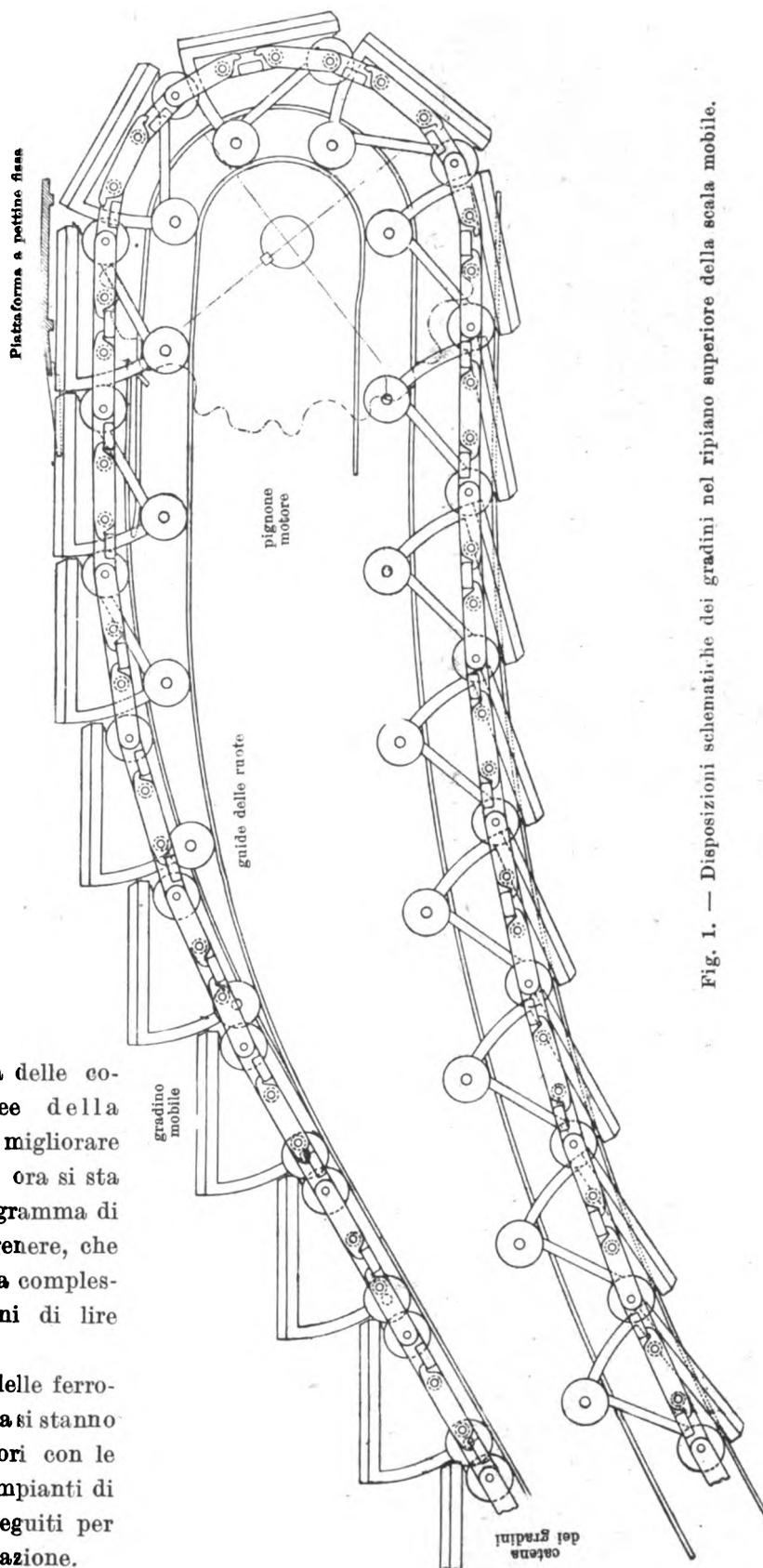


Fig. 1. — Disposizioni schematiche dei gradini nel ripiano superiore della scala mobile.

In un prossimo articolo si esporrà quanto in particolar modo si riferisce alle linee di comunicazioni urbane nelle grandi Metropoli e specialmente in Londra, analizzando le circostanze per le quali ai mezzi di trasporto intenso ferroviario si sostituirono speciali mezzi a carattere esclusivamente metropolitano; qui per il momento interessa di prendere in esame i sistemi adottati per agevolare uno dei fattori che ha principale importanza nell'esercizio delle ferrovie urbane sotterranee, e che è quello relativo al sollevamento ed alla discesa dei viaggiatori nelle relative stazioni.

Senza l'impiego degli ascensori elettrici, l'accesso ai livelli inferiori delle metropolitane sarebbe stato impossibile, perchè l'enorme numero di persone, che usano tali sistemi di trasporto urbano, ha bisogno di raggiungere rapidamente e con comodo la stazione sotterranea od il piano stradale.

Riferendosi alle metropolitane di Londra e rimanendo per ora nel campo degli ascensori elettrici, una installazione, che può essere presa ad esempio per fornire una idea del movimento dei viaggiatori, a cui devesi talvolta far fronte, è quella della stazione dei *tubes* di Piccadilly-Circus. In essa alcuni ascensori fanno 1500 escursioni di andata e ritorno in un giorno ed ogni escursione costa alla Società esercente L. 0,60, al cambio attuale.

Il costo annuo degli ascensori che agiscono nelle Underground Railways, nei riguardi dell'esercizio, ammonta a 150.000 lire sterline.

Gli ascensori sono provvisti di dispositivo di sicurezza, che impedisce il loro movimento fino a quando le porte non siano perfettamente chiuse.

La velocità con cui viaggia ciascun ascensore è controllata per mezzo di un regolatore e, se l'ascensione o la discesa avvenisse troppo rapidamente, la velocità stessa viene automaticamente ridotta, mentre nel caso d'inefficacia del regolatore, agiscono i freni

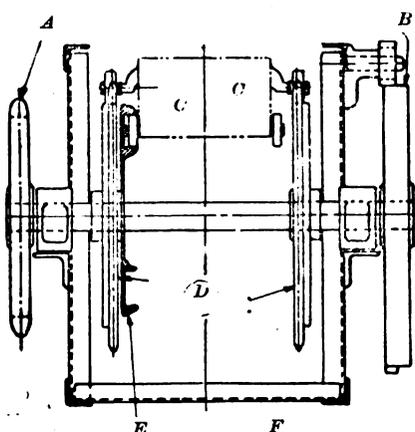


Fig. 2. — Sezione schematica della scala mobile in corrispondenza del ripiano superiore.

A Trasmissione - B Freno di sicurezza - C Cassa del gradino - D Pignoni principali di azionamento - E Guide delle ruote - F Incastratura meccanica delle ruote.

di sicurezza, stringendo le loro ganasce nelle guide dell'ascensore ed arrestando qualsiasi ulteriore movimento.

Un altro notevole dispositivo di sicurezza sono le porte intercomunicanti, normalmente nascoste dietro gli avvisi che rivestono le pareti della cabina.

Qualora un ascensore si fermasse lungo il percorso, un altro ascensore si porta al livello del precedente e, le porte intercomunicanti essendo affiancate, i viaggiatori possono passare senza fastidio dall'una all'altra cabina. I moderni ascensori differiscono dagli antichi per quanto riguarda la macchina motrice, che nei primi azionava un tamburo sul quale veniva ad avvolgersi la fune traente.

Nei moderni ascensori tale dispositivo è stato completamente abbandonato e sostituito con opportuna puleggia di trazione in acciaio, la quale è tornita con più gole di forma speciale, che danno la necessaria ed uniforme tensione sui cavi d'acciaio.

I cavi di sospensione, invece di avvolgersi, come nelle macchine a tamburo, più volte sul tamburo stesso ed essere ancorati ad un punto fisso nella macchina, in quelle

a trazione poggiano sopra un arco della ruota d'acciaio e vanno direttamente al contrappeso, senza avere alcun punto fisso sulla macchina, rendendo così il sistema continuo ed elastico.

Nelle macchine a tamburo il movimento è ottenuto esercitando direttamente lo sforzo di trazione sui cavi, in quelle a trazione il movimento si effettua a mezzo dello sforzo di attrito che si viluppa fra cavi e puleggia motrice ed in quest'ultima sono aboliti altresì gl'ingranaggi.

Negli impianti moderni di ascensori vi sono dispositivi speciali, per cui gli ascensori si dispongono automaticamente al livello del piano di arrivo, qualunque ne sia il carico e la velocità, e mantengono questo livello durante il carico e lo scarico, indipendentemente dall'allungamento od accorciamento dei cavi.

La velocità degli ascensori di nuovo tipo raggiunge m. 1,50 al 1".

Si passa ora ad esaminare un altro sistema che è stato adottato dalle Underground Railways londinesi per lo smaltimento dei viaggiatori e cioè quello delle scale mobili, che, come si è accennato, sono apparecchi dotati di un movimento continuo, per cui i passeggeri possono, in qualsiasi momento, essere trasportati al livello superiore od a quello inferiore con moderata velocità, con comodità, con sicurezza e senza sforzo fisico. Nessuna manovra è richiesta per caricare, mettere in marcia, fermare e scaricare i viaggiatori. Il tipo di scale mobili installate nelle Underground Railways di Londra è quello a gradini piani, e l'apparecchio presenta all'origine una piattaforma mobile che prosegue in una serie di gradini, che si alzano lentamente in una perfetta gabbia di scale, e termina al livello superiore in un'altra piattaforma mobile, da cui con un passo si raggiunge il pianerottolo fisso.

Una delle prime scale mobili nelle ferrovie sotterranee londinesi fu impiantata nel 1914 nella stazione di Oxford-circus e la relativa costruzione presentò non lievi difficoltà, perchè il sistema era poco conosciuto. Al presente non tenendo conto delle nuove installazioni, di cui si dirà in seguito, sono in funzione scale mobili nelle seguenti stazioni (vedere tavola n. XXIV):

Nella London Electric Railway-Bakerloo Line:

- Wilburn Park, con due scale;
- Maida Vale, con due scale;
- Warwick Avenue, con due scale;
- Paddington, con due scale;
- Baker St., con due scale;
- Oxford-circus, con due scale;
- Charing-Cross, con quattro scale;
- Waterloo, con due scale.

Nella Central London Railway:

- Liverpool, con quattro scale.

Nella District R. L. Y. Piccadilly Line della London Electric R. L. Y.:

- Earl court, con due scale.

Tutte le scale sono larghe m. 1,21 e le altezze da superare variano da 7 a 16' metri.

Per la condotta delle scale nelle installazioni londinesi si è osservato che generalmente trovasi un impiegato per ogni gruppo di scale ascendenti e discendenti, al quale

è attribuita altresì la funzione di controllore dei biglietti, e, per la accudienza alle macchine e per la sorveglianza e manutenzione delle scale e dei relativi accessori, vi sono delle apposite piccole squadre, che hanno contemporaneamente giurisdizione su diversi gruppi d'impianti, in modo che il personale per l'esercizio delle scale risulta ridotto alle più modeste proporzioni.

L'uso delle scale mobili va dunque man mano estendendosi rapidamente e, sempre riferendosi alle metropolitane londinesi, attualmente sono in corso di installazione scale

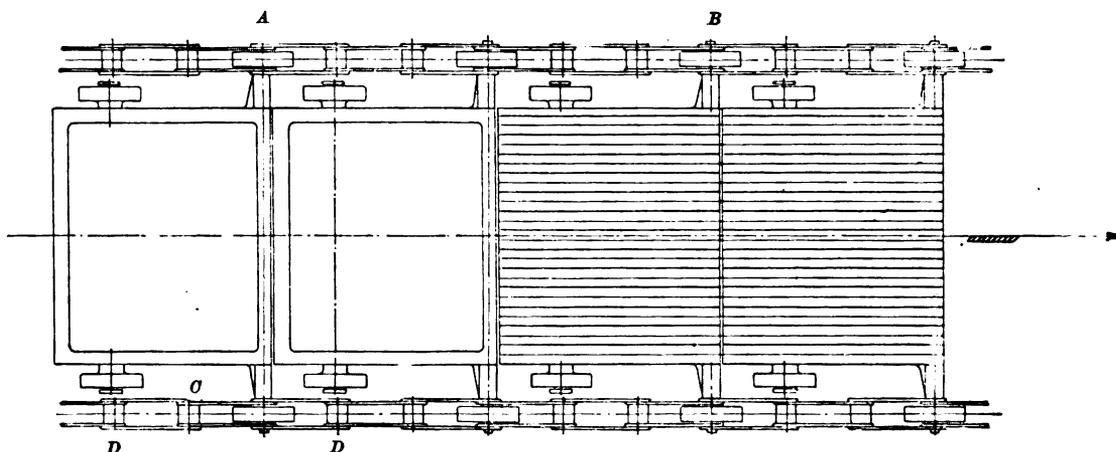


Fig. 3. — Proiezione orizzontale schematica della scala mobile.

A Con gradini tipo piano - B Con gradini tipo a listelli - O Ruote felle - D ruote metriche.

mobili, in sostituzione degli ascensori, nelle seguenti stazioni di quelle ferrovie sotterranee (vedere la tavola n. XXIV):

Clapham-common, Clapham-road, Stockwell, Oval, Old-street, Bond-street, Oxford circus, Tottenham-court-road, Trafalgare-square, Elephant and Castle, Bank e Moorgate-street.

Nella stazione della Bank si sono costruite tre scale mobili ed è stata eseguita la relativa galleria; tutte le scale sono di tipo reversibile, cosicchè le esigenze del traffico dei viaggiatori in salita ed in discesa possono essere regolate, a seconda dei bisogni.

Il costo di detta installazione è di 86.000 lire sterline, ed i viaggiatori potranno essere trasportati in numero di 21.000 per ora.

La costruzione delle gallerie per le scale mobili di Moorgate-street importerà una spesa di 42.574 lire sterline.

Le nuove scale mobili per le ferrovie metropolitane londinesi saranno fornite dalla Società Anonima Weygood-Otis di Londra, che è una branca di una vasta organizzazione mondiale per impianti di sollevamento.

L'esperienza delle Underground Railways londinesi ha dimostrato che l'uso delle scale mobili, in sostituzione degli antichi ascensori, è nello stesso tempo più economico e più comodo, per cui il programma per l'avvenire è esclusivamente quello di abbandonare gli ascensori, dove le stazioni sono ad una notevole profondità al disotto della superficie stradale.

È evidente che gli ascensori diano luogo ad inconvenienti in quei casi, in cui debbesi trasportare un grande numero di passeggeri in modo discontinuo ed in breve pe-

riodo di tempo. All'arrivo di un treno si ha infatti una folla numerosa di persone che cerca affrettatamente di raggiungere le vie di uscita dalla stazione sotterranea e che si accalca di fronte alle porte degli ascensori, in attesa del turno, sempre quando non preferisca l'uso delle scale fisse per guadagnare tempo e per evitare il disagio dell'attesa.

I viaggiatori possono però servirsi di scale fisse quando vi è un limitato dislivello da superarsi; ma quando la profondità della stazione sotterranea è notevole, la scala fissa resta disagiata, per cui lo smaltimento dei viaggiatori, in quelle stazioni in cui non vi sono impianti di scale mobili, deve effettuarsi unicamente per mezzo

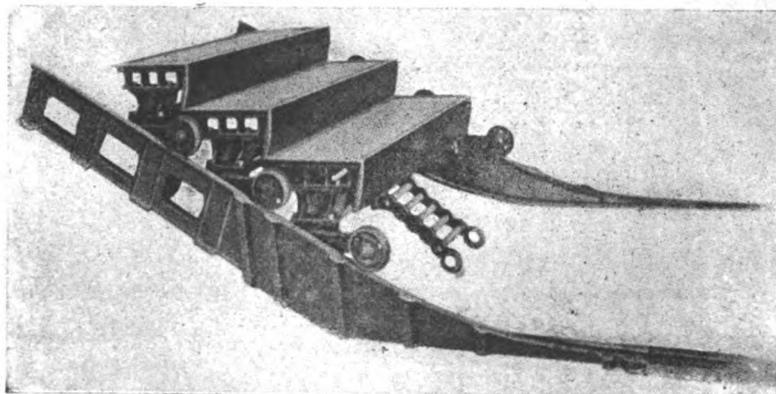


Fig. 4. — Scala mobile tipo a gradini piani, con catena di trazione centrale. — Disposizione dei gradini lungo la rampa inclinata.

degli ascensori, che, per quanto capaci possano essere e per quanto veloce la loro corsa e rapide le relative manovre, costituiscono sempre un arresto nella circolazione dei viaggiatori in partenza ed in arrivo, e tutto ciò a funzionamento normale degli ascensori stessi ed in condizioni normali del traffico ferroviario.

Si è potuto invece constatare che, là dove esistono scale mobili, nessun inconveniente si verifica nello smaltimento dei viaggiatori, i quali all'uscita dalla stazione sotterranea ed all'ingresso superiore trovano una via capace per trasportarli con continuità e senza interruzioni di sorta.

Per di più nelle cabine degli ascensori le persone debbono necessariamente pigiarsi e stare per qualche minuto in ambiente chiuso ed in condizioni poco comode, mentre lungo le scale, poichè non si sta in una cabina, non si prova nessuna sensazione sgradevole.

Si osserva inoltre che, in casi di eventuali guasti degli ascensori, questi possono restare fermi lungo la corsa, costringendo i viaggiatori a sopportare le conseguenze dell'incidente, mentre nel caso che avvenisse l'arresto del movimento delle scale, il viaggiatore potrà sempre servirsi delle medesime come scale fisse. Nel caso d'impianti moderni lungo ferrovie metropolitane, devesi dunque tenere in grande considerazione l'assoluta sicurezza di potere smaltire, in qualsiasi evenienza di traffico, sia pure eccezionale, la folla dei viaggiatori, e ciò ancora più quando le stazioni si trovano a grande profondità.

Prima di descrivere gl'impianti progettati per le fermate sotterranee di Montesanto e di Piazza Cavour, riuscirà utile di dare qualche notizia più dettagliata sulle scale mobili.

* * *

LE SCALE MOBILI (escalators).— Le scale mobili constano essenzialmente di una serie di gradini, che si muovono su guide, e che sono pure collegati a due catene di trazione, alle quali viene impresso un movimento continuo da apposita macchina motrice. In corrispondenza dei due ripiani d'estremità, la scala si trasforma in un piano mobile orizzontale di sufficiente lunghezza per permettere al viaggiatore di passare dal piano fisso a quello mobile. Simultaneamente al moto dei gradini delle scale, avviene pure lo scorrimento dei due corrimani, che si protendono, come inviti, all'inizio ed alla fine della marcia lungo i piani orizzontali.

Il passaggio dalla posizione di moto naturale delle persone a quella di moto meccanico della scala avviene con completa sicurezza, per cui nessun pericolo può incomberare al viaggiatore, anche nel caso che questi sia distratto.

Il disegno d'insieme di una scala mobile risulta dalla fig. 1.

Sono in uso due tipi di scale mobili, quelle con gradino piano e quelle con gradino a listelli ed in entrambi i tipi si possono avere installazione a semplice od a doppia fila di scala a gradini.

Le larghezze, normalmente in uso, tra le balastrate delle scale mobili, sono di m. 0,608, di m. 0,912 e di m. 1,21 e le scale mobili possono essere adatte per superare dislivelli variabili da m. 6 a metri 10,64 pei tipi normalizzati ed a seconda che trattasi di scala da m. 608 o da m. 1,21 di larghezza.

Il tipo più moderno di scala mobile è quello con gradini a listello, « Cleat Type », che ha una capacità di trasporto di 4000 passeggeri per ora, se trattasi della larghezza di m. 0,60, e di 8000 passeggeri per ora, se trattasi della larghezza di m. 1,21 ed, ed in entrambi i casi, con una velocità di m. 27,4 al minuto secondo. A parità di condizione di trasporto di persone, una scala corrisponde a quattro ascensori della capacità di 50 o di 100 persone, secondo che trattasi di scale da m. 0,608 o da m. 1,21, beninteso col sistema della doppia fila.

Una scala mobile di tipo moderno consiste essenzialmente nelle seguenti parti:

- 1° La trasmissione girante o di movimento dei gradini, che trasportano i passeggeri;
- 2° I sistemi di binari che sopportano le guide e la trasmissione girante;
- 3° Le balastrate provviste di corrimani mobili alla stessa velocità della trasmissione girante;
- 4° Il macchinario necessario per azionare la trasmissione girante ed i corrimani;
- 5° Gli apparecchi di sicurezza destinati a fermare la scala in casi accidentali;
- 6° La struttura d'acciaio o scheletro dell'intero corpo della scala.

Si dà qui appresso una descrizione sommaria delle suindicate parti.

La trasmissione girante consiste in due catene senza fine a rulli, giranti parallelamente l'una a l'altra sopra pignoni posti ai termini superiori ed inferiori della scala, dei quali quelli superiori hanno le membrature motrici.

I gradini sono situati tra le due catene ed hanno le ruote anteriori inserite dentro i nodi delle catene e formanti parte con esse (vedere fig. 3).

L'armatura dei gradini è fatta di acciaio pressato, con incavi nella parte superiore, che servono ad aggiustarvi la struttura a listelli.

Le ruote dei gradini sono fatte di dura fibra compressa, che nel muoversi producono minor rumore di ruote di acciaio.

Le ruote motrici sono guidate in binari curvi, con curvatura circolare all'avvicinarsi dei pianerottoli superiore ed inferiore. Delle due rimanenti ruote di ciascun gradino tavolta una è guidata da una rotaia, a curvatura circolare alle estremità

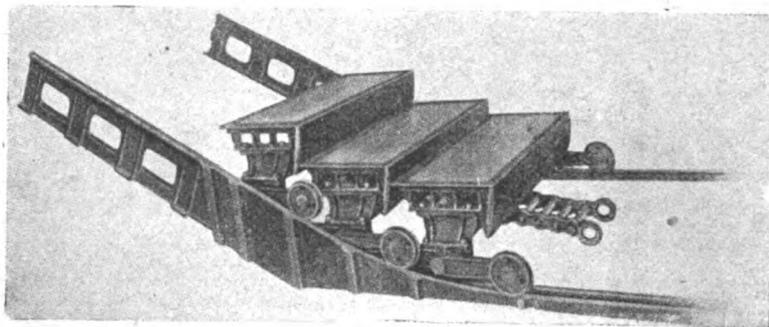


Fig. 5. — Scala mobile tipo a gradini piani con catena di trazione centrale. — Disposizione dei gradini lungo il raccordo tra le rampe inclinate ed il pianerottolo orizzontale.

(vedere la fig. 2), ed il gradino stesso viene così ad avere tre punti di sospensione, altre volte entrambi le ruote hanno le rispettive guide.

Per mezzo delle catene di trazione tutti gli sforzi dovuti al peso proprio ed al carico sono trasportati al pignone di trazione.

La balaustrata è costruita in legno di essenza dura, bene stagionato e normalmente di quercia d'India, con incastellatura in frassino e verniciato a spirito.

I listelli dei gradini sono generalmente di legno duro.

I corrimani sono di un impasto di caoutchouc e di juta e scorrono sopra guide al livello superiore di ciascuna parte della balaustrata e, nel loro viaggio di ritorno, corrono sopra una gola di legno accuratamente costruita. La trazione dei corrimani si ottiene mediante due ruote, montate sopra un albero, e di un carrello di tensione, posti al termine superiore della scala.

Tutte le ruote di trazione ricevono la forza per mezzo dell'albero principale motore della scala e mediante un pignone ed una catena. Le catene della suddetta trasmissione girante passano sopra due pignoni di trazione superiori e sopra due pignoni folli al basso. Questi ultimi, insieme ad un carrello, sono montati su guide mobili attaccate al peso di tensione, ottenendosi in tal modo automaticamente la tensione delle catene giranti.

I pignoni di trazione, sono montati nell'albero principale motore, al quale sono anche inchiodati i pignoni, per azionare le ruote di trazione, del corrimano, come si è detto sopra.

L'albero principale motore è collegato alla macchina di trazione per mezzo di una puleggia di riduzione e di una catena.

La macchina motrice della scala mobile consiste in varie parti di macchinario montate in una speciale incastellatura, fornita di rotaie con viti regolabili, che permettono gli aggiustaggi per ottenere la tensione della catena di riduzione. Le moderne scale mobili sono provviste di perfezionati apparecchi di sicurezza, tra i quali il principale è il freno, che è del tipo a dischi multipli ed è montato direttamente sull'albero principale motore.

In determinate condizioni, di cui si farà cenno appresso, un nottolino che è normalmente alzato sotto l'azione di un magnete, cade nella corona dentata delle ruote d'ingranaggio del freno, ingranando con alcuni denti della stessa e determinando

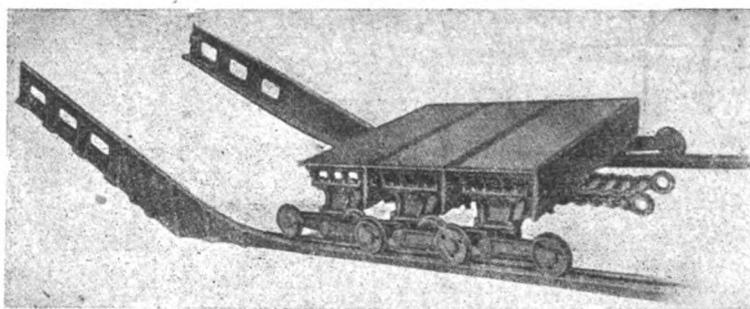


Fig. 6. — Scala mobile tipo a gradini piani, con catena di trazione centrale. — Disposizione dei gradini nel ripiano orizzontale inferiore. }

la rottura della corrente motrice, che produce l'arresto del macchinario, mentre contemporaneamente viene applicato il freno. Il nottolino cade nei seguenti casi:

1° Per rottura di una delle due catene di trasmissione girante. In tale evenienza un apparecchio differenziale per la velocità di marcia delle catene, situato nel pianerottolo superiore, aziona un contatto a rottura, in serie con la bobina magnetica del nottolino;

2° Durante la corsa ascendente della scala, se accidentalmente si verificasse l'inversione del moto, un apparecchio a frizione disinseritore, montato su un albero folle, viene posto in azione ed interrompe la corrente nella bobina del magnete del nottolino. Questo apparecchio è disposto in modo che non può funzionare quando gli interruttori siano predisposti per la discesa.

3° Quando la velocità della scala eccedesse, per qualsiasi causa, di circa il 30% la velocità normale, un regolatore a pendolo tocca un contatto di rottura, posto in serie con la bobina del magnete del nottolino.

L'incastellatura d'acciaio, che sopporta l'intera struttura della scala, è del sistema reticolato, che, oltre ad essere economico, permette l'accesso a tutte le parti interne delle scale.

La Società Anonima Otis di New-York ha il brevetto per la costruzione delle scale mobili, di tipo a gradini piani ed a listelli.

La stessa Società ha procurato di normalizzare i diversi tipi, sicchè, tra l'altro, le scale mobili della larghezza di m. 0,608 sono predisposte per altezze variabili

da m. 3 a m. 18,25 e quelle della larghezza di m. 1,21 sono predisposte per altezze variabili da m. 3 a m. 10,65; speciali tipi, peraltro, vengono costruiti per dislivelli differenti ed anche maggiori di quelli sopra accennati.

Il consumo d'inerzia delle scale mobili è minimo ed è variabile a seconda dei carichi.

Si riportano due tabelle di consumo teorico per tipi moderni di scale mobili da m. 0,608 di larghezza e da m. 1,21 di larghezza.

Consumo di energia in KW. per scala da m. 0.608.

Dislivello da superare		ASCENDENTE COL CARICO				Ascendente o discendente col carico 0	DISCENDENTE COL CARICO			
in piedi inglesi	in metri	pieno	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	pieno
10	3 048	5.7	5.1	4.4	3.8	3.1	2.8	2.5	2.2	1.9
12	3.657	6.4	5.6	4.8	4.0	3.2	2.8	2.5	2.1	1.8
14	4.267	7.0	6.1	5.2	4.3	3.3	2.9	2.4	2.0	1.7
16	4.876	7.6	6.6	5.5	4.5	3.4	2.9	2.4	1.9	1.6
18	5.486	8.3	7.1	5.9	4.7	3.5	3.0	2.4	1.8	1.5
20	6.096	8.9	7.6	6.3	5.0	3.7	3.0	2.4	1.7	1.3
22	6.705	9.5	8.1	6.6	5.2	3.8	3.1	2.3	1.7	1.1
24	7.315	10.1	8.6	7.0	5.1	3.9	3.1	2.3	1.6	0.9
26	7.925	10.8	9.1	7.4	5.7	4.0	3.1	2.3	1.5	0.8
28	8.534	11.4	9.6	7.8	5.9	4.1	3.2	2.3	1.4	0.6
30	9.144	12.0	10.1	8.1	6.1	4.2	3.2	2.2	1.3	0.5
32	9.753	12.6	10.6	8.5	6.4	4.3	3.3	2.2	1.2	0.4
34	10.363	13.3	11.1	8.9	6.6	4.4	3.3	2.2	1.2	0.2
36	10.973	13.9	11.6	9.3	6.8	4.5	3.3	2.2	1.1	0.1
38	11.582	14.5	12.1	9.6	7.1	4.6	3.4	2.1	1.0	— 0.1
40	12.192	15.1	12.6	10.0	7.3	4.7	3.4	2.1	0.9	— 0.2
42	12.801	15.8	13.1	10.4	7.5	4.8	3.5	2.1	0.8	— 0.3
44	13.411	16.4	13.6	10.7	7.8	4.9	3.5	2.1	0.7	— 0.5
46	14.021	17.0	14.1	11.1	8.0	5.0	3.5	2.1	0.6	— 0.6
48	14.630	17.6	14.6	11.5	8.2	5.1	3.6	2.1	0.6	— 0.8
50	15.240	18.3	15.1	11.8	8.5	5.2	3.6	2.1	0.5	— 0.9
52	15.849	18.9	15.6	12.2	8.7	5.3	3.7	2.0	0.4	— 1.0
54	16.459	19.5	16.1	12.6	8.9	5.4	3.7	2.0	0.3	— 1.2
56	17.068	20.1	16.6	12.9	9.2	5.6	3.7	2.0	0.2	— 1.3
58	17.678	20.8	17.1	13.3	9.4	5.7	3.8	2.0	0.1	— 1.5
60	18.288	21.4	17.6	13.6	9.7	5.8	3.8	2.0	0.0	— 1.6

Consumo di energia in KW. per scala da m. 1.21.

Diallivello da superare		ASCENDENTE COL CARICO				Ascendente o discendente col carico 0	DISCENDENTE COL CARICO			
in piedi inglesi	in metri	pieno	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	pieno
10	3.048	9.0	7.7	6.4	5.1	3.7	2.9	2.4	1.8	1.2
11	3.353	9.6	8.1	6.7	5.3	3.8	2.9	2.4	1.7	1.0
12	3.657	10.2	8.6	7.0	5.5	3.9	2.9	2.3	1.6	0.8
13	3.962	10.8	9.0	7.4	5.7	4.0	2.9	2.3	1.5	0.7
14	4.267	11.4	9.5	7.7	5.9	4.1	2.8	2.2	1.4	0.5
15	4.572	12.0	10.0	8.0	6.1	4.1	2.8	2.2	1.3	0.3
16	4.867	12.6	10.4	8.4	6.3	4.2	2.8	2.1	1.1	0.1
17	5.181	13.1	10.9	8.7	6.5	4.3	2.8	2.1	1.0	0.0
18	5.486	13.7	11.4	9.0	6.7	4.4	2.8	2.0	0.9	— 0.2
19	5.791	14.3	11.8	9.4	6.9	4.5	2.8	2.0	0.8	— 0.4
20	6.096	14.9	12.3	9.7	7.1	4.6	2.8	1.9	0.7	— 0.6
21	6.400	15.5	12.7	10.0	7.3	4.7	2.8	1.9	0.6	— 0.8
22	6.705	16.1	13.2	10.4	7.5	4.7	2.8	1.8	0.5	— 0.9
23	7.010	16.7	13.7	10.7	7.7	4.8	2.7	1.8	0.3	— 1.1
24	7.315	17.3	14.1	11.0	7.9	4.9	2.7	1.7	0.2	— 1.3
25	7.620	17.9	14.6	11.4	8.1	5.0	2.7	1.7	0.1	— 1.5
26	7.925	18.5	15.1	11.7	8.3	5.0	2.7	1.6	0.0	— 1.7
27	8.229	19.1	15.6	12.0	8.6	5.0	2.7	1.6	— 0.1	— 1.9
28	8.534	19.7	16.0	12.4	8.8	5.1	2.7	1.5	— 0.2	— 2.0
29	8.839	20.3	16.5	12.7	9.0	5.1	2.7	1.5	— 0.4	— 2.2
30	9.144	20.9	17.0	13.0	9.2	5.3	2.7	1.4	— 0.5	— 2.4
31	9.448	21.5	17.4	13.4	9.4	5.3	2.6	1.4	— 0.6	— 2.5
32	9.753	22.1	17.9	13.7	9.6	5.4	2.6	1.3	— 0.7	— 2.7
33	10.058	22.7	18.4	14.0	9.8	5.5	2.6	1.3	— 0.8	— 2.9
34	10.363	23.3	18.8	14.4	10.0	5.6	2.6	1.2	— 0.9	— 3.1
35	10.668	23.9	19.3	14.7	10.2	5.6	2.6	1.2	— 1.1	— 3.3

Le installazioni di scale mobili a doppia fila di gradini vengono completate con la costruzione di una scala fissa in muratura, intermedia tra le scale mobili stesse, della larghezza normale di m. 1,21.

Inferiormente alla suddetta scala fissa è costruita una scala di servizio per dare la possibilità di accesso alle varie parti dell'apparecchio mobile.

(Continua).

Il Convegno Internazionale di Firenze

U. I. C. — Aprile-maggio 1924

Nell'ultima decade di aprile e nella prima di maggio si sono riunite a Firenze, a brevi intervalli l'una dall'altra, tutte le cinque Commissioni dell'Unione Internazionale delle ferrovie (*Union Internationale des Chemins de Fer*: U. I. C.) Per la prima volta l'Italia ha ospitato la giovane e promettente istituzione e l'ha ospitata degnamente, come è suo costume, per concorde volere delle nostre ferrovie di Stato, dell'*Ente nazionale per le industrie turistiche*, del Municipio di Firenze e degli enti locali di Siena, Montecatini Perugia e Assisi. La gentile Toscana e l'Umbria verde hanno gareggiato fra loro nelle cortesie agli stranieri, che erano convenuti nel nostro paese per discutere problemi di immediato interesse pratico per i traffici internazionali. Tutte le Amministrazioni ferroviarie membri delle Commissioni hanno inviato a Firenze i loro delegati, non escluse quelle della Russia, della Cina e del Giappone.

Come sede delle riunioni, il comune fiorentino ha offerto il Palagio di Parte Guelfa; uno dei più nobili edifici di Firenze antica, il quale consta di una fabbrica in stile gotico dugentesco e di una in stile rinascimento.

Il corpo di fabbrica dugentesco, merlato, ci riporta ai tempi di Dante e gli fanno tuttora corona alcune case e torri del « Primo popolo » che sognò una dominazione fiorentina a guisa di quella romana. Le torri segnate coi numeri 3 e dal 7 al 5 della prossima Via delle Terme e il Palagio dei Giandonati, che gli sorge di faccia, costituiscono uno degli angoli più suggestivi della Firenze repubblicana. A sommo della scala esterna del Palagio, Giotto aveva affrescato una figura e dipinto nella prima sala una Storia della Fede malauguratamente perdute; artisti ed artefici valentissimi avevano contribuito agli adornamenti e all'arredo che dai cronisti dell'epoca (1324) sono descritti con altissimo elogio.

Appartengono al corpo di fabbrica più antico la *Sala Vecchia* (adibita a spogliatoio e guardaroba); l'*Antisala* (ove han luogo le sedute dalle Commissioni), decorata nel soffitto a finto broccato a fiori d'oro (fig. 1), la quale dà accesso al verone; la magnifica *Udienza* (Segreteria) col palco tutto a oro e azzurro d'oltre mare dai lacunari intagliati e ornati di raggianti e col fregio gotico di pietra dipinto e dorato in cui appaiono le armi alternate della Repubblica e dei Protettori di Firenze, del Popolo, dei Priori, della Chiesa, d'Angiò e della Parte Guelfa (l'aquila rossa che stringe negli artigli un drago verde) (fig. 2).

In questa sala ebbe sede il Magistrato dei Capitani di Parte Guelfa, istituito nel 1267 con piena autorità civile e criminale contro i sospetti di ghibellinismo « a difesa e conservazione della universalità de' Guelfi ».

Ma se in queste sale il mistico gotico schiude ancora i suoi fiori e incurva le sue centine, nell'interno del secondo corpo di fabbrica trionfa, invece, la chiara vastità della rinascenza. Sul principio del '400 Brunellesco aggiunse al vecchio Palagio un secondo corpo di fabbrica che è

intieramente occupato da un salone lungo 25 metri e largo 12, a finestroni rettilinei cinti di larghe cornici suddivise da pilastri corinzi di pietra serena. Esso si presenta come un insieme nobile ed imponente, tutto misura e armonia, che inizia una nuova tradizione costruttiva da cui non potrà più distaccarsi l'architettura fiorentina del '400 e costituisce il più antico esempio di architettura civile in cui si adoprarono i pilastri per ornare e scompartire le pareti di una sala (fig. 3).

L'opera del Brunellesco rimase incompiuta, avendo il Magistrato di Parte Guelfa, una volta strapotente, perduto ogni influenza sulla vita della Repubblica e l'Ufficio dei Capitani essendo

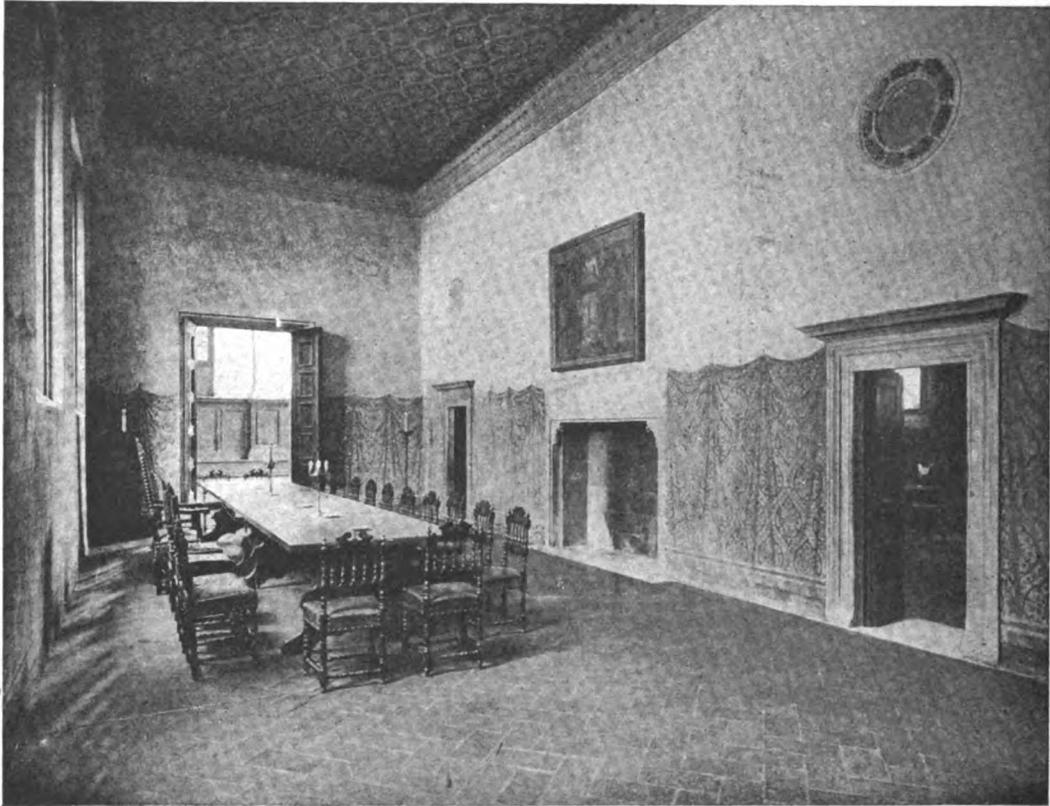


Fig. 1. — Palazzo della Parte Guelfa.
Autisala ove si son tenute le adunanze delle Commissioni.

ormai esercitato *ad honorem* e per semplice pompa. Nella seconda metà del '500 il Vasari aggiunse al Salone il soffitto di legno a lacunari e, all'esterno (Via di Capaccio), la loggetta, che è un gioiello di architettura (fig. 4). Il Giambologna scolpì l'arme ducale di pietra che oggi si vede sopra la porta della loggia.

Nel 1549 la giurisdizione dei Capitani, divenuti Uffici ducali, non sopravviveva che in attribuzioni burocratiche: Gabelle, Beni dei Ribelli, Molini e Vie, Ponti e Mura, e il Palazzo ne seguì la decadenza.

Tristissime furono le sue vicende posteriori. Il Magistrato della Parte fu soppresso nel 1769 e il Palazzo assegnato alla nuova « Comunità di Firenze » finì, dopo il 1880, ormai spogliato dei begli arredi, straziato da aperture e offuscato da intonachi, col ridursi nella parte inferiore a caserma dei pompieri e a scuola elementare nella superiore.

L'attuale restaurazione, opera dell'Architetto Alfredo Lensi, Capo dell'Ufficio Belle Arti del Comune di Firenze, è frutto di perseveranti ricerche e cure amorose. La merlata residenza della

Parte Guelfa, uno dei più insigni edifici civili della grande Repubblica, è tornata a rivere dove un giorno lontano sorse la Firenze Romana e palpito il cuore ardentissimo della città di Dante.

La Commissione Quinta (Questioni tecniche) si è riunita per prima il 23 aprile e, sotto la presidenza dell'ing. Duchatel, delle Ferrovie Francesci dell'Est, ha dovuto

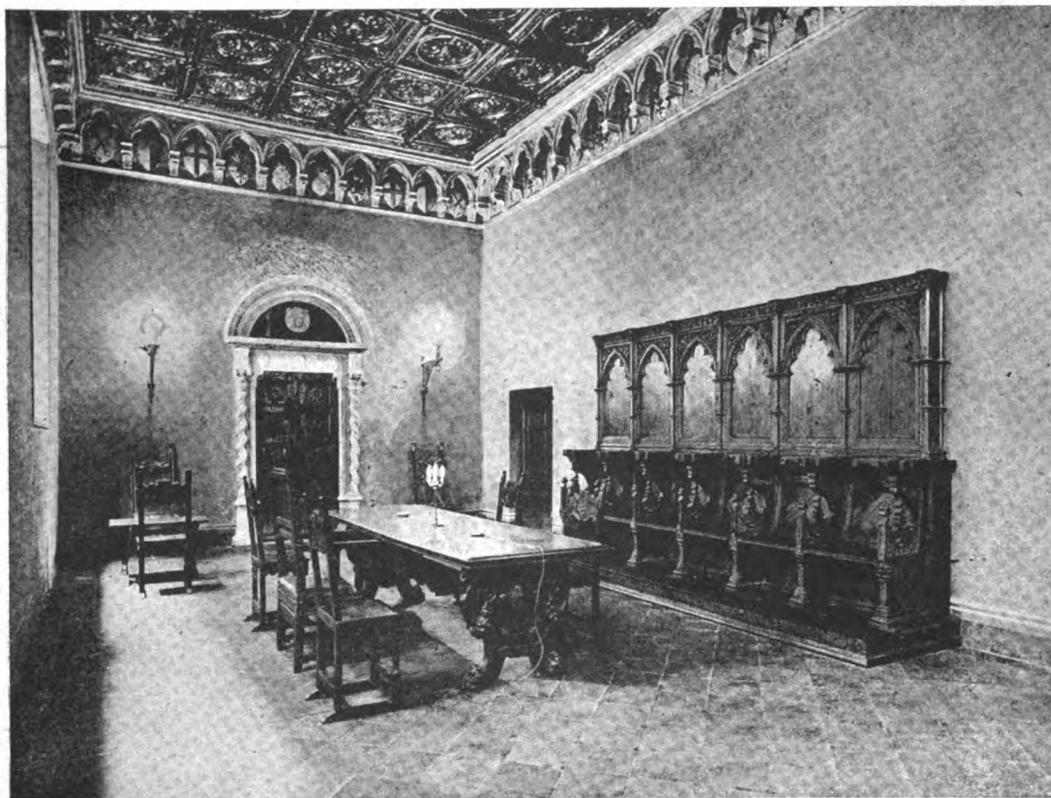


Fig. 2. — Palagio della Parte Guelfa.⁷
Sala dell'Udienza dei Capitani (Segreteria dell'U. I. C.).

lavorare con alacrità per smaltire un ponderoso ordine del giorno, il quale comprendeva principalmente questi temi:

— Unificazione degli elementi di calcolo dei ponti metallici e del binario, in modo da permettere alle locomotive ed ai veicoli di circolare liberamente sulle linee delle Amministrazioni che fanno parte dell'Unione.

— Adozione di zoccoli da freno intercambiabili, comprendenti una parte permanente ed una suola ad essa applicata. L'uso di una tale suola unificata e facilmente sostituibile dovrebbe riuscire in particolare vantaggiosa sulle linee accidentate dell'Europa Centrale.

— Disposizioni dirette a facilitare il passaggio dalla garetta di un carro merci alla garetta vicina, in modo da diminuire il numero degli agenti necessari per il servizio dei freni.

— Unificazione dei porta-segnali e dei porta-lanterne di carrozze e bagagliai dei treni internazionali, che dovrebbe permettere di munire questi veicoli indifferentemente di segnali e lanterne adoperate da ciascuna Amministrazione dell'Unione.

— La resistenza ed il rinforzo degli attacchi dei veicoli ammessi in transito internazionale, allo scopo di ridurre il numero delle roture di attacchi nei treni internazionali.

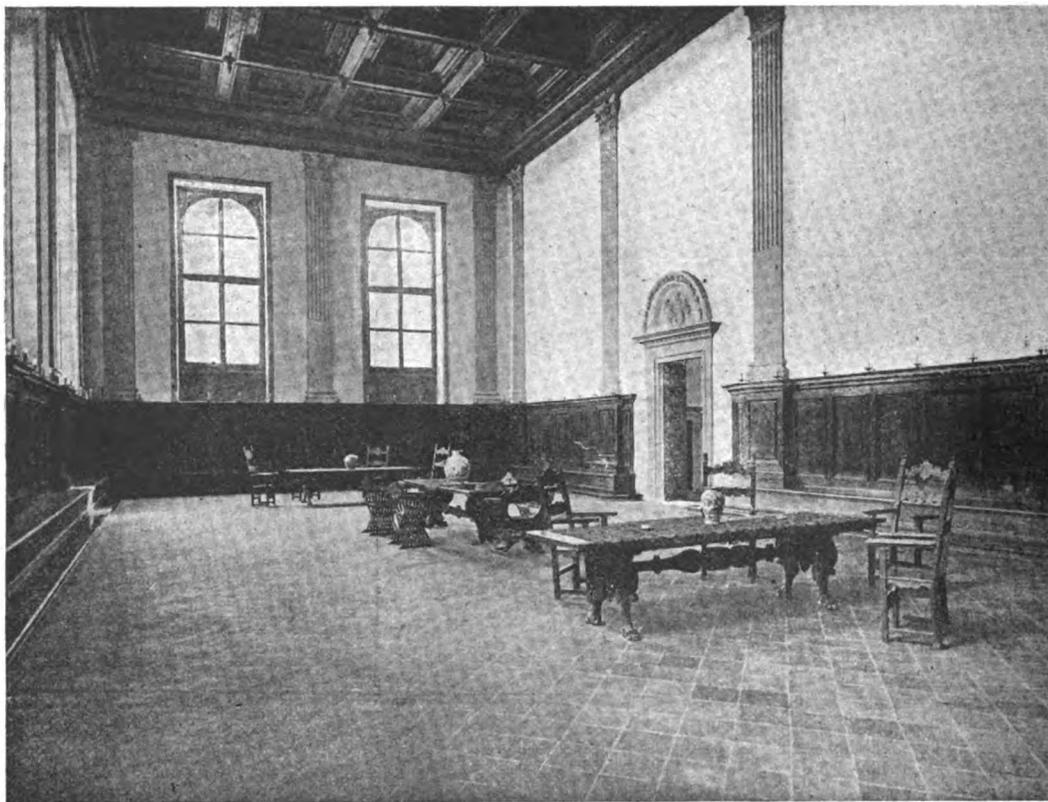


Fig. 3. — Palagio di Parte Guelfa.
Salone del Brunellesco, della seconda metà del '500 (Sala Convegno dei Congressisti).

— Le condizioni cui devono soddisfare i piatti dei respingenti, i mantici e le passerelle dei veicoli per restare correttamente in contatto gli uni con gli altri.

— Diversi sistemi di riscaldamento dei convogli, a trazione elettrica e a vapore.

— I dispositivi più efficaci da adottarsi per impedire, in quanto possibile, le effrazioni dei carri merci.

È stata pure esaminata la questione dell'uso del freno continuo per i treni merci, che è da molti anni all'ordine del giorno e che la guerra ha indirizzato in modo particolare, per quanto riguarda le ferrovie europee. Si tratta, ad ogni modo, di questione ben nota ai nostri lettori (1) e che la Commissione Quinta dell'U. I. C., dopo avere attentamente esaminato le notevoli relazioni delle Ferrovie federali Svizzere e delle Amministrazioni francesi, ha affidato ad una sottocommissione per lo studio ulteriore.

(1) Vedi questa rivista: luglio 1921, pag. 7; febbraio 1923, pag. 44; marzo 1923, pag. 115.

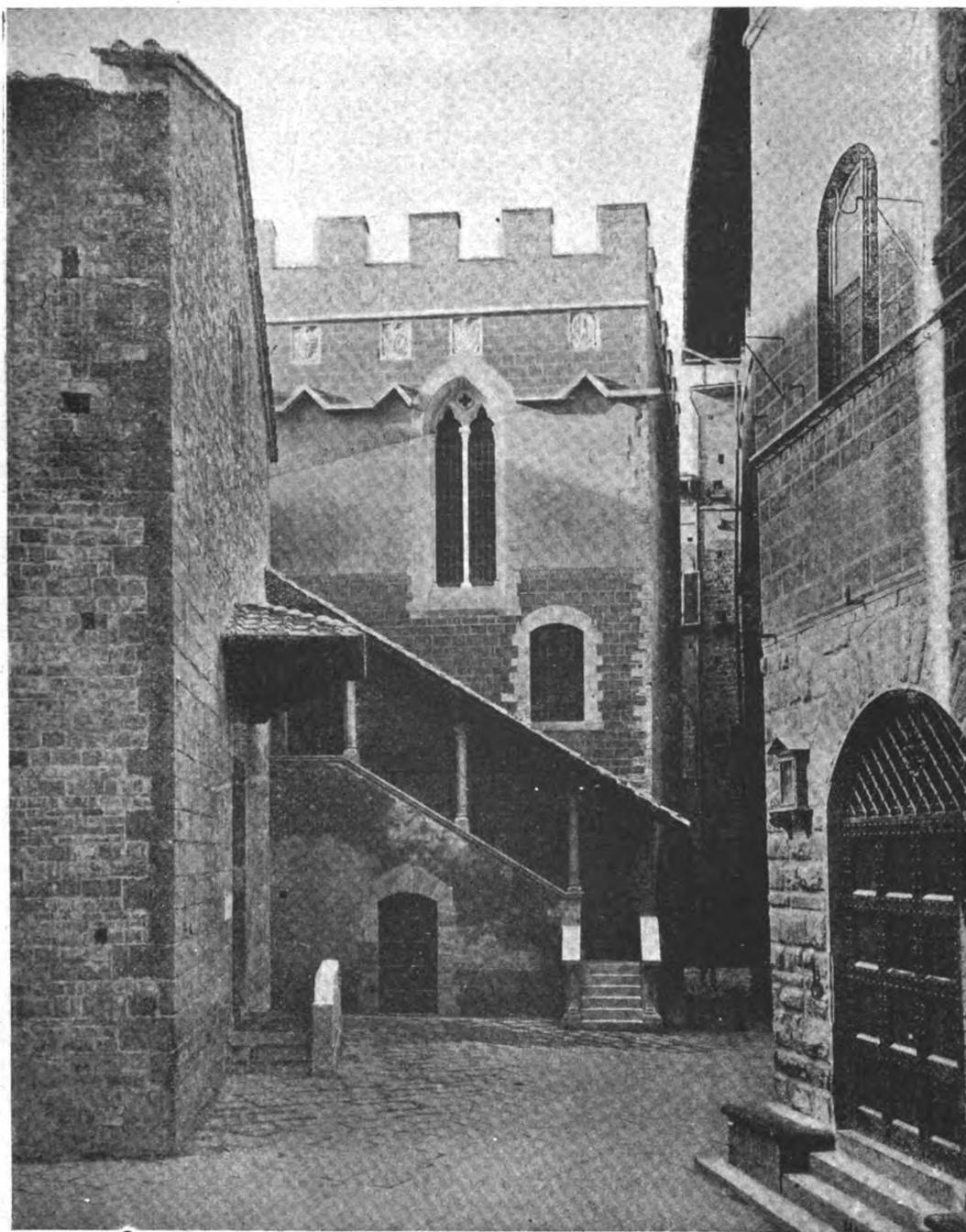


Fig. 4. — Palazzo di Parte Guelfa. — Scaletta esterna.

Si è riunita, il 28 aprile, la Commissione II (Traffico Merci), presieduta dal Niquille, direttore generale delle Ferrovie federali svizzere.

Essa si è occupata: dell'uso di etichette destinate ad assicurare il più rapido e sicuro trasporto oltre le frontiere di certe categorie di merci (esplosivi, merci fragili, deperibili, animali vivi); delle prescrizioni d'imballaggio per le merci che esigono cautele

speciali e formano oggetto di un traffico internazionale intenso; e infine del problema dell'utilizzazione in servizio internazionale di carri speciali.

Questi carri speciali (isotermici, refrigeranti, ecc.), che implicano meccanismi atti a conservare nell'interno del veicolo una temperatura uniforme e permettono così di spedire a grandi distanze merci deperibili (ad esempio, frutta e pesce), possono contribuire efficacemente alla lotta contro il carovita e vanno perciò assumendo un'importanza sempre maggiore.

La Commissione ha inoltre deciso di esaminare se non fosse possibile elaborare una nomenclatura delle merci comune a tutte le Amministrazioni ferroviarie. È evidente che la redazione di una simile nomenclatura, che esigerà una notevole somma di lavoro, potrà facilitare l'adozione di tariffe internazionali dirette, come pure la dichiarazione della qualità delle merci sulle lettere di vettura.

* * *

La Commissione IV (Scambio del materiale rotabile), riunitasi il 1° maggio, ha anche essa condotto celeremente i suoi lavori. Sotto la presidenza del dott. Gabelli, delle nostre ferrovie di Stato, si è occupata di un problema particolarmente arduo, la cui soluzione avrebbe grande importanza, e cioè la *marcatura* uniforme dei veicoli ammessi al traffico internazionale. Le marche e segni attualmente in uso sono molto variabili ed è facile comprendere le difficoltà che ne derivano allo scambio dei veicoli, tra le diverse Amministrazioni ferroviarie. D'altra parte il numero di questi veicoli è considerevole e quindi la revisione della loro marcatura importerebbe un grave onere finanziario; tuttavia si è riusciti a determinare con quali direttive dovrà esser condotto questo lavoro.

È stato inoltre esaminato il problema dell'uso di carri speciali nei trasporti internazionali, dal punto di vista del loro scambio tra le diverse Amministrazioni.

* * *

Il 5 maggio si è riunita la Commissione III (Sconti e Cambi), presieduta dalle Ferrovie dello Stato Belga, incaricata dello studio dei problemi relativi allo sconto dei debiti e crediti e ai cambi della moneta tra Amministrazioni ferroviarie; problemi che da qualche anno son divenuti straordinariamente complessi a causa del crollo di alcune valute europee e della continua instabilità delle altre.

La prima questione affidata a questa Commissione era l'organizzazione di un Ufficio Centrale di compensazione, la creazione del quale era già stata decisa nella precedente riunione di Bruxelles. Quest'Ufficio, funzionando per ogni sorta di conti e traffici, potrà essere utilizzato da tutte le Amministrazioni ferroviarie. Compenserà in dollari americani, al cambio del giorno 15 e del giorno ultimo di ogni mese, il saldo debitore o creditore dei conti tra Amministrazioni consociate, e — a mezzo di una Banca Centrale e delle sue corrispondenti nei vari Stati d'Europa — anticiperà alle singole Amministrazioni l'ammontare dei saldi creditori, affinché possano disporre immediatamente delle attività risultate, e addebiterà, ugualmente in dollari americani, gli eventuali saldi quindicinali debitori. Questa Commissione ha ormai pressoché fissato in ogni minimo particolare il regolamento del costituendo Ufficio; occorre ora esaminare soltanto alcune proposte del delegato rumeno che, secondo lui, dovrebbero integrare il progetto belga.

Alla Commissione III è pure affidato lo studio di fissare le basi di una statistica internazionale uniforme delle Amministrazioni ferroviarie. Si tratta di una questione che, attraverso pause più o meno lunghe, si dibatte fin dalla metà del secolo scorso ma che, questa volta, si spera di condurre in porto mediante una soluzione graduale.

* * *

Da ultimo si è riunita l'8 maggio la Commissione I (Traffico Viaggiatori). Essa ha iniziato i suoi lavori discutendo un progetto di modello unico di tariffa internazionale pel trasporto di viaggiatori e di bagagli; problema già molto avanzato grazie alle iniziative della benemerita Conferenza di Berna.

Altre questioni trattate dalla medesima Commissione sono:

— L'uso obbligatorio, sui bagagli in traffico internazionale, di etichette uniformi con l'indicazione del nome, dell'indirizzo del viaggiatore e della stazione destinataria sottolineata in modo molto visibile.

— Definizione qualitativa del bagaglio in servizio internazionale, che il pubblico desidererebbe il più possibile estesa. La Commissione ha dovuto concludere che la classica definizione della convenzione di Berna « oggetti di uso personale del viaggiatore durante il viaggio » risponde ancora alle esigenze dell'esercizio e non può essere modificata senza dar luogo ad inconvenienti pratici assai superiori ai vantaggi. Come pure ha dovuto escludere come immatura, per la stessa ragione, la facoltà di spedire come bagaglio in servizio internazionale oggetti non accompagnati dal viaggiatore.

Coi lavori di questa Commissione la sessione di Firenze dell'Unione Internazionale delle Ferrovie si è sciolta nel più completo accordo con la soddisfazione di aver fatto fare un passo avanti ai molteplici e non facili problemi di immediato interesse pratico per la facile circolazione internazionale delle ricchezze materiali e spirituali dei popoli europei, da cui dipende, in tanta parte, la loro prosperità e la loro pace.

La sapiente preparazione del Convegno è dovuta, oltre che all'ing. Schiavon, capo del compartimento di Firenze delle nostre ferrovie di Stato, al sig. Leverve, segretario generale dell'U. I. C., ed all'ing. Fiori, membro italiano e vicepresidente del Comitato di Gerenza dell'U. I. C., i quali vi hanno apportato il contributo della loro ben nota esperienza nelle questioni ferroviarie internazionali.

(B. S.) Le ferrovie e i trasporti merci con autocarri. (*Railway Gazette*, 16 novembre 1923, pag. 614).

È stato presentato al Parlamento inglese un progetto per l'istituzione di un servizio da sovvenzionarsi dallo Stato, per il trasporto su autocarri da Londra a Liverpool (320 km. circa), a prezzi inferiori degli attuali, di una parte delle merci che oggi sono affidate alle Società ferroviarie.

Un articolo polemico al riguardo, pubblicato sulla *Railway Gazette* del novembre scorso, rileva come il progetto stesso non possa che incontrare l'opposizione da parte delle Compagnie ferroviarie che, con l'attuazione del progetto stesso, avrebbero una diminuzione di traffico non indifferente. Si aggiunga che per certe merci, quali ad esempio il carbone, il trasporto con autocarri è poco adatto e che, in genere, per il trasporto merci a grandi distanze le ferrovie offrono mezzi più adatti che non per autocarri.

Solo per brevi distanze questo mezzo, con il trasporto diretto da domicilio a domicilio, può offrire un vantaggio a cui le compagnie ferroviarie non possono fare concorrenza.

Del resto a provare che il progetto non dia sufficienti garanzie di successo starebbero a provarlo due fatti: che per la sua attuazione si domanda una sovvenzione dallo Stato e che per ora si prevede soltanto un'attuazione parziale.

INFORMAZIONI

Sviluppo della rete delle Ferrovie bulgare.

Al 31 dicembre del 1922 le Ferrovie della Bulgaria avevano una lunghezza complessiva di 2633 chilometri, di cui 2235 km. a scartamento normale, 347 km. a scartamento di m. 0,60 e 51 km. a scartamento di m. 076. La seguente tabella indica come si sono andate sviluppando nell'ultimo trentennio le ferrovie principali bulgare.

A N N I	Lunghezza in chilometri	Capitale in leva (1)	Costo chilometrico in leva (1)
1895	508	83.267.296	163.912
1900	1.131	142.569.454	126.078
1905	1.210	178.412.913	147.448
1907	1.234	186.406.707	151.058
1908	1.589	235.067.224	147.899
1909	1.692	250.473.132	148.071
1910	1 894	280.250.818	147.970
1911	1.931	293.055.509	151.769
1912	1.948	304.851.872	156.463
1913	2.109	331.955.117	157.427
1915	2.124	335.340.055	157.881
1916	2.148	362.388.605	168.701
1918	2.203	372.187.785	168.946
1919	2.203	372.187.195	168.946
1919/20	2.203	374.222.910	169.869
1920/21	2.205	383.808.832	174.062

(1) La leva vale alla pari una lira.

La Bulgaria ha una superficie di 103.200 kmq. ed una popolazione di 4.910.000 abitanti.

Pertanto al 31 dicembre 1922 risultano circa due chilometri e mezzo di ferrovia per ogni cento metri quadrati di superficie e, ad un dipresso, 50 chilometri di linea per ogni 100.000 abitanti.

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 avervi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) Il servizio con ferry-boat tra Harwich e Zeebrugge. (*The Railway Gazette*, 4 aprile 1924, pag. 507).

È stato di recente inaugurato il servizio di ferry-boat tra Harwich, sulla costa inglese, e Zeebrugge, sulla costa belga. Due Società, una inglese e l'altra belga, furono costituite a tale scopo, ed i lavori di impianto vennero rapidamente condotti, di modo che, se non fosse accaduta

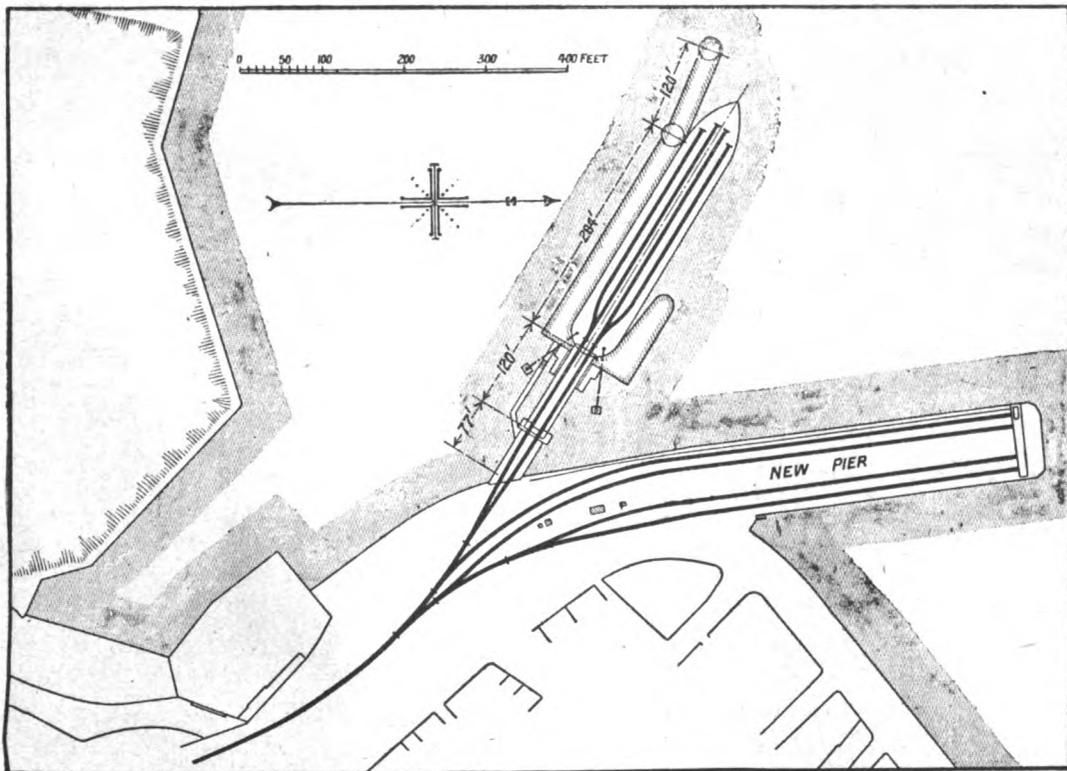


Fig. 1. — L'approdo ad Harwich.

una disgrazia a due imbarcazioni che trasportavano materiali e macchinario da Southampton, gli impianti sarebbero entrati in esercizio fin dal 1° marzo u. s. Le spese per la costruzione degli impianti di approdo ammontano a circa 60.000 sterline e ad un milione di franchi rispettivamente per Harwich e Zeebrugge. Ad Harwich l'approdo è situato vicino al molo (vedi fig. 1). Per compensare la variazione di altezza della marea, è stato predisposto un ponte levatoio comandato elettricamente, e capace di dare al binario una pendenza massima del 5%. A Zeebrugge, invece, tale provvedimento non sarà necessario, dato che l'approdo è stato stabilito nella parte interna della prima chiusa sul canale che va da Zeebrugge a Bruges.

Il servizio vien fatto con tre battelli a vapore, di cui uno di riserva. Ogni mattina, tra le 8 e le 9, un battello parte da ciascuno dei due porti; l'arrivo avviene verso le ore 17 effettuandosi la traversata dei 135 km. alla velocità oraria di circa 10 nodi. Veramente il viaggio in mare dura circa 8 ore; ma solo per le manovre da farsi per l'attraversamento della chiusa di Zeebrugge, occorre all'incirca un'ora. Una circostanza di enorme importanza contribuirà certamente al successo dell'impresa; e cioè la disponibilità di ben 15.000 carri ferroviari,

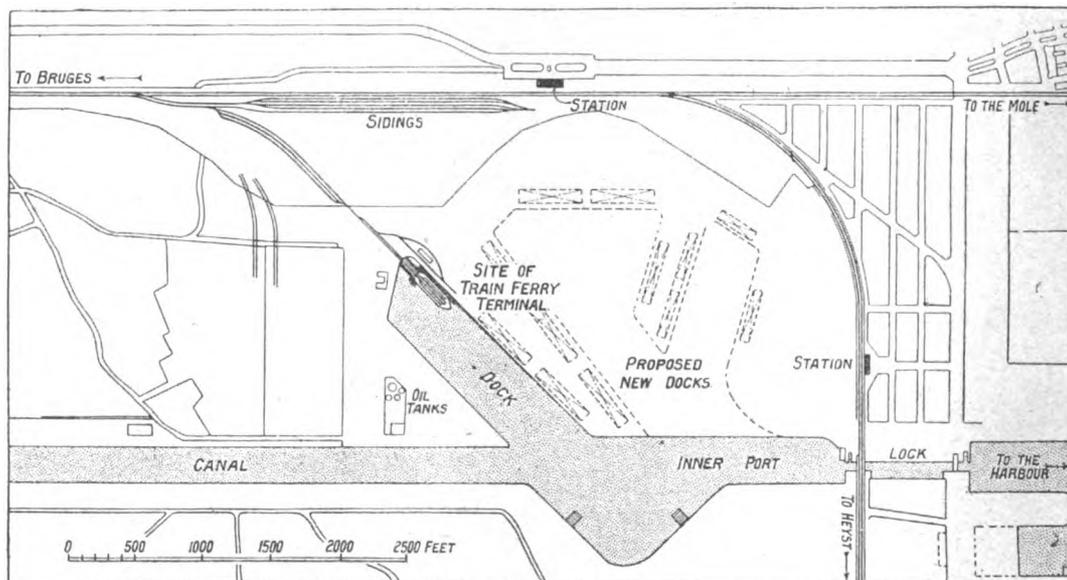


Fig. 2. — L'approdo a Zeebrugge.

To Bruges = verso Bruges
 To the mole = verso il Molo
 Sidings = binari di stazionamento
 Site of train Ferry terminal = approdo del Ferry-boat

Proposed new docks = nuovi dock in progetto
 Inner port = porto interno
 Lock = chiusa
 To the harbour = verso il porto

costruiti durante la guerra, per conto del Belgio e adatti, anche per sagoma, a circolare sulle linee inglesi.

Agli inizi dell'esercizio, infatti, si reputa che 5000 di tali carri saranno sufficienti; si disporrà così di una abbondantissima riserva. Naturalmente, la utilizzazione dei carri sarà opportunamente diretta: si avrà infatti un ufficio centrale a Bruxelles, e uno analogo a Milano. Mediante tale organizzazione, verrà esercitato un attento controllo sulla circolazione dei carri, e si eviteranno eccessive o inutili soste.

Il traffico riguarderà dapprima prevalentemente merci deperibili; ma esso si estenderà assai appena verranno conosciuti da un maggior numero di interessati i vantaggi economici di tale servizio. Eliminate, infatti, le manipolazioni nei due posti estremi, le spese di carico e scarico si ridurranno da 15-25 scellini per tonnellata, a soli 4 scellini.

(B. S.) Le ferrovie elettriche nelle miniere. (*La Technique moderne*, 15 ottobre 1923, pag. 628; e *Elektrotechnische Zeitschrift*, 3 marzo 1924, pag. 217).

Dall'esame dei vantaggi e degli inconvenienti degli altri sistemi di trazione usati nell'interno delle miniere, si può concludere che la trazione elettrica offre vantaggi così preponderanti, da giustificare completamente la preferenza che essa va acquistando di giorno in giorno per l'esercizio delle miniere. Tali vantaggi sono: la elasticità, che permette di soddisfare facilmente all'aumento di tonnellaggio e alle richieste di potenza, notevolmente variabili in conseguenza

dei vari stadi di estrazione; il piccolo ingombro, in confronto della potenza che la locomotiva può sviluppare; e finalmente, la semplicità di condotta e di manutenzione.

Quanto ai tipi di locomotive elettriche impiegate, si può dire che va quasi generalizzandosi il tipo a contatto mediante trolley; presentando questo semplicità, robustezza ed economia di

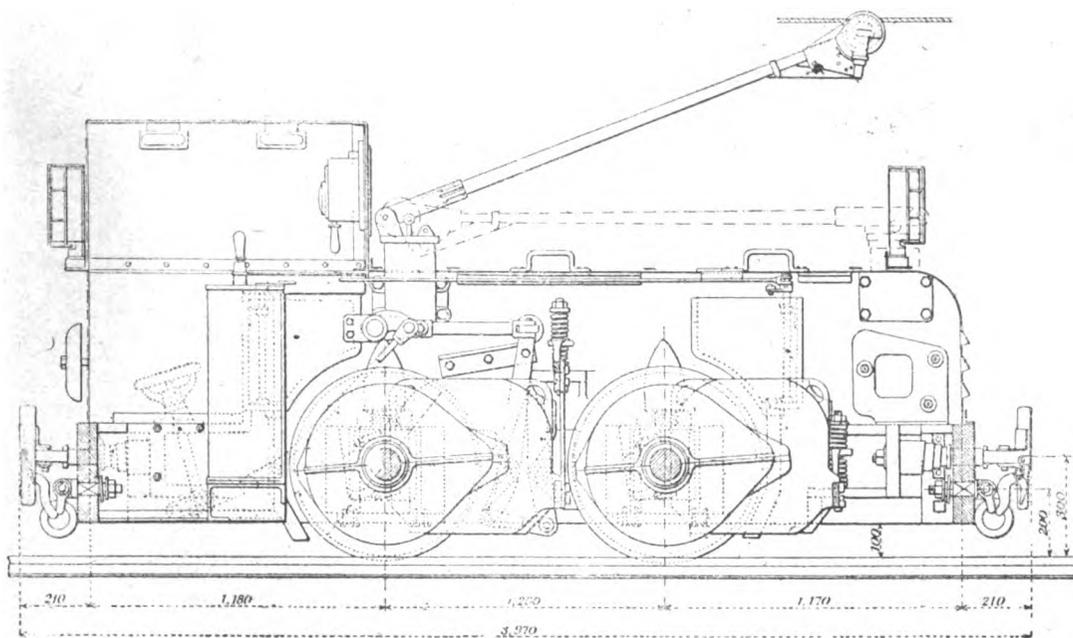


Fig. 1. — Locomotiva elettrica da miniera con contatto a trolley.

manutenzione superiori alle locomotive ad accumulatori; ciò non ostante anche le locomotive ad accumulatori sono discretamente adottate. La corrente continua a 500 volt è preferita, avuto

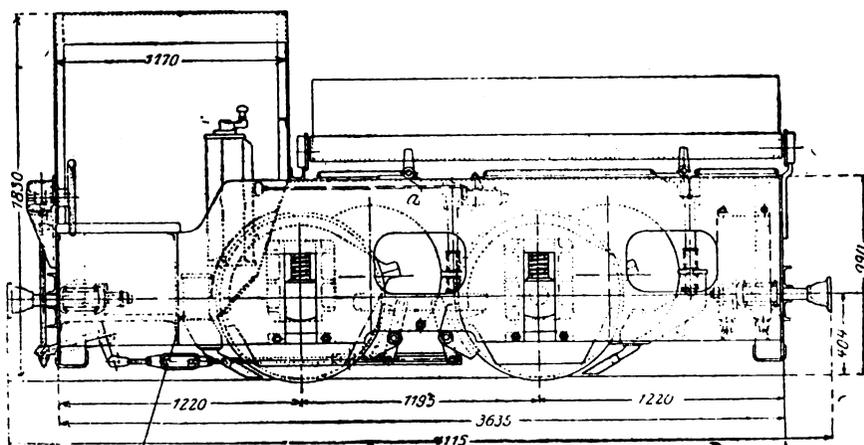


Fig. 2. Locomotiva elettrica ad accumu'atori.

riguardo al buon rendimento e alla garanzia di perfetto funzionamento che offrono i motori costruiti per tale tipo di corrente.

Il peso delle locomotive più diffuse varia da 4 a 10 tonnellate, con uno sforzo ai cerchioni massimo variabile da 1000 a 3000 kg.; e normale, in marcia di un'ora, alla velocità media di 12 km-ora, variabile da 500 a 1500 kg.

La figura 1 rappresenta un tipo di locomotiva da miniera costruita dalla Società Alsaziana; essa è munita di cabina in testa, trolley fissato al telaio (quindi adatto per gallerie basse); peso 10 tonn.; sforzo ai cerchioni 1450 kg. alla velocità di 13,2 km-ora, con una potenza di 70 Cv.

La fig. 2, invece, rappresenta una locomotiva ad accumulatori adatta per importanti percorsi. Essa pesa 7 tonn., e sviluppa uno sforzo massimo di trazione di 2200 kg. La locomotiva è dotata di due motori, perfettamente chiusi, per impedire esplosioni causate da un eventuale scintillamento; ciascun motore ha la potenza di 22 Cv. La velocità normale va da circa 8 a 10 km-ora.

(B. S.) L'esportazione dell'energia elettrica dalla Svizzera. (*Bulletin technique de la Suisse Romande*, 12 aprile 1924, pag. 99).

La Società svizzera degli ingegneri ed architetti si sta occupando attivamente, mediante numerose discussioni e conferenze, della esportazione dell'energia elettrica dalla Svizzera. I tecnici svizzeri attaccano vivacemente le vigenti disposizioni legislative, che frappongono notevoli ostacoli a una proficua esportazione di una materia prima di cui la nazione abbonda; e suggeriscono nuovi provvedimenti. Senza entrare in merito a questi ultimi, riteniamo utile stralciare, da una dotta conferenza tenuta il 15 marzo u. s. dal prof. Landry, amministratore delegato di una delle due più importanti Società produttrici di energia elettrica, i seguenti dati statistici.

La capacità di produzione delle officine che l'autore chiama *primarie* (quelle, cioè, che vendono a terzi tutta o parte dell'energia che producono) è data dalla seguente tabella, riferibile alla fine dell'anno 1922.

Officine di potenza	Numero delle officine	Cioè il	Capacità di produzione	
			Kw.	Kwo.
Superiore a 500 Kw.	186	43,5 %	723.000 = 97,5 %	3831 milioni = 97 %
» o uguale a 500 Kw. .	242	56,5 %	18.700 = 2,5 %	116 « = 3 %
TOTALI . . .	428	100 %	741.700	3947 milioni

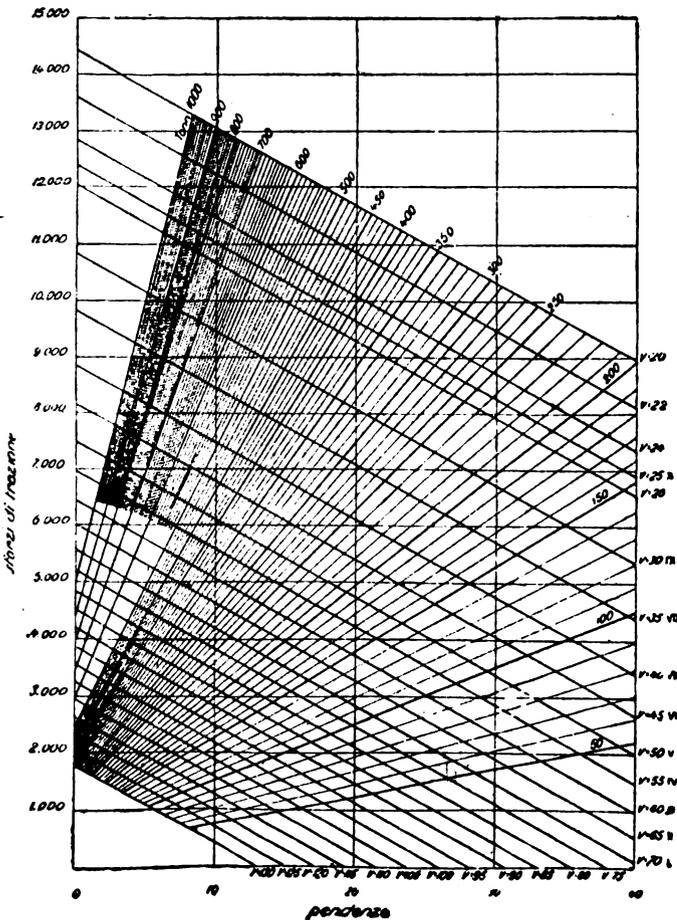
Considerando invece l'insieme delle officine *primarie* e *secondarie*, cioè tanto venditori di retti che i rivenditori di energia acquistata all'ingrosso da altre imprese, e cioè fatta solo eccezione degli enti che producono solo energia elettrica per i propri usi, si avevano, alla fine del 1922, 1315 imprese che servivano 5228 località della Svizzera, popolate da 3.775.000 di abitanti, e cioè dal 97,5 % della popolazione totale. Però le 167 imprese primarie più importanti, che avevano una capacità globale di produzione di 650.000 kw, e di 3,2 miliardi di kw., produssero effettivamente 2 miliardi di kw; cioè il 37,5 % della capacità di produzione, per un importo di circa 15 milioni di franchi svizzeri, restò inutilizzata. Dell'energia prodotta solo 1,53 miliardi di kw., cioè il 48 % della capacità delle officine, il 77 % della produzione effettiva, furono utilizzati in Svizzera, il resto, cioè 470 milioni di kwo, equivalenti a solo il 15 % della capacità di produzione, o al 23 % della produzione effettiva totale, furono esportati. Restano pertanto circa 1 miliardo di kw. di energia da esportare, avendo dimostrato l'Autore che la capacità di utilizzazione dell'energia in Svizzera è ormai pressochè saturata, dati gli impianti esistenti; e ciò in vista delle variazioni stagionali di produzione e consumo.

(B. S.) Tabelle grafiche di prestazione delle locomotive a vapore. (*Rivista dei Trasporti*, agosto 1923, pag. 103).

L'ing. Maggiorelli ricorda le formole date dallo Strahl per calcolare la produzione oraria di vapore della caldaia di una locomotiva; la legge di variazione dello sforzo di trazione con la velocità,

e quindi la velocità alla quale corrisponde la potenza massima della locomotiva; la resistenza alla trazione, sia della locomotiva che dei carri rimorchiati. Ciò premesso, stabilisce per un dato tipo di locomotiva la legge di variazione dello sforzo di trazione al gancio in periodo di regime (moto uniforme). Tale legge si può esprimere con una formola del tipo $y = C - Ax$ in cui x è la pendenza, C varia con la velocità ed A è un coefficiente costante. Al variare di C , la formola data rappresenta nel piano xy un fascio di rette parallele.

Si può disegnare così un abaco a rette parallele che dà la variazione dello sforzo di trazione al gancio col variare della velocità e della pendenza. Naturalmente, tale abaco, essendo basato sulle caratteristiche meccaniche della locomotiva che si considera (coefficiente A dell'equazione), varia da tipo a tipo di macchina.



D'altra parte, la variazione del carico rimorchiato (P) al variare dello sforzo di trazione (y) si può esprimere mediante la relazione $y = P (r + i)$

In essa, per semplicità, r (che indica la resistenza in kg. per tonnellata di veicolo in orizzontale e in rettilineo) si può ritenere costante per ciascuna delle seguente cinque categorie di treni:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. freni direttissimi, diretti viaggiatori | $r = 5$ kg. (100 km. ora) |
| 2. » ordinari viaggiatori | $r = 5$ » (90 Km. ora) |
| 3. » merci celeri | $r = 6$ » (90 ») |
| 4. merci ordinari | $r = 5$ » (70 ») |
| 5. » materiali vuoti | $r = 5$ » (50 ») |

L'equazione sopra citata diviene così: $P (\text{Cost.} + i) = y$, che è quella di una retta, il cui coefficiente angolare è P . Variando questo si ha un fascio di rette, nel quale il punto di ordinata nulla è il centro del fascio. Tale fascio costituisce un secondo abaco, il quale, ammesso un valore costante per r , una volta disegnato, vale per qualunque tipo di locomotiva.

Ogni punto d'incontro delle linee del primo abaco con quelle del secondo abaco dà la condizione di equilibrio dello sforzo agente con lo sforzo resistente. Pertanto la sovrapposizione dei due abachi costituisce la *tabella di prestazione grafica* di una locomotiva.

Si è riportata nella fig. 1 la tabella grafica relativa alle locomotive del gruppo 690 F. S. Come è noto, le F. S. adottano invece tabelle *numeriche* di prestazione. Confrontando i valori ottenuti da queste ultime tabelle con le corrispondenti tabelle grafiche disegnate con i metodi dello Strahl, l'A. trova che vi è un margine ragionevole per la pratica. Ciò è naturale, quando si rifletta

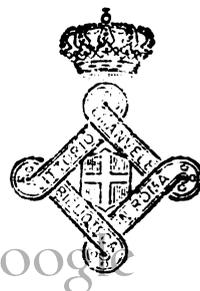
che la produzione oraria normale di vapore asciutto è alquanto inferiore alla produzione massima; così pure occorre tener presente che vanno considerati come sforzo di trazione e come potenza normale della locomotiva quelli corrispondenti a una velocità (pure denominata *normale*), che è alquanto inferiore alla velocità *più conveniente*, secondo lo Strahl.

Nel prospetto che segue sono indicati, per ciascuno di 12 tipi di locomotiva delle F. S., le velocità, gli sforzi e le potenze normali calcolate rispettivamente secondo i metodi delle F. S. o secondo le formole dello Strahl.

Gruppo F. S.	Metodo	Produzione oraria di vapore	Potenza normale alle ruote motrici sviluppabile, con continuità alla ve- locità V .	Potenza massima della caldaia	Sforzo e velocità normali secondo le F. S.	Sforzo e velocità più convenienti secondo lo Strahl
			I_r	I	F	V
		kg.	cv. effett.	cv.		
170	F. S.	5.660	450	—	$V = 45$	$V_m = 95.1$
	Strahl	7.746	—	673	$F = 2.680$	$F_m = 1.909$
290	F. S.	6.150	500	—	$V = 30$	$V_m = 56.4$
	Strahl	7.719	—	671	$F = 4.500$	$F_m = 3.208$
420	F. S.	7.040	620	—	$V = 30$	$V_m = 41.3$
	Strahl	8.631	—	727	$F = 5.600$	$F_m = 4.747$
470	F. S.	10.600	1.000	—	$V = 30$	$V_m = 78.7$
	Strahl	13.339	—	1.375	$F = 9.100$	$F_m = 4.736$
625	F. S.	6.500	800	—	$V = 60$	$V_m = 73.7$
	Strahl	7.344	—	1.096	$F = 3.600$	$F_m = 4.007$
552	F. S.	7.000	650	—	$V = 60$	$V_m = 80.6$
	Strahl	8.901	—	774	$F = 2.950$	$F_m = 2.592$
670	F. S.	8.500	870	—	$V = 75$	$V_m = 72.1$
	Strahl	10.993	—	1.138	$F = 3.130$	$F_m = 4.242$
685	F. S.	10.200	1.250	—	$V = 75$	$V_m = 108.9$
	Strahl	12.608	—	1.801	$F = 4.500$	$F_m = 4.462$
690	F. S.	10.500	1.400	—	$V = 90$	$V_m = 100.7$
	Strahl	12.219	—	1.665	$F = 4.420$	$F_m = 4.884$
745	F. S.	10.200	1.250	—	$V = 55$	$V_m = 101$
	Strahl	12.090	—	1.823	$F = 6.100$	$F_m = 4.815$
750	F. S.	10.200	1.000	—	$V = 45$	$V_m = 8.5$
	Strahl	17.154	—	1.084	$F = 6.000$	$F_m = 5.284$
746	F. S.	12.500	1.600	—	$V = 75$	$V_m = 95.9$
	Strahl	14.868	—	2.398	$F = 5.760$	$F_m = 6.750$

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*

ROMA - GRAFIA, S. A. I. Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.



C^{IA} GENERALE DI ELETTRICITÀ

Successori della A. E. G. Thomson-Huston - Galileo Ferraris - Stabilimento Elettrotecnico "Franco Tosi",
SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 40.000.000
Via Borgognone, 40 - MILANO (24)

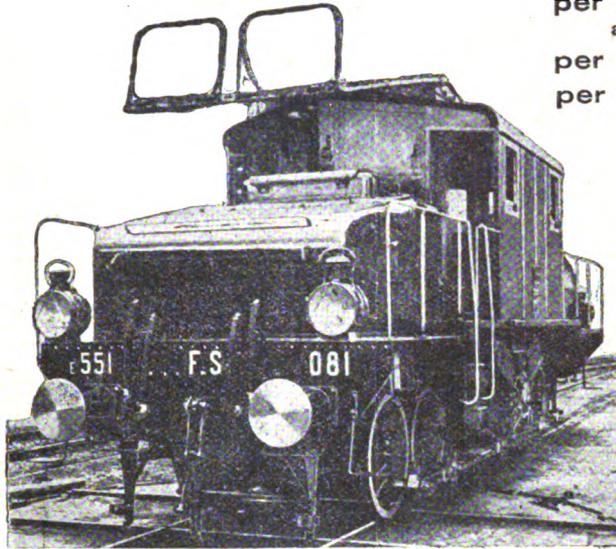
Indirizzo Telegrafico: COGENEL

Telefoni: 30-421 - 30-422 - 30-423

IMPIANTI completi di TRAZIONE ELETTRICA FERROVIARIA e TRANVIARIA

per corrente continua
a bassa ed alta tensione
per corrente monofase
per corrente trifase

122
Impianti e Linee
eseguiti
in Italia
o utilizzando
nostri materiali



6000
Motori di Trazione
forniti e
in servizio da
parecchi anni
in Italia

Te. 87

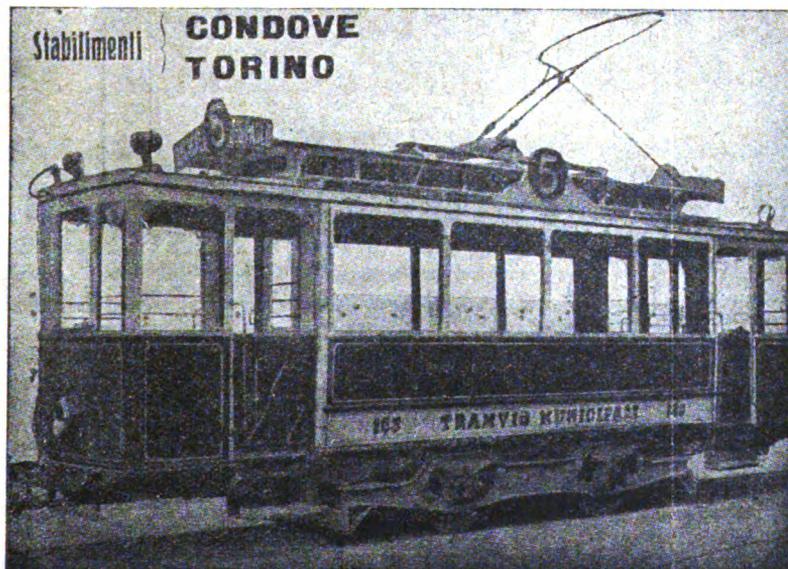
Officine Moncenisio

già Anonima Bauchiero

Società Anonima - Sede in TORINO - Piazza Paleocapa, 1

Capitale L. 20.000.000 interamente versato

STABILIMENTI: CONDOVE - TORINO



Vetture automotrici e rimorciate
per tramvie urbane ed interurbane.

Carrozze, bagagliai, carri a scarta-
mento ridotto per ferrovie principali e secon-
darie.

Locomotori, trattori, automotori,
autocarelli elettrici o con motore a com-
bustione interna per servizio in stabilimenti,
miniere, cantieri, cave, ecc.

Pezzi di ricambio per veicoli in ferro,
bronzo, ottone, alluminio, cuscinetti, apparec-
chi lubrificatori, ecc.

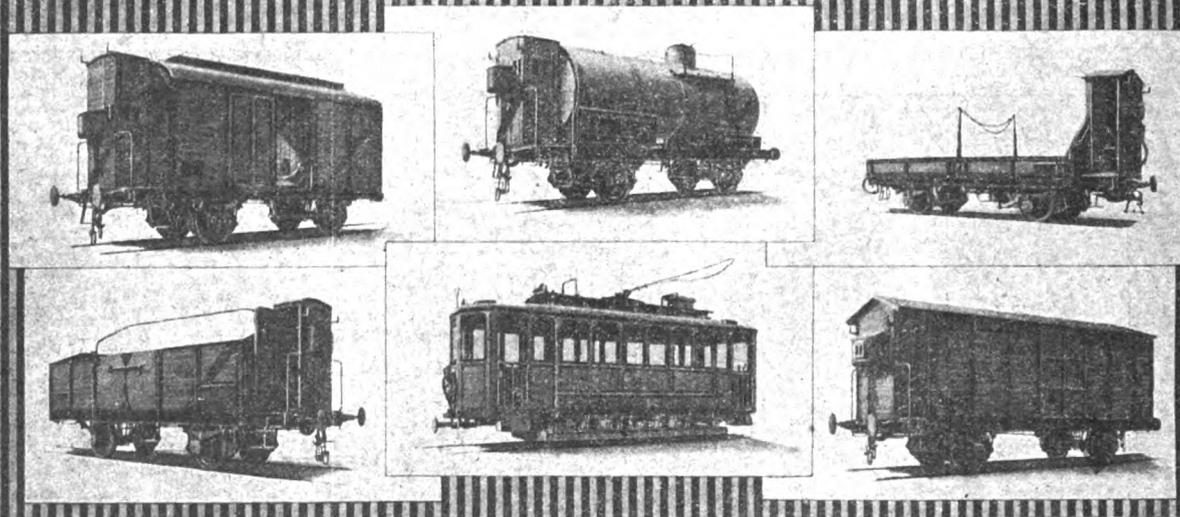
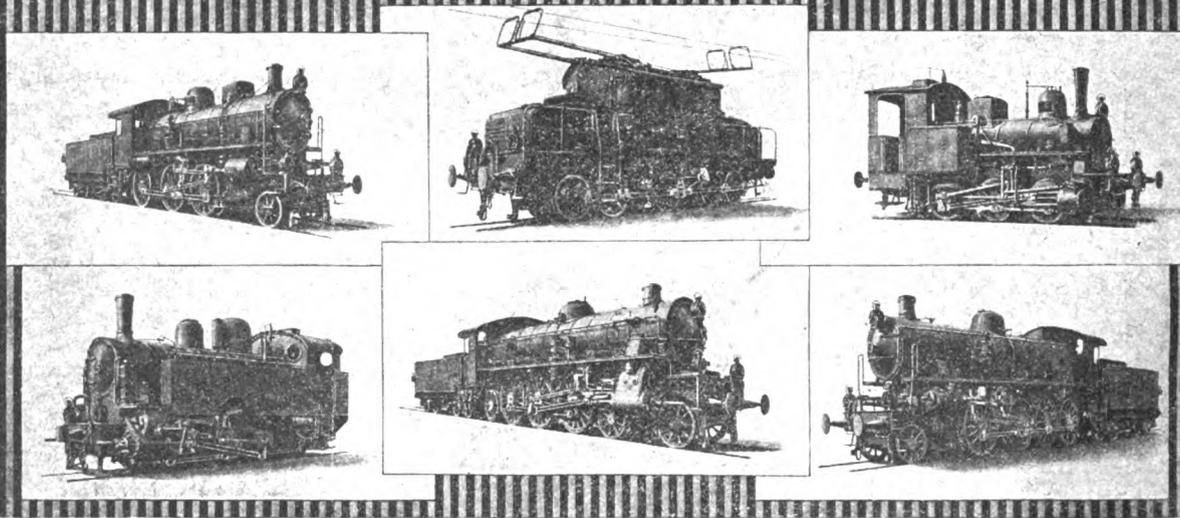
Materiale d'armamento, piattaforme e
scambi - Barriere manovrabili a distanza, ap-
parecchi di segnalazione.

Pali a traliccio, mensole, ecc. per
condutture aeree.

Tettoie, grues, ponti scorrevoli, car-
relli trasbordatori, costruzioni mec-
caniche, metalliche, navali, da guerra,
aeronautiche.

“ANSALDO”

SOC. ANONIMA - Sede in Genova.
CAPITALE L. 200.000.000 INT. VERS.



STABILIMENTI MECCANICI
SAMPIERDARENA

SOLAI - SOFFITTI - SOTTOTEGOLE - PARETI - RIVESTIMENTI

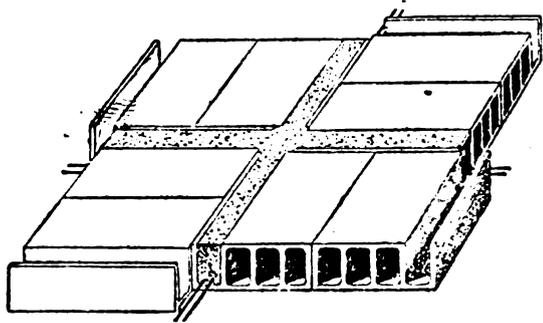
ISOLANTI ANTISISMICI - BREVETTI

≡ VILLA ≡

RESISTENZA MASSIMA COLLA MINIMA SPESA

DITTA RAG. PIERO VILLA

VIALE UMBRIA 18-20 - MILANO - TELEFONO N. 50-280



SOLAI A RETICOLATO «VILLENEUVE» PER CASE ECONOMICHE E POPOLARI

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 72; per l'Estero (U. P.) Frs. 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 7,50 e Frs. 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

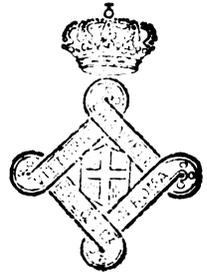
RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. F. BRANCUCCI - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
Ing. G. L. CALISSE.
Ing. Comm. R. GIOPPO - Ispettore Superiore delle FF. SS.
Ing. Comm. ABDELCAHER FABRIS - Capo Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.
Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO.

Ing. Comm. F. MASSIONE - R. Ispettore Capo Ispettorato Generale delle Ferrovie.

On. NETTI ing. Aldo - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

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

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI,"
ROMA - VIA DELLE COPPELLE, 35 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

	Pag.
LA SISTEMAZIONE DI FIUME FERROVIARIA E PORTUALE (Redatto dall'Ing. L. Belmonte del Servizio Movimento e Traffico)	185
L'AVANZAMENTO DELLA DIRETTISSIMA BOLOGNA-FIRENZE. NOTIZIE SULLO STATO ATTUALE DEI LAVORI PER LA COSTRUZIONE DELLA LINEA.	190
LA RICOTTURA DI QUALITÀ CHE PIÙ GIOVA AGLI ACCIAI USATI COMUNEMENTE DALLE FF. SS. (Studio del Dott. P. Forcella dell'Istituto Sperimentale FF. SS.)	204
SCALE MOBILI PER IL TRATTO URBANO IN NAPOLI DELLA LINEA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI. IMPIANTI PER LE FERMATE SOTTERRANEE DI MONTESANTO E DI PIAZZA CAVOUR (Redatto dall'ing. Ernesto D'Andrea per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni) (continuazione e fine)	208
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Il prossimo Congresso della strada a Milano nel 1926, p. 189 - Concorso a borse di perfezionamento, p. 207 - Nuove comunicazioni celeri fra Parigi e Bruxelles, p. 212 - Congresso internazionale ferroviario e tramviario di Parigi - Giugno 1923, p. 212 - Sovvenzioni alle Aziende esercenti Ferrovie e Tramvie per la continuazione dell'esercizio e per gli esperimenti di trazione con motori a combustione interna, p. 214 - Carrelli trasportatori sulle linee a scartamento ridotto della Società Emiliana di ferrovie, tramvie ed automobili, p. 214 - Convenzione per la concessione della ferrovia Calalzo-Dobbiaco, p. 216 - I premi per economia di combustibili sulle ferrovie Cecoslovacche, p. 216.	
LIBRI E RIVISTE	218
Un grande sterzo idraulico a mezzo di pompe centrifughe - I diversi sistemi meccanici per il carico e lo scarico dei carri - L'uso dei carri-serbatoi negli Stati Uniti - Avvisatore elettrico di treni.	
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

prous. 23

CINGHIE

BREVETTI DI CONCIA
"Indos.. e Ceyfard"
CINGHIE PELO CAMELLO
"Enotria.."
QUALITÀ EXTRA



**ROSSI
MASERA & C
MILANO**
VIALE GARIBALDI 8
TELEF. N° 12 - 960

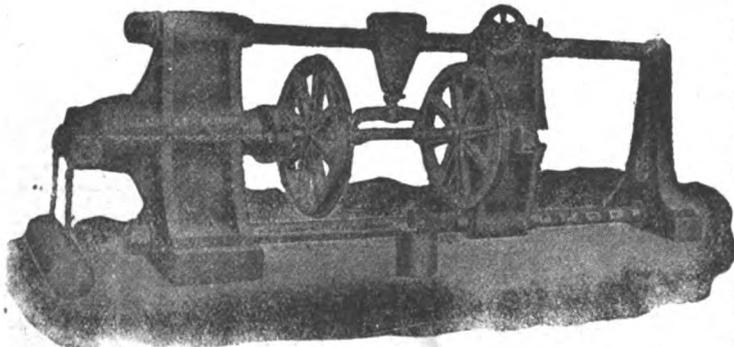
CESARE GALDABINI & C. Costruzioni Meccaniche, Fonderia - GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

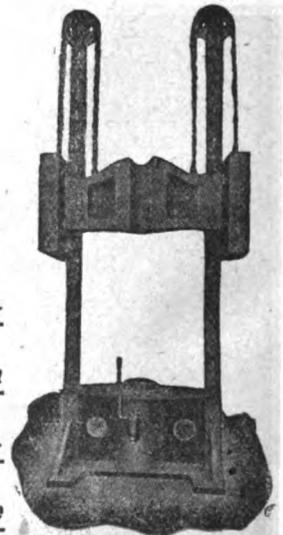
- per calettare e scalettare ruote sugli assali
- per calettare e scalettare mandrini, ecc.
- per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiere

..... Impianti di trasmissione



Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale
speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali



Pressa idraulica ns. Tipo ER speciale per calettare e scalettare mandrini, ecc.

*Riparto per la fuci-
natura e stampatura
del materiale ferro-
viario di piccola e
grande dimensione ::*

♦ Già fornitrice dei Cantieri delle FF. SS. ♦

RIVISTA TECNICA

DELLE

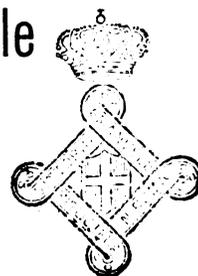
FERROVIE ITALIANE

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.

La sistemazione di Fiume ferroviaria e portuale

(Redatto dall'Ing. L. BELMONTE del Servizio Movimento e Traffico).

(Vedi Tav. XXXI fuori testo).



La recente storia di Fiume ha origine col decreto dell'imperatore Carlo VI, del 18 novembre 1725, che ne erige l'emporio in porto franco. Maria Teresa confermò il privilegio, aggiungendo che la città, col suo distretto, dovesse considerarsi come *corpus separatum* annesso alla corona d'Ungheria. Non è a dire quanto questo assetto giovasse all'economia della città e del suo porto. Nel 1872 l'Ungheria riconobbe e sanzionò lo « statuto della libera città di Fiume e del suo distretto » atto che garantisce l'indipendenza amministrativa e la italianità di Fiume, solennemente ricordato e giurato dai governatori inviati dalla metropoli.

L'antico porto di Fiume era costituito dall'estuario del corso d'acqua denominato Eneo, o Recina, sfociante ad est della vetusta colonia romana, che nel suo tratto pianeggiante prese il nome di Fiumara. L'apporto delle sabbie marine da levante, e gli imbionimenti artificiali da ponente ne prolungarono sempre più al largo lo sbocco a mare, cosicchè assunse l'aspetto d'un porto canale.

Verso la metà del secolo scorso, per la necessità di avere nella Fiumara un bacino di acqua indipendente dalle variazioni del corso dell'Eneo, questo fu deviato verso est, in modo da lasciare fra la Fiumara ed il nuovo alveo un piccolo delta, in seguito allargato, colmato e difeso sul fronte a mare dall'amministrazione ferroviaria ungherese dello Stato, ed adibito a deposito di legname il cui traffico difettava di siffatti spazi.

Solo nel 1868 fu progettata ed iniziata la costruzione del bacino conosciuto sotto il nome di porto Barros, dal nome del ministro ungherese del commercio che ne fu l'ideatore. Nel 1873, colla costruzione delle linee ferroviarie allaccianti Fiume a Vienna, per S. Pietro del Carso, ed a Budapest, il porto di Fiume assunse le linee generali attuali, e divenne lo sbocco a mare dell'Ungheria.

Nel 1891 fu tolto a Fiume il regime di porto franco, di cui godeva da quasi due secoli, e le fu lasciato solo un punto franco, che tuttora conserva. Fu allora che temendosi una ripercussione sull'avvenire economico dell'emporio, l'attività della città si

rivolse anche alle industrie, che tuttora vivono, e che è da augurare riprendano la prosperità dell'anteguerra.

L'odierno porto di Fiume è un porto artificiale. Oltre che del bacino Barros sovraccennato, formante quasi parte a sè, disposto come avamposto della Fiumara, si compone d'una serie di quattro bacini compresi fra quattro grandi moli paralleli, e protetti tutti da un'unica diga foranea parallela alla costa, denominata diga Cagni. A ridosso del porto si sviluppa la stazione ferroviaria da cui irradiano i binari che servono di arredamento delle calate e dei magazzini. La bocca del porto è rivolta ad ovest, è larga m. 225, con fondali di oltre 30 m. fra la testata della diga Cagni e quella del molo Palermo, ultimo dei quattro.

La diga Cagni è lunga 1700 m. Meno gli ultimi 300 m., costituiti di sola scogliera, il rimanente offre muri di banchina con fondali capaci a ricevere le più grandi navi. Alla radice essa è traversata da un canale largo m. 18, profondo m. 8,50 che mette in comunicazione il porto principale col bacino Barros. Sul canale corre un ponte girevole a manovra idraulica.

Il porto principale ha uno specchio d'acqua di 50 ettari circa, e presenta oltre cinque chilometri di banchine accostabili. Il porto Barros misura invece ettari 6,5 di specchio d'acqua, con 1200 m. di banchine accostabili. All'angolo nord-est del porto Barros si apre la Fiumara, sorta di prolungamento del medesimo. La Fiumara, come si disse, antico letto dell'Eneo, è ora un canale d'acqua marina lungo m. 500, con andamento pressochè rettilineo, fino al ponte di Sussak. Le due sponde della Fiumara sono banchinate, a distanza di m. 30 circa l'una dall'altra, e congiunte da due ponti girevoli. La profondità ne è mantenuta a 5 metri.

Sulla sinistra dell'Eneo e fino alle radici della collina di Sussak, terminanti a picco sul mare, si estende la Braidizza, superficie anch'essa a forma triangolare, conquistata sul mare, sistemata pure dall'amministrazione ferroviaria che vi creò una stazione di arrivo dei treni con carico di legname, ed annessi spazi di deposito. La stazione è del tutto indipendente da quella di Fiume propriamente detta, ed è congiunta alla linea Fiume-Buccari mediante un tronco sviluppantesi in galleria elicoidale.

Dipendenze del porto di Fiume sono:

a) il porticciolo dell'accademia, a circa 300 m. ad ovest della bocca del porto principale. È un piccolo specchio d'acqua di 1000 m.², costruito per uso delle imbarcazioni dell'accademia di marina ungherese, e di minima importanza dal punto di vista commerciale;

b) il porto del petrolio, 400 m. più ad ovest, specchio d'acqua di due ettari, racchiuso da una diga foranea di 360 m. di lunghezza, frequentato dalle navi che vi sbarcano gli oli grezzi destinati alla fronteggiante raffineria, e da quelle che vi si recano ad imbarcare i prodotti raffinati;

c) il bacino Whitehead, ancora 800 m. più innanzi, annesso alla fabbrica di siluri, costruito nel 1912-13;

d) il bacino del cantiere navale del Carnaro (ex Danubius);

e) infine il porticciolo della società per le industrie chimiche.

Ciò che per primo colpisce l'occhio del visitatore è la ricchezza di arredamento del porto fiumano. Cinquantadue magazzini con 177.000 m.² di area coperta, quaranta apparecchi meccanici di sollevamento, sette chilometri di binari ferroviari pel solo ser-

vizio delle calate, ed almeno dieci volte tanto pel servizio generale della stazione ferroviaria propriamente detta, disimpegni d'ogni sorta ed a diversi livelli, rendono il porto di Fiume uno dei meglio arredati del continente europeo. Esso difatti per quantità di merce imbarcata e sbarcata occupava, prima della guerra, l'undicesimo posto, subito dopo Trieste e Venezia, di una serie di cui il primo era tenuto da Amburgo ed il quarto da Genova.

Nel 1913 il movimento marittimo fu, all'arrivo, di 7810 piroscafi, del tonnello complessivo di 2.818.370 tonnellate nette, e 1726 velieri con 80.360 tonnellate nette. Il movimento commerciale fu di tonn. 927.500 di merce sbarcata e tonn. 1.181.000 imbarcata. In totale un movimento di 2.108.500 tonn. quasi tutto arrivato o partito per ferrovia, ciò che dimostra il prevalente carattere di transito del porto di Fiume.

L'importazione era costituita, in massima parte da concimi, riso, cotone, macchine, agrumi. L'impero britannico, l'Italia, gli Stati Uniti figurarono fra i principali paesi importatori. La merce importata si dirigeva per l'80% in Ungheria, Croazia e Slavonia, pel 15% in Austria.

L'esportazione si componeva in massima parte di due principali voci: lo zucchero ed il legname. Queste merci giungevano pel 77% dall'Ungheria, pel 18% dall'Austria, pel rimanente dalla Bosnia, e si dirigevano per metà, in parti uguali, verso l'Italia e verso l'Inghilterra, e per l'altra metà verso le Indie, gli Stati Uniti, la Francia e la Turchia.

Fiume sicchè era un vero e proprio porto ungherese, il solo porto della monarchia di S. Stefano, ed era perciò oggetto di paterne cure da parte del governo magiaro, il quale non limitava la sua azione ad ampliare e modernizzare i suoi impianti, ma stimolava i traffici con tutti i mezzi a sua disposizione, primo fra tutti la istituzione di regolari servizi marittimi sovvenzionati. Nel 1914 le sovvenzioni governative sommarono ad undici milioni di corone, così distribuite:

Adria corone 4.800.000; Ungaro croata cor. 2.875.000; Levante cor. 1.365.000; Lloyd cor. 460.000; altre compagnie cor. 1.500.000.

Altro stimolo consisteva nella istituzione di servizi cumulativi ferroviario-marittimi, offrenti un prezzo certo e determinato, ivi incluse le spese di transito portuale, che rappresentano sempre un elemento di tanto maggiore rilievo per quanto meno controllabile dai contraenti. I prezzi venivano applicati in via di rimborso, e si parla d'un rimborso medio di 60 corone per carro sul solo percorso Budapest-Fiume.

Infine è nota la parte che il porto di Fiume prendeva, prima della guerra, alla corrente migratoria transatlantica, accentuatasi collo spostarsi del centro di efflusso dell'emigrazione per gli Stati Uniti verso il sud-est del continente di Europa, in modo da interessare sempre più i porti di Trieste e di Fiume.

Nel 1913 imbarcarono a Fiume 38.900 emigranti, ossia il 4,7% del totale movimento migratorio europeo. E la posizione di Fiume che gli permetteva di sfuggire, come Libau, dalla parte opposta della costa europea, al controllo che la Germania era riuscita a stabilire sul movimento di emigrazione transatlantica, aveva indotte le grandi compagnie di navigazione inglesi, quali la Cunard ed altre, a porre gli occhi su Fiume, per tener testa al prepotere del *Nordatlantischer Dampfer Linien Verband*, non ultima causa delle dolorose vicende toccate alla italianissima città, prima di veder compiuti i suoi voti.

Era quindi giustificata la premura del governo ungherese perchè il porto corrispondesse in ogni tempo al suo brillante destino. Era stato difatti, fin dal 1917, studiato un grandioso progetto di ampliamento, dovuto alla perizia dell'ingegnere Popp, come appare dalla tavola XXXI. Auguriamo ferventemente quindi che lo sforzo per l'unione della popolazione fiumana alle sorti della stirpe d'origine faccia solo poco differire quell'acceleramento di sviluppo del suo antico porto, pur nella nuova sistemazione ricevuta, in modo da rendere evidente la necessità della creazione di nuove opere, occasione esse stesse di nuovi traffici.

Questo è lo strumento economico che dal chiudersi della grande guerra ha tenuto cotanto desto ed agitato il sentimento patriottico degli italiani, e pel quale gli accordi di Roma, del 27 gennaio 1924, conclusi fra l'Italia e la Jugoslavia, hanno trovato una soluzione che, si spera, sarà di vantaggio per il porto e per la città di Fiume.

Quale che sia l'assegnamento che il porto di Fiume potrà fare sul contributo di traffico che può provenirgli dalla Jugoslavia, certo è che, dato che le correnti di traffico pertinenti alla sua zona d'influenza, e che ad esso possono essere attratte, devono traversare la Jugoslavia, è stato concetto di sana politica quello di accordarsi col detto paese per lo sfruttamento del porto.

Gli accordi di cui innanzi comprendono il patto di amicizia e di cordiale collaborazione, e l'accordo, propriamente detto, per Fiume, di cui le clausole principali comportano l'assorbimento dello stato di Fiume; la delimitazione del confine politico fra i due stati contraenti; la cessione alla Jugoslavia di porto Barros, della Fiumara, del Delta e della Braidizza, l'affitto alla medesima, a titolo gratuito, e per cinquanta anni, di uno dei bacini del punto franco, nel porto principale, il bacino Thaon di Revel; l'istituzione della stazione ferroviaria internazionale a Fiume.

All'accordo propriamente detto sono aggiunti due allegati. L'allegato A contiene le disposizioni relative alle relazioni economiche fra le zone di frontiera, disposizioni intese a turbare il meno possibile i rapporti economici fra le popolazioni finora visute sotto uno stesso regime politico. L'allegato B è diviso in quattro capitoli regolanti: l'affitto del bacino Thaon di Revel; l'esercizio della stazione internazionale; il traffico comune sul canale della Fiumara; l'acquedotto e la manutenzione del corso dell'Eneo.

Il lettore scevro delle passioni e delle gelosie che il conflitto europeo ha acuite fra le nazionalità, istintivamente si pone la domanda se la separazione di porto Barros e dipendenze dal porto principale di Fiume, e la concessione del miglior bacino del punto franco alla Jugoslavia, saranno per danneggiare l'efficienza del porto nuovo acquisito all'Italia. Sinceramente crediamo di no. L'*hinterland* del porto di Fiume è composto di territori non nazionali, che peraltro, se hanno bisogni economici da soddisfare, scambi da effettuare, merci da esportare in cambio di altre per alimentare le popolazioni o le industrie loro, occorre pure che si servano dell'emporio marittimo più adatto e conveniente. Già molto è stato messo in atto dall'abilità degli uomini politici, per attenuare quelle barriere che una frontiera sempre porta seco. Gli uomini di affari faranno il resto, consci, com'essi sono, che il traffico non soffre antipatie aprioristiche di bandiere, e s'accontenta di essere ben servito e di muoversi liberamente.

Al porto di Fiume sicchè incombe principalmente il compito d'un porto internazionale per eccellenza, sbocco dell'oriente meridionale europeo sull'Adriatico. La spe-

cializzazione stessa del bacino Barros e dipendenze al traffico dei legnami, che già accenna all'aumento, e che ne assorbirà presto la intera potenzialità, ed il germe della attività industriale che la Jugoslavia ha ereditato dall'Austria-Ungheria, orientato verso uno strumento economico perfezionato, qual'è il porto italiano di Fiume, col tempo faranno sì che le nazionalità confinanti troveranno nel comune interesse quel terreno d'intesa, mancato loro per lo innanzi.

A questo brillante compito molto potrà, e certamente vorrà contribuire l'amministrazione ferroviaria di Stato italiano. Già essa s'è resa benemerita per l'attività, lo zelo, la rettitudine, la sagace scelta degli uomini, l'encomiabile condotta costantemente seguita sino ad oggi. La tradizione locale, la disposizione degli impianti e la loro interdipendenza nei riguardi del traffico, fanno sì che il servizio ferroviario ha decisa influenza nell'avvenire del porto di Fiume. Per cui è di sommo interesse che da un lato la gestione amministrativa del porto, specialmente dei suoi vasti magazzini di deposito, sia condotta con criteri prettamente commerciali; dall'altro che nella medesima sia accordato il dovuto peso all' esercente ferroviario, nella persona di qualche alto competente funzionario locale, abile e di lunghe vedute nel saper coordinare l'interesse dell'economia nazionale con quello dell'amministrazione ferroviaria, dell'emporio e dalla città. Non è poi da tacersi che dovrebbe andar soggetta a revisione la tradizionale politica ferroviaria nei riguardi degli spedizionieri.

Un altro timore sembra pure debba essere diradato: quello che la nuova posizione del porto di Fiume possa muovere concorrenza nociva al porto di Trieste. I due porti hanno *hinterland* distinto. Prossimi come sono certo hanno in comune una zona che può essere oggetto di concorrenza, nell'attività dei due porti, ma essa non è di estensione e di densità di traffico tale da costituire ragione di vita o di morte per l'uno o l'altro di essi, la conquista o la perdita. Ma quel che appare più sicuro è che i porti di Fiume, di Trieste, e di Venezia occorre qui aggiungere, devono trovar florida vita e sviluppo continuato non in lotte sterili ed esaurienti, ma nell'accordo per aumentare la loro efficienza quali strumenti economici, specializzandosi ciascuno in determinati traffici e per determinate linee di penetrazione.

Il prossimo Congresso della strada a Milano nel 1926.

La Commissione Internazionale permanente dei Congressi della strada, nell'adunanza del 24 novembre 1923, fissava Milano come sede del Congresso da tenersi nel 1926.

Indichiamo l'elenco dei temi che verranno svolti al Congresso:

1° Strade in calcestruzzo di cemento: progressi ottenuti nell'uso dei materiali utilizzati per la costruzione delle carreggiate in calcestruzzo di cemento

2° Carreggiate utilizzanti il bitume e l'asfalto. Qualità richieste per i materiali adoperati: leganti e aggregati.

3° Classificazione delle prove di collaudo dei materiali da strada seguenti: catrame di carbon fossile, bitumi e asfalti.

4° Sviluppo e sistemazione delle città a vantaggio della circolazione. Progressi compiuti nei regolamenti generali per la circolazione nelle città.

5° Esame degli articoli della Convenzione internazionale del 1909 sulla circolazione dei veicoli automobili che oggi sarebbe opportuno modificare.

L'avanzamento della direttissima Bologna-Firenze

Notizie sullo stato attuale dei lavori per la costruzione della linea

(Vedi Tav. XXVIII a XXX).

Nei fascicoli delle annate 1912-1913 di questa Rivista (1), vennero già pubblicate alcune fra le principali notizie relative agli studi ed ai progetti definitivi presentati ed approvati per la costruzione della linea Direttissima Bologna-Firenze; i cui lavori, presso che sospesi durante la recente guerra, e quindi ripresi e svolti molto stentatamente per circostanze e cause varie, nonchè per irregolari e deficienti assegnazioni di fondi, vanno ora assumendo un ritmo più regolare e meglio corrispondente tanto alla comprovata necessità e convenienza di poter al più presto disporre di questa arteria fondamentale del sistema ferroviario italiano, quanto alla più economica esecuzione possibile di una opera che, sotto ogni riguardo, è di così grande importanza costruttiva e di esercizio.

Nel richiamare, pertanto, ciò che si è finora pubblicato sulla linea Direttissima Bologna-Firenze si ritiene, però, opportuno di riassumere qui brevemente alcune delle notizie principali ad essa relative.

* * *

La costruzione della Direttissima Bologna-Firenze venne approvata colla Legge N. 444 del 12 luglio 1908, tenendo in gran parte presenti le conclusioni della Commissione Colombo, costituita col Decreto Ministeriale 8 novembre 1902, coll'incarico di « studiare e riferire sul modo più opportuno per risolvere il problema di una comunicazione direttissima fra Bologna e Firenze; esaminando anche la convenienza, sotto ogni riguardo, di adottare la trazione elettrica sulla esistente linea porrettana ».

Escluso, a questo ultimo proposito, che la sola adozione della trazione elettrica sulla Porrettana potesse costituire un provvedimento sufficiente a rendere la esistente linea apta a soddisfare le crescenti e le prevedibili future esigenze del servizio ferroviario, e riconosciuto ed affermato, invece, che la Direttissima Bologna-Firenze, rappresentando un altissimo interesse nazionale sotto il triplice punto di vista politico, economico e militare, doveva, senza altro essere costruita con criteri moderni e larghezza di vedute, la Commissione Colombo consigliò di adottare per essa la soluzione distinta con la lettera A nella Relazione rimessa a S. E. il Ministro dei Lavori Pubblici nel luglio 1904.

(1) Vedere annata 1912: 1° semestre, pagg. 463-464; 2° semestre, pag. 50 - annata 1913: 1° semestre pagg. 49-118-189-344; 2° semestre pagg. 107-271-305-412.

Secondo tale soluzione la nuova linea avrebbe dovuto distaccarsi dalla stazione di Bologna dal lato Piacenza, svilupparsi in sede propria fino a Casalecchio di Reno, utilizzare, poi, fino a Sasso l'esistente linea Porrettana opportunamente sistemata; risalire, quindi, la valle del Setta fin sotto Lagaro, attraversare l'Appennino con una galleria di base e discendere successivamente per le valli del Fiumenta e del Bi-



Fig. 1. — Imbocco Nord della Galleria di Monte Adone (m. 7135). Versante bolognese: località « Pianoro ».

senzio fino a Prato, e quivi innestarsi alla attuale linea, già predisposta a doppio binario, e di larga potenzialità, fino a Firenze.

Per considerazioni varie alcune delle quali di carattere tecnico, altre di esercizio ferroviario ed infine anche per non trascurare, fin dove fosse possibile, gli interessi locali, il Governo del tempo propose, e la Camera dei Deputati approvò, la costruzione della linea seguendo, però, l'altro tracciato *B* pure preso in favorevole esame dalla Commissione Colombo; col quale la nuova linea, distaccandosi, invece, dalla stazione di Bologna dal lato verso Ancona, doveva seguire la valle del Savena fin oltre Pianoro, attraversare con galleria il Monte Adone per passare nella valle del Setta, e risalire questa ultima fino a Lagaro per congiungersi presso l'imbocco della Galleria dell'Appennino al tracciato della soluzione *A*, che poi seguiva fino a Prato.

Sanzionata colla Legge 12 luglio 1908 la costruzione della Direttissima Bologna-Firenze, furono subito intrapresi gli studi necessari per la compilazione prima del progetto di massima dell'intera linea, che in data 21 dicembre 1910 fu presentato alla Su-

periore approvazione, e si passò, quindi, allo studio dei progetti particolareggiati di costruzione dei singoli tronchi dopo che il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ebbe emesso il Voto n. 112, nella adunanza generale del 15 febbraio 1911, col quale si esprimeva l'avviso che il progetto di massima anzidetto potesse servire di base allo studio di tali progetti esecutivi.

Fra tutti questi studi e progetti, speciale importanza hanno presentato quelli relativi al tronco centrale montano, fra la stazione di Castiglione dei Pepoli, e quella di

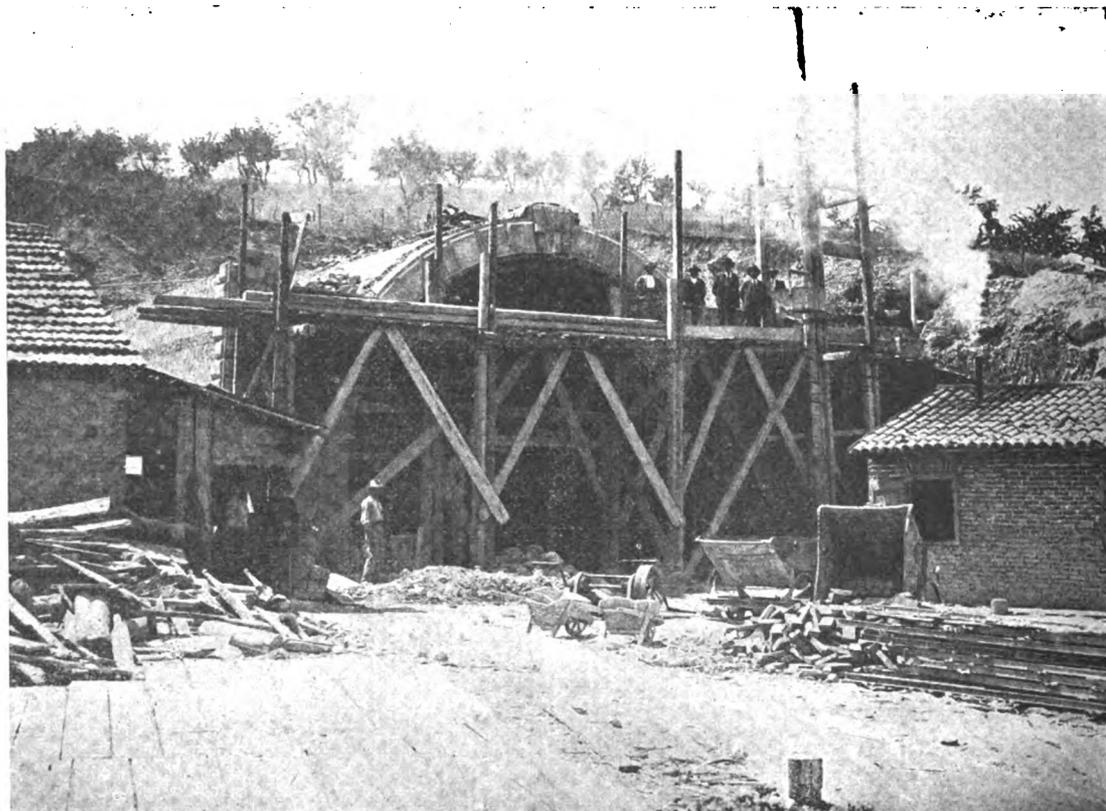


Fig. 2. — Imbocco Nord della Galleria di Pian di Setta (m. 8049).
Versante bolognese; località « Grizzana ».

Vernio, comprendente la grande galleria di valico di base dell'Appennino tosco-bolognese fra le valli del Setta e del Bisenzio, a doppio binario e lunga circa 18510 metri. Lo studio di questo tronco richiese particolari cure e ricerche per accertare, nei limiti del possibile in problemi di tanta indeterminatezza, la natura e la successione dei terreni da attraversare, allo scopo di prevedere, in relazione alle medesime, la entità dei lavori da compiere, e poter così predisporre le modalità e commisurare ad essa la potenzialità dei grandi cantieri e delle installazioni meccaniche principali che siffatte opere necessariamente richiedono, ed addivenire, infine, anche ad una valutazione preventiva, la più attendibile possibile, del costo complessivo dei lavori.

A tale riguardo è doveroso constatare come, finora, sia piena la corrispondenza fra le previsioni fatte nei progetti anzidetti e le condizioni reali in cui il poderoso lavoro si presenta; talchè nessuna difficoltà si offre che non sia stata adeguatamente

prevista, mentre le quantità di lavoro da eseguire per scavi e murature di rivestimento, più che corrispondere, offrono un vantaggioso margine sulle previsioni fatte.

Gli incidenti, poi, che si verificano nei lavori stessi, non escono dalla categoria di quelli che normalmente, ed inevitabilmente, sogliono presentarsi in opere di siffatta specie, di così ragguardevole mole e per la stessa loro natura grandemente indeterminate; per modo che sembra ragionevole la fiducia che la grande opera possa compiersi nei limiti di spesa e di tempo per essa previsti; salvo per la prima la variazione

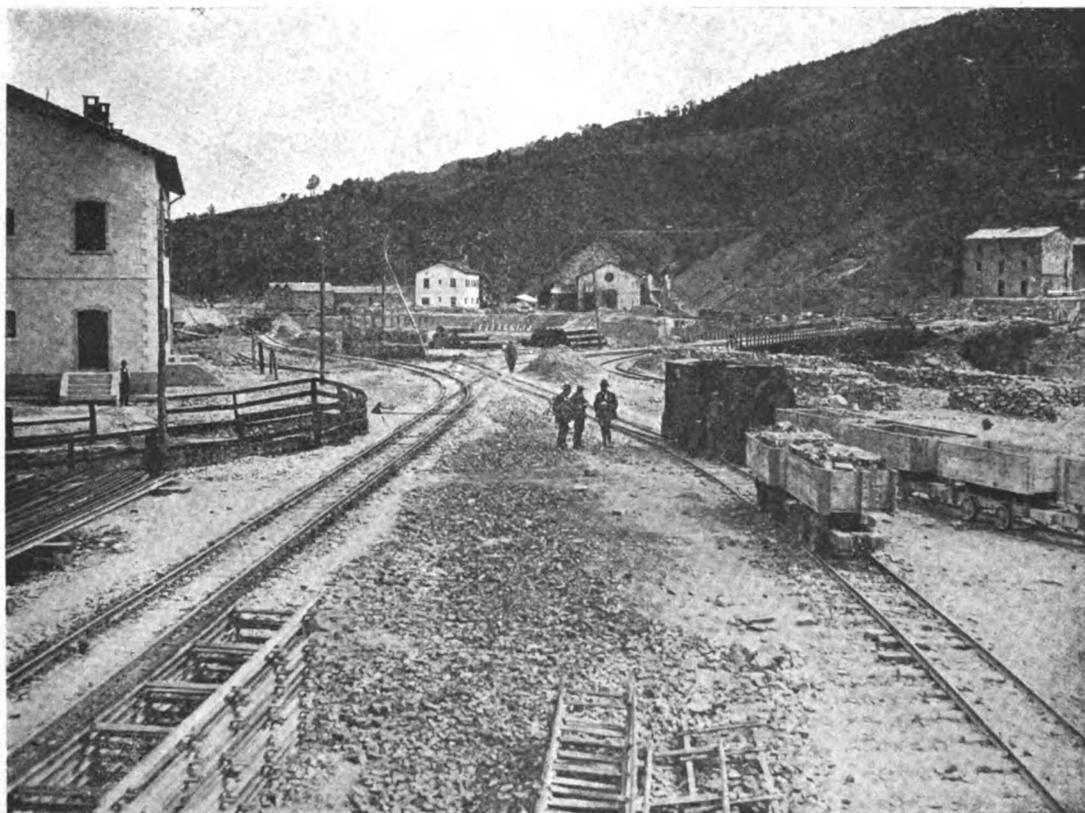


Fig. 3. — Cantiere all'imbocco Nord della Grande Galleria dell'Appennino (m. 18.510).
Versante bolognese: località « Lagaro ».

derivante unicamente dal rapporto del valore attuale della nostra moneta a quello dell'anteguerra.

In successivi articoli si tratterà dettagliatamente di questo importantissimo tronco centrale montano di ferrovia al quale, però, si è voluto accennare fin da ora per richiamare l'attenzione dei lettori su di un'opera che è certamente fra le più grandiose e costruttivamente più interessanti di quelle del genere attualmente in corso di esecuzione nel mondo; trattandosi di un sotterraneo che, se per lunghezza viene subito dopo quello del Sempione, offre, però, rispetto a quest'ultimo caratteristiche assai differenti e condizioni costruttive affatto speciali; le quali obbligano, in complesso, ad una somma di lavori ben maggiore di quanto si è avuto nel ricordato valico alpino.

Che se in questo ultimo si dovette lottare contro la durezza delle rocce da perforare, le elevate temperature, le acque calde ed altre notevoli difficoltà, non minore è,

però la lotta che offre ora, per altri riguardi, la grande galleria di valico dell'Appennino; attraverso terreni che, per la loro natura geologica e per le condizioni geognostiche e stratigrafiche, richiedono particolari cure ed una perfetta conoscenza e padronanza dei metodi più adatti per attraversarli; metodi che differiscono assai da quelli necessari ad adottarsi nei trafori attraverso le formazioni alpine.

I terreni di natura generalmente infida, e non omogenea, del nostro Appennino, a stratificazioni di potenza variabile e non rilevante, e per di più quasi sempre molto tormentate, richiedono in modo continuo, ed in entità notevole, le armature di sostegno

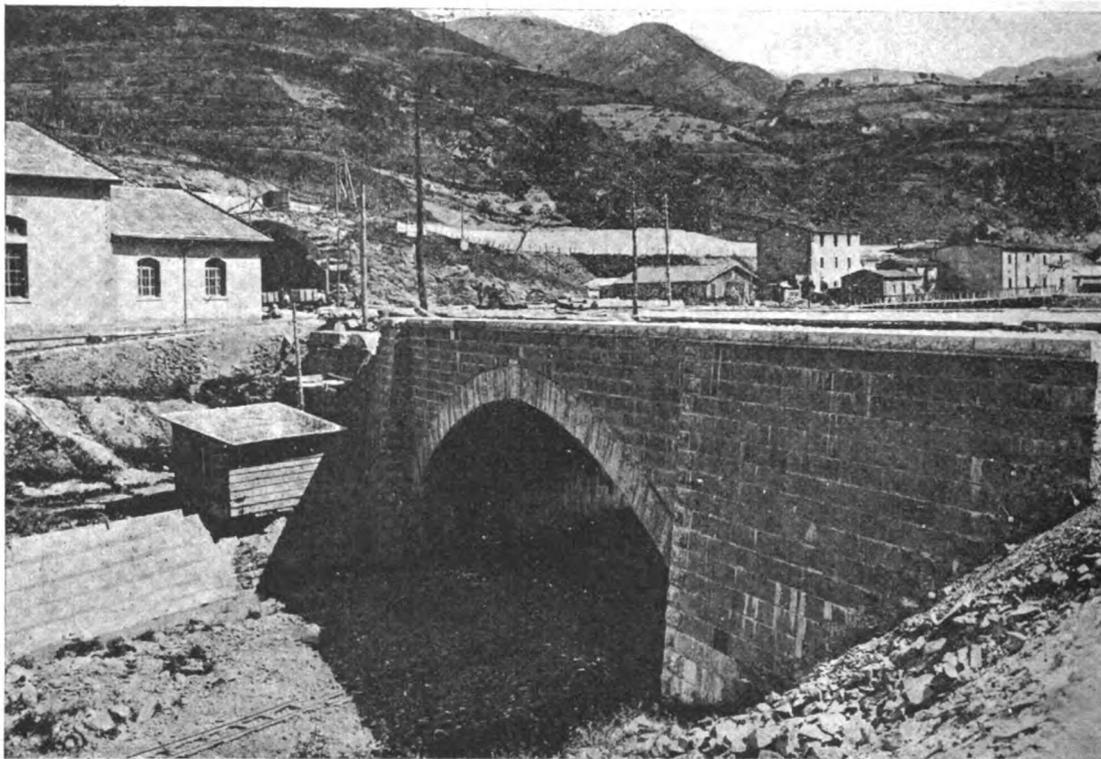


Fig. 4. — Ponte sul « Rio Finmenta » ed imbocco Sud della Grande Galleria dell'Appennino.
Versante toscano: località « Vernio ».

delle rocce scavate; e rendono poi, necessaria l'adozione di adeguate grossezze per le murature, non destinate ad una funzione di semplice rivestimento della superficie scavata ma, invece, di vero e proprio sostegno dei terreni attraversati.

Tenendo presente la lunghezza del sotterraneo, da eseguire a sagoma unica per doppio binario, è facile farsi una idea abbastanza adeguata della notevolissima entità dei lavori di scavo e di muratura che si rendono per esso necessari nelle condizioni di cose sopra accennate: e deve pure considerarsi che tali lavori debbono eseguirsi in alcuni cantieri in presenza di filtrazioni di acqua di notevole importanza, ed in altri in presenza di emanazioni di gaz in quantità anche sensibile, che impongono speciali precauzioni e cautele per la sicurezza degli operai e richiedono impianti meccanici ben predisposti, e di potenza adeguata, non solamente per la ventilazione dei singoli cantieri di lavoro in galleria, ma anche per la simultanea più celere ed efficace

asportazione dai medesimi dei gaz nocivi, che ivi si venissero a presentare e ad accumulare.

A differenza dei trafori alpini, qui, permettendolo il profilo esterno della catena appenninica e consigliandolo considerazioni di economia nella spesa per acceleramento dei lavori e di vantaggio anche pel successivo esercizio della linea, i lavori della grande galleria sono attaccati oltre che dai due imbocchi estremi anche da due pozzi intermedi abbinati ed inclinati, situati a circa la metà lunghezza del sotterraneo: di guisa che anche i sistemi e gli impianti sia per i trasporti al piano del ferro che per i sollevamenti a notevole altezza delle materie provenienti dagli scavi per la introduzione, invece, dei materiali da costruzione, esplosivi, mezzi d'opera, operai, ecc., offrono particolari disposizioni affatto differenti da quelle adottate nei trafori alpini su ricordati.

Per tutte insieme queste circostanze e speciali condizioni di lavoro risultano: ben diverse anche le scale di sviluppo reciproco o possibile ad adottare per le varie fasi di lavoro in ogni cantiere interno della galleria dell'Appennino; più limitato l'avanzamento giornaliero conseguibile in ognuno di detti attacchi di lavoro; più importanti nel loro complesso le installazioni meccaniche principali e gli impianti in genere dei grandi cantieri ai due imbocchi ed ai due pozzi abbinati inclinati; e non minore, di certo, il cimento giornaliero a cui è chiamata la nota capacità e la valentia tecnica italiana specializzata nell'esecuzione di gallerie attraverso formazioni geologiche di natura così eterogenea ed infida, quali quelle che presenta, in generale, la nostra catena longitudinale appenninica.

* * *

Come a suo tempo fu dettagliatamente riferito su questa *Rivista Tecnica* (vedere a pag. 191, 1° semestre 1913), nonostante tutte le approvazioni regolarmente intervenute, tanto pel progetto di massima dell'intera linea, in data 21 dicembre 1910, approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nell'adunanza del 15 febbraio 1911, quanto nei primi progetti esecutivi di alcuni tronchi della linea stessa, compilati naturalmente sulla base dell'anzidetto progetto di massima, sorsero nel secondo semestre del 1912 nuove e vivaci polemiche, e vennero fatte nella stampa varie pubblicazioni, miranti ad ottenere l'abbandono del tracciato stabilito colla Legge 12 luglio 1908 con valico dell'Appennino sotto Montepiano, e l'adozione, invece, dell'altro tracciato con valico sotto il Monteciterna e con sbocco più diretto verso Firenze; e ciò nonostante che con la legge su ricordata il Parlamento avesse chiaramente inteso di votare la costruzione di una nuova linea da Bologna a Prato la quale integrata col tratto esistente da Prato a Firenze, di larga potenzialità, viene a costituire la ferrovia *Direttissima Bologna-Firenze*.

L'importanza eccezionale dell'opera e le allarmanti preoccupazioni destate nell'opinione pubblica da tali polemiche e pubblicazioni indussero il Ministro dei Lavori Pubblici del tempo a far esaminare e controllare le obiezioni mosse al tracciato approvato, in modo da chiarire definitivamente la grave questione.

A tale uopo, con provvedimento Ministeriale del 24 dicembre 1912, fu costituita la Commissione De Cornè-Rinaldi, coll'incarico preciso di prendere in attento esame tutte le obiezioni sollevate contro il tracciato della *Direttissima Bologna-Firenze*; in base al quale la Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, in seguito alle appro-

vazioni già intervenute, procedeva alla compilazione dei progetti definitivi di esecuzione dei vari tronchi della linea; di alcuni dei quali, anzi, i lavori relativi erano stati già iniziati.

Le conclusioni a cui arrivò la Commissione De Cornè-Rinaldi vennero rese di pubblica ragione, e lette anche alla Camera dei Deputati nella tornata del 24 febbraio 1913; ed esse valsero, nella loro esauriente precisione, a dissipare ogni dubbio ed a tranquillizzare completamente l'opinione pubblica; riaffermando la bontà del tracciato prescelto

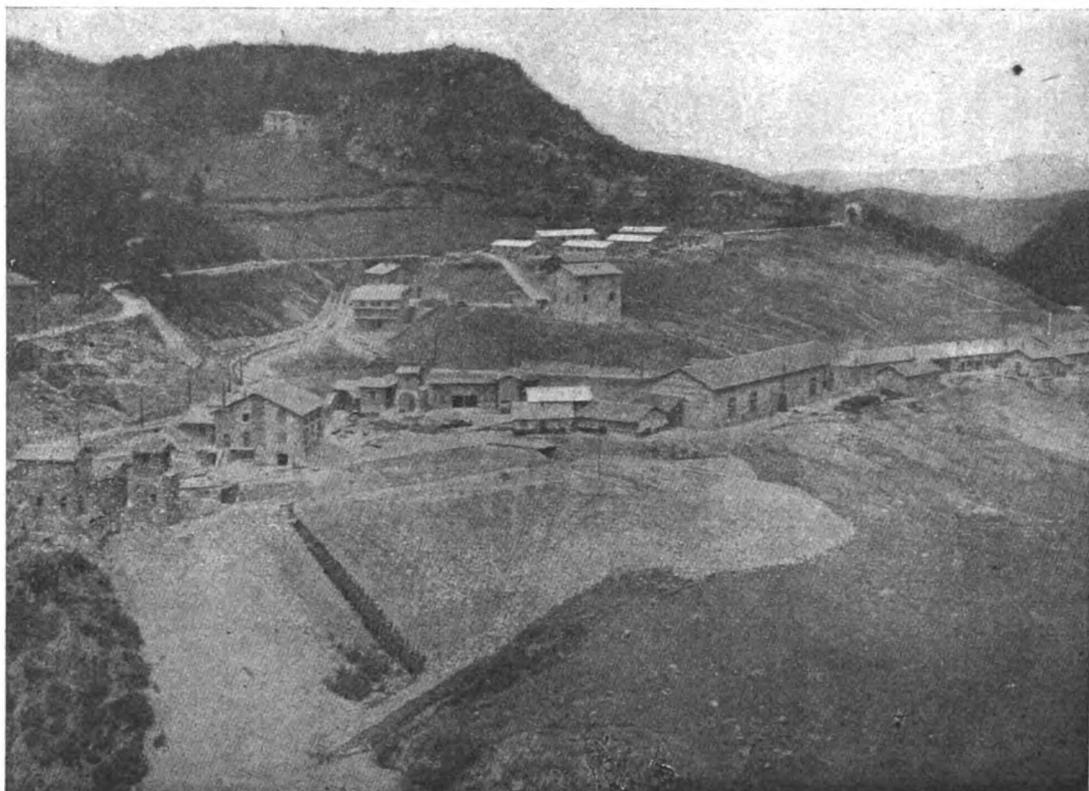


Fig. 5. — Cantiere dei pozzi abbinati inclinati per gli attacchi centrali della Grande Galleria dell'Appennino. Località « Cà di Landino » (m. 264 sopra l'asse della Galleria).

e mettendo in rilievo la grande accuratezza ed attendibilità degli studi definitivi fatti dalla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato per l'opera grandiosa; nell'esecuzione della quale, pertanto, la Commissione stessa espresse il convincimento che *non saranno da temersi dolorose sorprese nè dal lato tecnico nè dal lato economico*.

A tale riguardo si è già sopra accennato come le reali condizioni in cui si vanno ora sviluppando i lavori comprovino l'esattezza e la veridicità delle conclusioni assunte dalla autorevole Commissione De Cornè-Rinaldi; soprattutto per quanto riguarda il tronco centrale montano comprendente la grande galleria di valico dell'Appennino tosco-bolognese; ove le previsioni fatte trovano finora piena corrispondenza nei lavori che vi si stanno eseguendo tanto dai due imbocchi, rispettivamente Nord e Sud, come dai due Pozzi abbinati inclinati disposti a metà circa del sotterraneo; ed anzi risulta che per alcuni titoli, come, ad esempio, per le grossezze delle murature di rive-

stimento ed in generale per il costo effettivo delle varie categorie di lavori, si conseguono vantaggi non trascurabili rispetto alle previsioni medesime.

Senza riportare qui per esteso le conclusioni formulate da quella Commissione, basterà ricordare, in riassunto, come con esse vennero dichiarate *destituite di fondamento* le obiezioni mosse al tracciato prescelto per la ferrovia direttissima Bologna-Firenze sia nei riguardi tecnici che delle condizioni in genere di esecuzione, come della stabilità della linea stessa, giacchè il tracciato medesimo approfitta, nel migliore modo possibile, dei terreni i quali maggiormente affidano, e del pari infondate si riconobbero le obiezioni sollevate in ordine alla corrispondenza del tracciato in parola agli interessi generali della Nazione ed a quelli particolari della città di Firenze.

Riaffer mò, infine, la Commissione stessa « che nessun vantaggio, sia in linea tecnica che in linea economica, come nei riguardi degli interessi generali ed in quelli particolari di Firenze, potrebbe conseguirsi con una modificazione di tracciato con valico dell'Appennino a Monte Citerna ed innesto a Rifredi alla Porrettana; poichè, escluso il tracciato alto, non ammissibile nel modo cui venne proposto nè suscettibile di seri miglioramenti, il tracciato con galleria bassa sotto il monte stesso non si troverebbe in migliori condizioni di costruzione, di stabilità e di esercizio di quelle risultanti dal progetto definitivo con valico a Montepiano; richiederebbe una maggiore spesa ed obbligherebbe ad abbandonare l'industrie vallata del Bisenzio per avvicinare regioni meno popolate e già servite da altra ferrovia ».

Fu solamente in seguito a tali conclusioni che, rimossi completamente tutti i dubbi affacciati circa la convenienza e la preferenza da dare al tracciato definitivo studiato per la linea in parola, se ne poterono riprendere i lavori in base ai progetti di esecuzione previamente e debitamente approvati nelle competenti Sedi Superiori, e compilati sulla scorta delle risultanze di tutte le diligenti indagini e degli accertamenti di ogni genere che l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato aveva avuto cura di effettuare nel precedente periodo di studi, iniziato nel settembre 1908, in ottemperanza alla Legge 12 luglio 1909 n. 444; colla quale fu votata dal Parlamento la costruzione della nuova linea, intesa a costituire il collegamento più breve, più sicuro e di maggiore potenzialità fra l'Italia Centrale e quella Settentrionale, mediante un valico di base della catena Appenninica nella regione tosco-bolognese fra le valli del Setta e del Bisenzio.

* * *

Sopravvenuta, però, la guerra i lavori, già iniziati e sviluppati lungo quasi tutta la linea, vennero presso che completamente sospesi; e si disarmarono anche i binari di servizio nei tratti già impiantati nelle valli del Setta e del Bisenzio per il più sicuro ed economico trasporto delle ingenti quantità di materiali, mezzi d'opera, meccanismi, macchinari, ecc., occorrenti tutti per la costruzione della Direttissima Bologna-Firenze.

Nell'immediato dopo guerra, poi, le turbolenti ed irrequiete agitazioni e questioni operaie e le difficoltà finanziarie, comuni peraltro a tutte le Nazioni compartecipi alla recente immane guerra europea, intervennero per impedire una regolare e proficua ripresa dei lavori; i quali perciò furono, di fatto, condotti avanti stentatamente ed in condizioni del tutto anormali ed incerte.

Solamente nello scorso anno 1923, ritornata una maggiore quiete, e disciplinato meglio anche quanto si riferisce ai lavori pubblici, essendosi riconosciuta e riconfermata nelle competenti sedi superiori governative la necessità e l'indifferibilità di una opera che, abbassando di circa 300 metri l'altezza di valico appenninico (vedi il profilo allegato) e riducendo in conseguenza le attuali lunghezze di percorso virtuale dell'esistente linea Porrettana di circa km. 112 nel senso da Bologna a Firenze, e di circa km. 78 nel senso da Firenze a Bologna, è destinata immancabilmente ad apportare oltre che immediati e grandi vantaggi economici d'esercizio, anche una maggiore regolarità, sicurezza e semplificazione di servizio in una parte tanto delicata e sensibile del nostro sistema fondamentale ferroviario, ne fu approvata ed autorizzata la prosecuzione dei lavori nell'adunanza del Consiglio dei Ministri del 10 luglio 1923, che si preoccupò, anche, della questione finanziaria per far sì che non abbia più a mancare, nella misura e con la sicurezza indispensabile, l'assegnazione dei fondi necessari per il regolare, continuativo e, conseguentemente, più economico sviluppo dei lavori medesimi.

Per questi ultimi fu assunto a base il programma definitivamente tracciato e stabilito dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato; nel quale nulla è stato omesso, o trascurato, affinchè alla costruzione di questa nuova importantissima arteria possa darsi tutto l'impulso che merita e tale da permetterne il compimento in un settennio; e detto programma si impernia sui capisaldi seguenti:

1° Dare il massimo acceleramento e sviluppo ai lavori relativi al tronco centrale-montano, comprendente la grande galleria di traversata dell'Appennino lunga m. 18510; senza l'ultimazione della quale non potrebbe mettersi in esercizio l'intera linea Bologna-Firenze, come, invece, la regolarità e l'economia del servizio ferroviario in genere sentitamente richiedono.

2° Continuare contemporaneamente anche la regolare e sollecita esecuzione delle altre due più importanti gallerie della Rampa Nord, e cioè di quella di monte Adone, lunga m. 7135, e dell'altra di Pian di Setta, lunga m. 3049.

3° Continuare anche, e condurre avanti gradatamente, i lavori residuali tanto lungo la Rampa Nord nella Valle del Setta, che lungo la Rampa Sud nella Valle del Bisenzio; in modo da corrispondere ad esigenze sociali delle località, occupando la mano d'opera di quelle regioni con grande loro sollievo economico.

4° Continuare, ed ultimare al più presto, quella parte dei lavori relativi alla nuova stazione di Prato che interessa di avere disponibili per migliorare quanto si riferisce all'esercizio ferroviario in quella stazione; giacchè nelle attuali sue condizioni di impianto essa non può corrispondere alle esigenze del servizio ferroviario accresciuto in conseguenza dei lavori sulla Direttissima.

Di preferenza si eseguiranno in appalto, mediante gare fra Ditte capaci e favorevolmente conosciute, i lavori più importanti, quali quelli del gruppo centrale montano, comprendente la grande Galleria dell'Appennino, e gli altri per le Gallerie di Monte Adone e Pian di Setta, e per la nuova stazione di Prato.

Invece tutti gli altri lavori residuali ed impianti accessori, da farsi lungo le rampe rispettivamente Nord e Sud di accesso alla grande Galleria di traversata dell'Appennino, si eseguiranno sia, a mezzo delle organizzazioni operaie locali, che di altre Ditte esperte in lavori del genere e ben conosciute, comprese quelle che già eseguono lavori nella Valle del Setta e del Bisenzio; in modo da impiegare in tali opere la massa operaia

disponibile in dette regioni; mentre, infine, gli impianti speciali, e in particolare quelli meccanici, verranno affidati rispettivamente a Ditte conosciute e specializzate nel genere.

Con tale programma l'impiego giornaliero della mano d'opera, in un lavoro veramente utile pel nostro Paese, che ora si aggira intorno ai 4000 operai si eleverà ben presto anche a circa 7000 operai; senza contare tutto l'altro ragguardevole numero pure di operai che indirettamente, ed in località al di fuori dei lavori, troverà impiego per forniture, trasporti, ed opere aventi origine dalle occorrenze di materiali, macchinari ed impianti speciali per la costruzione della linea.

* * *

Con Regio Decreto L. 31 ottobre 1923, n. 2475 è stata autorizzata, per ora, l'assegnazione straordinaria di 100 milioni agli stati di previsione d'entrata e uscite dal Ministero dei Lavori Pubblici per l'esercizio finanziario 1923-1924; ed altri assegni, nei successivi esercizi, seguiranno in relazione al programma finanziario tracciato, e fino alla concorrenza di circa altri 400 milioni ritenuti, allo stato attuale delle cose e della situazione generale monetaria, necessari per condurre a termine in un settennio la costruzione della sede stradale e dipendenze dell'importante linea in parola.

In considerazione del grande interesse che, come si è messo sopra in evidenza, presenta la Direttissima Bologna-Firenze, verrà pubblicata quanto prima in questa *Rivista Tecnica* una prima apposita e dettagliata monografia sull'intera linea; e si faranno poi seguire, periodicamente, altre particolareggiate memorie circa le più notevoli opere, e le più importanti installazioni meccaniche speciali eseguite e da eseguirsi durante la costruzione; in modo che il pubblico possa sapere come e dove si spendono le somme ragguardevoli che l'opera stessa richiede, e lo studioso possa avere, come si hanno per i grandi trafori alpini, importanti dati di costo, di impiego di mano d'opera, materiali e mezzi d'opera anche per questa grande galleria appenninica.

Nel presente numero si inizia, intanto, la pubblicazione mensile sullo stato d'avanzamento dei lavori in ciascuna delle tre maggiori gallerie, e precisamente di Monte Adone, di Pian di Setta e dell'Appennino; che presentano speciale importanza e caratteristiche in relazione anche alla natura dei terreni che dovranno attraversare.

Le comunicazioni al riguardo saranno, di norma, limitate alle fasi principali di lavoro, ma verranno però completate con quelle altre notizie che, caso per caso, potessero risultare di particolare interesse in relazione al genere dei lavori od alle speciali circostanze che avessero a verificarsi durante il loro sviluppo; tutto ciò su apposite tabelle che saranno impaginate in corpo alla *Rivista* sul tipo di quelle facenti parte di questa breve memoria, e che sono state compilate per i lavori eseguiti fino al 30 aprile 1923. Si uniscono inoltre alcune tavole al testo, con le quali si riassumono le principali caratteristiche del profilo della linea, e in particolare delle tre anzidette gallerie, di Monte Adone, Pian di Setta e dell'Appennino; per le quali ultime due si riproduce anche il profilo geologico con la indicazione degli scandagli effettuati per la determinazione preventiva dei terreni da attraversare.

Circa infine lo stato d'avanzamento dei lavori lungo l'intera linea le percentuali eseguite per ognuno dei suoi principali tronchi risultano dal seguente specchietto, che si riferisce al 30 aprile u. s.

N. d'ordine	Indicazione dei tronchi	Percentuale di esecuzione dei lavori	
		lungo il tronco (escluse le gallerie maggiori)	Nelle gallerie maggiori (M. Adone-Pian di Setta-Appennino).
1	Bologna-Pianoro	97.5	—
2	Pianoro-Castiglione	27.5	} Monte Adone 29.5 } Pian di Setta 18.5
3	Castiglione-Vernio	50	
4	Vernio-Prato	23	Grande Galleria Appennino 18
5	Nuova stazione di Prato	26	

Per notizia dei lettori, e salvo a fare le dettagliate comunicazioni con gli appositi rapporti nel successivo fascicolo della Rivista si riportano qui appresso le progressive aggiunte al 1° giugno 1924, nelle fasi principali di lavoro delle sopraindicate Gallerie di Monte Adone, Pian di Setta e Appennino riferite ai rispettivi imbocchi:

Fasi di lavoro al 1° giugno 1924	G A L L E R I E									
	Monte Adone L = m. 7135		Pian di Setta L = 3049		Appennino L = 18.510					Imbocco Sud m.
	Imbocco		Imbocco		Imbocco Nord m.	Pozzi inclinati				
	Nord m.	Sud m.	Nord m.	Sud m.		I		II		
					Attacco verso					
				Bologna		Firenze				
				m.		m.		m.		
I. Progressive della parte esterna dello scavo:										
1° cunetta di base	2219	1143	—	—	2180	249.50	61.90	61.90	137.80	2513
2° » » calotta	2154	1122	809.52	—	2100	6	9	—	—	2418
3° strozzo	2010	1000	698.52	—	1982	3	3	—	—	2230
II. Progressiva della sezione di rivestimento in muratura:										
1° calotta	2052	1057	746.52	—	2027	—	—	—	—	2283
2° piedritti	1938	957	670.52	—	1943	9	9	5	5	2145
3° arco rovescio	1004	601	653.52	—	1865	—	—	—	—	1777

Sono, poi, da tempo, completamente ultimati, ed in regolare esercizio, i due binari di servizio nella valle del Setta e del Bisenzio, dello scartamento di m. 0,95 e dello sviluppo complessivo di circa 48 chilometri, impiantati per rendere più sicuri, continuativi ed economici i trasporti dei materiali, macchinari, meccanismi, attrezzi, operai e di tutto quanto occorre per la costruzione della intera linea; è già appaltata la costruzione della ferrovia aerea di servizio fra l'Imbocco Nord ed il cantiere dei due pozzi abbinati inclinati a Cà di Landino, e sono già state eseguite, nella misura di circa il 70%, le installazioni meccaniche principali e gli impianti dei grandi cantieri di lavoro rispettivamente ai due Imbocchi Nord e Sud ed ai detti due pozzi abbinati della grande Galleria dell'Appennino, nonchè nelle due stazioni di Sasso e di Prato sulla esistente linea Firenze-Porretta-Bologna, dove si riceve tutto quanto occorre per i lavori in parola e che si deve inoltrare sui lavori in corso o nella valle del Setta od in quella del Bisenzio.

Linea direttissima Bologna-Firenze

Galleria di Monte Adone fra le valli del Savena e del Setta (lunghezza m. l. 7135)

Rapporto mensile dei lavori dal 1° aprile 1924 al 30 aprile 1924.

N. d'ord.	INDICAZIONI	IMBOCCO Nord (Valle Savena)	IMBOCCO Sud (Valle Setta)	Totali	Annotazioni
	Lunghezze m. l.	4705	2430	7135	
I	Avanzamento conseguito nel mese:				
	1° Cunetta di base m.l.	43	16	59	I lavori da entrambi g. imbocchi sono proseguiti regolarmente senza difficoltà speciali. Gli scavi delle cunette all'avanzamento e della calotta sono sostenuti da armature. Nell'imbocco Nord i lavori di scavo e di rivestimento murario vennero sospesi dal 19 al 30 aprile per effettuare il trasporto di tutti i macchinari del 2° al 3° Pozzo.
	2° Cunetta di calotta »	40	38	78	
II	Progressiva della fronte estrema dello scavo:				All'imbocco sud lo scavo dell'avanzata del cunicolo di base è stato sospeso dal 15 aprile in poi. Sono in corso di montaggio i macchinari per l'impianto di ventilazione in prossimità del Pozzo.
	1° della cunetta di base m.l.	2140	1100	3240	
	2° di calotta »	2068	1074	3142	
	3° dello strozzo »	—	956	956	
III	Progressiva delle sezioni di rivestimento in muratura:				
	1° Calotta m.l.	1968	1006	2974	
	2° Piedritti »	1855	914	2765	
	3° Arco rovescio »	1004	—	1004	
IV	Temperatura:				
	1° media { all'esterno °C	12°	12°	—	
	{ in galleria »	19°	15°	—	
	2° massima delle rocce in galleria »	20°	17°	—	
V	Quantità d'acqua di filtrazione in litri al 1''	L.1''	0,3	0,6	0,9
VI	Volume d'aria immesso nelle 24 ore in galleria:				
	1° per ventilazione m³	125,000	(1)	125,000	(1) La ventilazione si effettua naturalmente attraverso il pozzo alla prog.va 900.
	2° per la perforazione »	16,800	15,000	31,800	
	3° per trasporti ad aria compressa »	—	—	—	
VII	Volume medio giornaliero effettuato:				
	1° di scavo m³	186	77	263	
	2° di rivestimento in muratura »	43	19	62	
VIII	Numero medio giornaliero di operai:				
	1° nei cantieri esterni alla galleria N°	91	81	172	Giornate lavorative all'imbocco Nord n. 15 con 3 turni di 8 ore. All'imbocco Sud n. 23 con due turni di 8 ore.
	2° In Galleria »	297	160	457	
	3° In totale »	388	241	629	
IX	Explosivi Kg.	2047	1020	3067	

I . Natura dei terreni attraversati — Dati di perforazione, tipo e numero di perforatrici in servizio nei vari cantieri e particolarità presentatesi durante il mese per presenza d'acqua, gas e difficoltà varie di lavoro — Potenza meccanica installata in ciascun cantiere e consumo mensile effettivo d'energia.

1° Imbocco Nord { Si continua ad incontrare argilla sabbiosa azzurra compatta — Per la preparazione meccanica e per la ventilazione funzionano due compressori Ingersoll con motori elettrici della potenza complessiva di 147 HP. e due ventilatori rispettivamente da mc. 4 e 2 al 1'' — Sono in servizio contemporaneamente in media 5 martelli perforatori Ingersoll e 5 trapani Westfalia. — Consumo medio di energia Kw. 37.600 ora.

2° Imbocco Sud { Si attraversa argilla compatta e conglomerato a magma argilloso tenero e asciutto. — Persistono filtrazioni d'acqua nel tratto sotto il Rio Carbonara. — Per la perforazione meccanica funziona un compressore Sullivan azionato da motore Diesel da 180 HP. e 10 martelli Hardy. — Consumo mensile di energia HP.-ora 59.000, utilizzati soltanto per la perforazione meccanica e la illuminazione.

Galleria di Pian di Setta (Lunghezza m. l. 3049)

Rapporto mensile dei lavori dal 1° aprile 1924 al 30 aprile 1924.

N. d'ord.	INDICAZIONI	IMBOCCO	IMBOCCO	Totali	Annotazioni
		Nord	Sud		
	Lunghezze m. l.	1549	1500	3049	
I	Avanzamento conseguito nel mese:				Si impiegano robuste armature in legname negli scavi e nell'esecuzione della calotta, che resistono convenientemente alle pressioni del terreno, senza che avvengano deformazioni e rotture nei rivestimenti.
	1° Cunetta di base m.l.	—	—	—	
	2° Cunetta di calotta »	27	—	27	
II	Progressiva della fronte estrema dello scavo:				
	1° della cunetta di base m.l.	—	—	—	
	2° » » di calotta »	769,52	—	769,52	
	3° dello strozzo »	622,52	—	622,52	
III	Progressiva delle sezioni di rivestimento in muratura:				
	1° Calotta m.l.	716,52	—	716,52	
	2° Piedritti »	650,52	—	650,52	
	3° Arco rovescio »	616,52	—	616,52	
IV	Temperatura:				
	1° media { all'esterno, °	18°	—	—	
	{ in galleria, »	16°	—	—	
	2° massima delle rocce in galleria »	16°	—	—	
V	Quantità d'acqua di filtrazione in litri al l''	L.l''	—	—	
VI	Volume d'aria immesso nelle 24 ore in galleria:				
	1° per ventilazione m³	90000	—	90000	
	2° per la perforazione »	—	—	—	
	3° per trasporti ad aria compressa »	—	—	—	
VII	Volume medio giornaliero effettuato:				
	1° di scavo m³	95	—	95	
	2° di rivestimento in muratura »	41	—	41	
VIII	Numero medio giornaliero di operai:				
	1° nei cantieri esterni alla galleria n°	29	—	29	
	2° in galleria »	195	—	195	
	3° In totale »	224	—	224	
IX	Esplosivi Kg.	—	—	—	

I Natura dei terreni attraversati — Dati di perforazione, tipo e numero di perforatrici in servizio nei vari cantieri e particolarità presentatesi durante il mese per presenza d'acqua, gas e difficoltà varie di lavoro — Potenza meccanica installata in ciascun cantiere e consumo mensile effettivo d'energia.

1° Imbocco Nord { Si incontra argilla scagliosa sconvolta con qualche trovante. Le spinte che erano notevoli nei tronchi precedenti vanno sensibilmente diminuendo mano a mano che la galleria si interna nel costone della montagna. — Perforazione a mano con trivelle — Nessuna filtrazione d'acqua. — Nessuna presenza di gas.

2° Imbocco Sud . } Non ancora iniziato l'attacco.

Grande Galleria dell'Appennino fra le valli del Setta e del Bisenzio (Lunghezza m. l. 18.510)

Rapporto mensile dei lavori dal 1° aprile 1924 al 30 aprile 1924.

N. d'ordine	INDICAZIONI	POZZI ABBINATI INCLINATI A CÀ LANDINO				Imbocco Sud (Valle Bisenzio) Vernio	Totall	Annotazioni	
		Imbocco Nord (Valle Setta) Lagaro	Pozzo n. 1		Pozzo n. 2				
			Attacco verso		Attacco verso				
			Bologna	Firenze	Bologna				Firenze
	Lunghezze m. l.	4775	6805				6890	18510	
I	Avanzamento conseguito nel mese:								
	1° Cunetta di base m.l.	84	132	—	—	95,20	55	366,20	
	2° Cunetta di calotta	55	—	—	—	—	76	181,00	
II	Progressiva della fronte estrema dello scavo:								
	1° della cunetta di base m.	2102	249,50(1)	123,50 (2)	137,80(1)	2416	2416	5084,10	
	2° di calotta	2025	—	—	—	2368	2368	4391,00	
	3° dello strozzo	1920	—	—	—	2170	2170	4090,00	
III	Progressiva delle sezioni di rivestimento in muratura:								
	1° Calotta m.l.	1960	—	—	—	2211	2211	4171,00	
	2° Piedritti	1885	—	—	—	2072	2072	3957,00	
	3° Arco rovescio	1800	—	—	—	1787	1787	3537,00	
IV	Temperatura:								
	1° media { all'esterno °	15°	13°	—	—	13°	15°	—	
	{ in galleria	20°	21°	—	—	21°	20°	—	
	2° massima delle rocce	23°	18°	—	—	19°	21°	—	
V	Quantità d'acqua di filtrazione in litri al l''	l.l''	0,4	0,5	—	—	97	97,9	
VI	Volume d'aria immesso nelle 24 ore in galleria:								
	1° per ventilazione m³	185.000	—	140.000 (2)	—	120.000	120.000	445.000	
	2° per la perforazione	38.000	—	46.000	—	—	—	141.000	
	3° per trasporti ad aria compressa	—	—	—	—	—	—	—	
VII	Volume medio giornaliero effettuato:								
	1° di scavo m³	170	41	—	—	43	170	424	
	2° di rivestimento in muratura	40	—	—	—	—	38	78	
VIII	Numero medio giornaliero di operai:								
	1° nei cantieri esterni alla galleria n°	110	—	74 (2)	—	50	50	284	
	2° In galleria	330	55	—	—	60	502	956	
	3° In totale	440	—	198 (2)	—	562	562	1190	
IX	Esplosivi Kg.	1970	900	—	—	820	2800	6390	

(1) Prog.ve misurate dall'asse di di ciascun Pozzo.
(2) Id. fra gli assi dei due Pozzi.

(2) Complessivamente per tutti gli attacchi dai pozzi.

X Natura dei terreni attraversati. — Dati di perforazione, tipo e numero di perforatrici in servizio nei vari cantieri e particolarità presentatesi durante il mese per presenza d'acqua, gas e difficoltà varie di lavoro — Potenza meccanica installata in ciascun cantiere e consumo mensile effettivo d'energia.

1° Imbocco Nord { Si incontrano schisti argillosi con frequenti interposizioni di schisti arenacei e marmosi. — Numero medio giornaliero dei fori: 220. Martelli perforatori in servizio (Tipo Ingersoll B. B. R. 18 e Sullivan O. P. 32) n. 32. Frequente limitata presenza di gas. Infiltrazioni lievi di acqua nel cunicolo inferiore. — Potenza meccanica installata: Motori Diesel HP. 680 dei quali in servizio medio continuativo HP. 350. Consumo mensile di energia HP. ora 269.920.

Lo scavo del cunicolo inferiore ha proceduto con sufficiente regolarità durante tutto il mese. Si è notata con qualche frequenza presenza di gas, ma non in quantità tale da obbligare alla sospensione del lavoro. Per eventuali forti emanazioni è in funzione un aspiratore che può condurre i gas dai cantieri degli avanzamenti e della calotta fin dietro il cantiere dell'arco rovescio. Sono stati adottati per gli avanzamenti inferiore e superiore e per gli allargamenti di calotta lampade portatili ad accumulatori che possono restare accese per 20 ore con continuità.

2° Pozzi abbinati { Schisti argillosi e galestrini con nuclei di arenaria. — Lievi emanazioni di gas intermittenti nei due attacchi. — Alla prog.va 249,5 dall'asse del Pozzo n. 1 verso Bologna una vena d'acqua della portata di circa L. 0,5 a m''. — Potenza meccanica installata HP. 820 termici o tre una locomotiva di 50 HP. di riserva per il frantoio. — Consumo mensile di energia HP.-ora 127.400.

Si è iniziato verso la fine del mese lo scavo per la costruzione del tratto di galleria della Stazione di precedenza in corrispondenza al Pozzo n. 1. Si è disposto per l'impianto in galleria di pompe per il sollevamento d'acqua oltre a quelle già in funzione lungo i pozzi. Si è inoltre provveduto per l'impianto di illuminazione in galleria mediante lampade portatili ad accumulatori.

3° Imbocco Sud. { Schisti galestrini e sconvolti. — Martelli perforatori in servizio (tipo Sullivan) n. 10 azionati da un compressore Sullivan di 2500 litri. — Considerevole quantità d'acqua sgorgante dalle litoclasti con portata di L. 97 a m''. — Potenza meccanica: HP. 440 elettrici e 300 termini della Società Valdarno. — Consumo mensile energia HP.-ora 178.200.

L'acqua, che sgorga dalle litoclasti e che forma la portata di L. 97 a m'', si presenta nella massima parte al fronte della avanzata inferiore ed in piccola quantità in quella superiore e nei rimanenti cantieri. Tale quantità considerevole d'acqua ostacola il lavoro di avanzamento nonostante le sei sciolte di minatori ed i provvedimenti di riparo presi. Ciò spiega l'avanzamento limitato avutosi nel mese.

La ricottura di qualità che più giova agli acciai usati comunemente dalle FF. SS.

(Studio del dott. P. FORCELLA dell'Istituto Sperimentale FF. SS.)

(Vedi Tav. XXXII e XXXIV fuori Testo).

I buoni forni adibiti ormai alla ricottura degli acciai presso la maggior parte degli Stabilimenti metallurgici consentono, attraverso l'uniformità del campo di ricottura e l'uso del pirometro, razionali trattamenti termici di qualità.

E già da Uffici centrali di controllo, come è per l'appunto l'Istituto Sperimentale delle FF. SS., si osserva che i prodotti metallurgici provenienti dai vari Stabilimenti sono, generalmente, molto meglio ricotti che non per il passato.

Tuttavia, questo miglioramento, se già notevole, non rappresenta ancora la perfezione, pur volendo dare a questa parola un significato relativo più che assoluto.

Quindi si deve ammettere che vi sia ancora da fare in materia di ricottura ed a me sembra utile aggiungere ai numerosi e pregevoli lavori che trattano ampiamente la questione della ricottura degli acciai, il risultato di molte prove da me fatte in un quadriennio presso l'Istituto sui vari tipi di acciai impiegati nelle Ferrovie e, specialmente, sugli acciai di uso più corrente che costituiscono organi importanti i quali, se non ricotti o mal ricotti, si rompono in opera prematuramente e, se ben ricotti, danno maggiore affidamento di sicurezza e di durata in servizio.

Tratterò così specificamente dell'acciaio al 5 % di Nichel adoperato attualmente per gli alberi a gomito, dell'acciaio dolce (comune ferro omogeneo) adibito all'allestimento di chiavarde, ganasce d'armamento, ganci di trazione, maglie, catene, tiranti filettati, tirantini, pendini, lamiere, ecc. e dell'acciaio ordinario duro adoperato nella fabbricazione dei cerchioni, rotaie, ecc.

È naturale che le considerazioni che si svolgeranno per questi 3 tipi di acciaio varranno, implicitamente, per tutti i tipi intermedi e, meglio ancora, per gli acciai comuni durissimi.

Le prove di ricottura sull'acciaio al Nikel sono state eseguite su pezzi cilindrici di oltre 6 cm. di spessore e 15 cm. di lunghezza, mentre quelle di ricottura sull'acciaio dolce e sull'acciaio duro sono state fatte su pezzi aventi le stesse dimensioni, *in spessore*, degli organi da cui essi erano stati ricavati e la lunghezza di oltre 10 cm.

Le ricotture sono state eseguite a varie temperature (da 750° a 1100° per l'acciaio al 5 % di Nichel e da 800° a 1100° per gli altri due tipi); hanno avuto tutte la durata di 1 ora e di 2 ore, a temperatura di regime, e sono state seguite dall'ordinario raffreddamento in aria ambiente.

Da ogni pezzo ricotto è stata ricavata una barretta cilindrica da mm. 10 di diametro per mm. 100 di lunghezza utile per la prova di trazione e una barretta, *contigua* alla precedente, da mm. 10 × 10 × 60 con intaglio tipo Mesnager, per la prova di fragilità.

Alle ricotture e alle prove meccaniche hanno fatto seguito gli esami microscopici ed il risultato del complesso di tali operazioni è riassunto nei seguenti 3 quadri e nelle successive 3 Tavole di microfotografie.

QUADRO I.

ACCIAIO AL 5% DI NIKEL

Variazioni delle caratteristiche meccaniche (statiche e dinamiche) e delle caratteristiche microstrutturali in funzione del grado di temperatura della ricottura e della sua durata.

N. d'ordine	Temperatura di ricottura e durata	Prove di trazione			Prova di fragilità Resilienza kgm/cm ²	Esame microscopico (Ing.° 100 diam. Attacco con acido picro)
		R kg./mm ²	A %	Q (R × A)		
1	750° - 1 ora	60,8	22,3	1358	13,5	Cristallizzazione normale finissima. (Ved. fig. 1)
2	750° - 2 ore	62,0	21,2	1315	13,0	Cristallizzazione normale finissima. (Ved. fig. 2)
3	800° - 1 ora	59,5	22,5	1340	12,0	Cristallizzazione normale fina.
4	800° - 2 ore	60,0	16,5	990	11,6	Id.
5	850° - 1 ora	59,9	18,1	1084	11,5	Id.
6	850° - 2 ore	61,5	18,7	1150	10,0	Cristallizzazione normale media.
7	900° - 1 ora	60,6	15,0	910	9,2	Cristallizzazione normale media. (Ved. fig. 3)
8	900° - 2 ore	63,5	16,9	1074	8,5	Cristallizzazione normale media. (Ved. fig. 4)
9	950° - 1 ora	66,0	15,0	990	7,0	Cristallizzazione anormale grossa con caratteri di surriscaldamento.
10	950° - 2 ore	64,0	12,5	800	7,0	Id.
11	1000° - 1 ora	60,6	19,4	1176	8,0	Id.
12	1000° - 2 ore	59,0	19,8	1169	7,0	Id.
13	1050° - 1 ora	60,5	18,1	1095	6,0	Id.
14	1050° - 2 ore	57,2	15,6	898	6,4	Cristallizzazione anormale grossissima con caratteri di forte surriscaldamento.
15	1100° - 1 ora	61,0	18,8	1148	6,4	Cristallizzazione anormale grossissima con caratteri di forte surriscaldamento. (Vedi fig. 5)
16	1100° - 2 ore	60,0	17,5	1050	5,7	Cristallizzazione anormale grossissima con caratteri di forte surriscaldamento. (Vedi fig. 6)

QUADRO II.

ACCIAIO DOLCE (FERRO OMOGENEO)

Variazioni delle caratteristiche meccaniche (statiche e dinamiche) e delle caratteristiche microstrutturali in funzione del grado di temperatura della ricottura e della sua durata.

N. d'ordine	Temperatura di ricottura e durata	Prove di trazione			Prova di fragilità Resilienza kgm/cm ²	Esame microscopico (Ing. 100 diam. Attacco con acido picrico)
		R kg./mm ²	A %	Q (R × A)		
1	800° - 1 ora	34,9	27,5	959	26	Cristallizzazione normale finissima (Vedi fig. 7)
2	800° - 2 ore	34,5	27,5	949	25	Cristallizzazione normale fina. (Vedi fig. 8)
3	900° - 1 ora	34,1	28,7	978	25	Cristallizzazione normale fina. (Vedi fig. 9)
4	900° - 2 ore	34,8	25	870	21	Cristallizzazione normale media. (Vedi fig. 10)
5	1100° - 1 ora	33,8	17,5	79	5	Cristallizzazione anormale grossa con caratteri di surriscaldamento. (Vedi fig. 11)
6	1100° - 2 ore	33,8	28	950	3,7	Cristallizzazione anormale grossa con caratteri di forte surriscaldamento. (Vedi fig. 12)

QUADRO III.

ACCIAIO ORDINARIO DURO.

Variazioni delle caratteristiche meccaniche (statiche e dinamiche) e delle caratteristiche microstrutturali in funzione del grado di temperatura della ricottura e della sua durata

N. d'ordine	Temperatura di ricottura e durata	Prove di trazione			Prova di fragilità Resilienza kgm/cm ²	Esame microscopico (Ing. 100 diam. Attacco con acido picrico)
		R kg./mm ²	A %	Q (R × A)		
1	800° - 1 ora	65,5	21,2	1388	6,2	Cristallizzazione normale fina. (Vedi fig. 13)
2	800° - 2 ore	64,2	20,0	1284	6,2	Cristallizzazione normale fina. (Vedi fig. 14)
3	900° - 1 ora	66,4	18,7	1241	5,0	Cristallizzazione normale media. (Vedi fig. 15)
4	900° - 2 ore	65,2	17,5	1141	4,7	Cristallizzazione normale media. (Vedi fig. 16)
5	1100° - 1 ora	67,7	17,5	1183	3,2	Cristallizzazione anormale grossa con caratteri di forte surriscaldamento. (Vedi fig. 17)
6	1100° - 2 ore	65,6	16,2	1062	2,7	Cristallizzazione anormale grossa con caratteri di forte surriscaldamento.

Dall'esame dei quadri precedenti e delle microfotografie esposte si possono trarre le seguenti deduzioni:

1° Partendo dalla temperatura di ricottura di 750° per l'acciaio al 5 % di Nichel e di 800° per gli acciai comuni e andando verso quella di 1100°, mentre le caratteristiche meccaniche statiche (resistenza ed allungamento e quindi il coefficiente di qualità) restano, praticamente, nei limiti tollerabili (salvo qualche eccezione), la caratteristica meccanica dinamica (resilienza) perde notevolmente di valore, come si può vedere, in riassunto nel seguente specchio:

Caratteristiche meccaniche statiche e dinamiche	Acciaio al 5 % di nichel		Ferro omogeneo		Acciaio ordinario duro	
	Ricotto a 750°	Ricotto a 1100°	Ricotto a 800°	Ricotto a 1100°	Ricotto a 800°	Ricotto a 1100°
Coefficiente di qualità	1358	1050	959	950	1382	1062
Resilienza.	18,5	5,7	26,0	3,7	6,2	2,7

2° La ricottura di qualità la quale conserva agli acciai, contemporaneamente, le migliori caratteristiche meccaniche statiche e dinamiche, è quella che viene eseguita sui 750° per l'acciaio al 5 % di Nickel e sugli 800° per gli altri acciai comuni.

3° Ogni ricottura di qualità al disopra della temperatura di 900° comincia ad essere deleteria per gli acciai, apportando elevata fragilità.

4° La durata della ricottura di qualità, pur dovendo essere sempre in funzione dello spessore del pezzo che si ricuoce, non deve essere lunga oltre il minimo necessario per una buona normalizzazione.

Nei casi sopra esaminati, dati gli spessori posseduti dai pezzi ricotti, si è provato che la ricottura della durata di 2 ore di regime rispetto a quella della durata di 1 ora, non solo non ha giovato agli acciai, ma ha recato loro qualche nocumento, come si può rilevare nei precedenti quadri, osservando specialmente la colonna delle prove di fragilità.

5° La prova di trazione (statica) non dà la misura dei danni o pregi di una ricottura, nello stesso modo sensibile con cui la dà la prova di fragilità su barretta intagliata.

* * *

Concludendo, da queste determinazioni fatte e ripetute, non si ha alcuna pretesa di ricavare norme; ma si vuole semplicemente richiamare l'attenzione degli interessati sul fatto che *fra tante temperature di ricottura e durate di ricottura ve ne sono di quelle di minor dispendio e, nello stesso tempo, di maggior rendimento meccanico, specialmente dal punto di vista dinamico.*

Concorso a borse di perfezionamento.

Il Comitato Nazionale Scientifico Tecnico ha indetto un concorso a borse di perfezionamento negli studi della *fisica*, della *chimica* e delle loro *applicazioni tecniche*.

L'ammontare di ciascuna borsa è di lire cinquemila; sono ammessi a concorrere gli ingegneri e i dottori in chimica, in chimica industriale, in chimica e farmacia, in agraria di nazionalità italiana e laureati in Italia posteriormente all'anno accademico 1920-21. Le borse sono conferite per l'anno 1924-25. La borsa potrà eventualmente essere goduta all'estero anzichè in Italia.

Per informazioni rivolgersi al Comitato Nazionale Scientifico Tecnico. Milano (13), piazza Cavour, 4, al quale devono essere trasmesse le domande non più tardi del 30 settembre 1924.

SCALE MOBILI PER IL TRATTO URBANO IN NAPOLI DELLA LINEA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI

Impianti per le fermate sotterranee di Montesanto e di Piazza Cavour

(Continuazione e fine, vedi fascicolo di maggio)

(Redatto dall'ing. ERNESTO D'ANDREA per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni).

(Vedi Tav. XXVI e XXVII fuori testo).

IMPIANTI PER GLI ACCESSI ALLE FERMATE DI MONTESANTO E DI PIAZZA CAVOUR LUNGO IL TRATTO URBANO IN NAPOLI DELLA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI. — L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, per tutte le considerazioni sopra esposte e per i vantaggi che offrono le scale mobili, in confronto degli ascensori, è venuta nella determinazione di eseguirne l'impianto nelle fermate di Montesanto e di Piazza Cavour lungo il tratto urbano in Napoli della linea direttissima Roma-Napoli. La direttissima Roma-Napoli, dopo la stazione di Fuorigrotta, attraversa l'abitato di Napoli con un tracciato, che, in massima parte, è in galleria, a doppio binario nella stessa sagoma, che è conforme a quella normale delle costruzioni ferroviarie del genere.

In corrispondenza delle fermate, la sagoma si allarga ed in essa sono contenuti anche due marciapiedi laterali ai binari di corsa e situati in parti opposte rispetto all'asse della galleria.

Si osserva che per la fermata di Montesanto non era stata eseguita alcuna opera riguardante gli accessi alla stazione sotterranea, sicchè il progetto per l'impianto delle scale mobili si è potuto studiare a questione non pregiudicata.

Per la fermata di Piazza Cavour, essendosi costruito già il pozzo per gli ascensori, si è studiato il progetto per le installazioni di scale mobili con modalità tali da rendere utilizzabile, almeno in parte, la costruzione già eseguita, senza però apportare alcuna restrizione alla migliore disposizione delle installazioni stesse.

Le modalità previste per gli impianti delle fermate di Montesanto si rilevano dalla planimetria e dalle sezioni longitudinali e trasversali (vedere la tavola XXVI), modalità che si descrivono sommariamente qui appresso.

Il piano del ferro della fermata sotterranea trovasi alla quota (14.76) ed il piano dei marciapiedi, in corrispondenza dei piedritti della galleria, è stato disposto alla quota (15.12).

Da ciascuno dei marciapiedi si raggiungerà, a mezzo di scale fisse dell'altezza di m. 4,96, il livello di un ripiano alla quota (20.11).

I due ripieni comunicano tra di loro mediante una passerella sovrappassante i binari di corsa della fermata, con un'altezza libera sul piano del ferro di m. 5.15.

La passerella permetterà il passaggio dei viaggiatori da un marciapiede all'altro. Il dislivello esistente tra uno dei ripiani (quota 20.11) ed il piano stradale (quota 43.88) verrà superato a mezzo di scale mobili, che saranno costituite da due rampe, con ciascuna delle quali si supererà un'altezza di m. 11.885. Le due rampe avranno una camera di disimpegno, dalla quale avrà origine l'altra rampa, ed il relativo pavimento è alla quota (31,99).

Ciascuna rampa di scale mobili sarà costituita da due scale mobili della larghezza



Fig. 7. — Scala mobile tipo a gradini piani.

di m. 1,21 ciascuna, una destinata alla salita e l'altra alla discesa, ma entrambi di tipo reversibile, e da una scala fissa intermedia della larghezza di m. 1,207 tra i bordi della muratura dei gradini.

L'interasse delle scale mobili è di m. 3,16.

L'insieme delle scale fisse e mobili sarà situato in cunicoli, inclinati di 30° sull'orizzontale, aventi la distanza tra le pareti interne dei piedritti di m. 5.30.

Le disposizioni progettate per le scale sono tali da stabilire un itinerario ben distinto tra i viaggiatori in discesa e quelli in salita.

Le scale progettate permetteranno uno smaltimento orario di oltre 8000 persone, tanto per l'ascesa, quanto per la discesa.

L'edificio della fermata è stato studiato con tutte quelle disposizioni adatte per un regolare esercizio.

La fermata sotterranea di Piazza Cavour ha il piano del ferro alla quota (9.40)

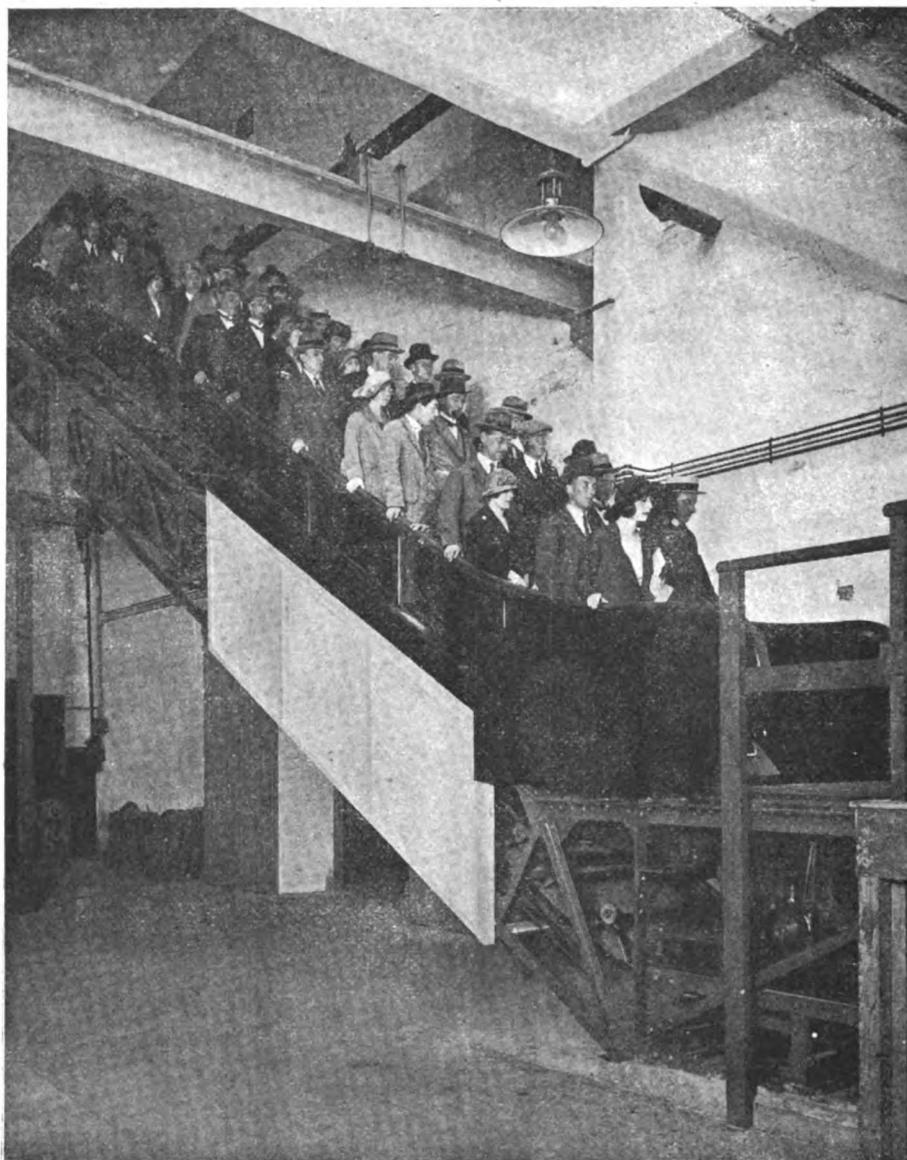


Fig. 8. — Prova di funzionamento sotto carico di una scala mobile nelle Officine della Società Waygood-Otis di Londra.

ed il piano dei marciapiedi, a ridosso dei piedritti della galleria, è stato previsto alla quota (9.79).

Analogamente alle disposizioni progettate per le fermate di Montesanto, si è previsto il passaggio dei viaggiatori da un marciapiedi all'altro, mediante una passerella, con quota del pavimento a m. 5.35 sul piano del ferro, e cioè a m. 14.75.

Dai marciapiedi si raggiungerà tale passerella mediante scale di m. 4.96 di altezza.

La passerella, da una parte, farà capo ad una camera di ripiano, che raggiunge il pozzo già costruito, destinato già agli ascensori.

Il dislivello tra detto ripiano (quota 14.75) ed il piano stradale (quota 39.13) si supererà mediante scale mobili, distinte in due rampe, ciascuna delle quali avrà un'altezza di m. 12.188. La rampa superiore terminerà in un ripiano alla quota (26.94), dal quale avrà origine la rampa inferiore.

Questa rampa sarà contenuta in un cunicolo per un primo tratto, perchè, per il successivo, si usufruirà della camera del pozzo costruita, allo scopo di alloggiarvi le scale, come già si è accennato. I particolari e l'insieme del progetto per tale impianto risultano dalla planimetria e dalle sezioni longitudinali e trasversali, che sono riportate nella tavola XXVII.

In tutti i dettagli di costruzione, il progetto per la fermata di piazza Cavour non differisce dal resto da quello della fermata di Montesanto. La fornitura delle scale mobili e delle balastrate delle scale fisse è stata affidata alla Società Anonima Italiana Otis Ascensori e Montacarichi, con sede in Napoli, che è una consorella delle altre Società Otis di Europa e di America.

Verranno pertanto fornite e messe in opera:

a) per la fermata di Montesanto: Quattro scale mobili reversibili, ciascuna della larghezza di quattro piedi (m.1.21) tra le balastrate e ciascuna dell'altezza verticale di m. 11,885 (39 piedi), tipo Cleat Step;

Due scale fisse intermedie dell'altezza di m. 11.885 (39 piedi).

b) per la fermata di Piazza Cavour: Quattro scale mobili reversibili, ciascuna della larghezza di m. 1,21 (4 piedi) fra le balastrate e ciascuna dell'altezza verticale di m. 12,188 (40 piedi), tipo Cleat Step;

Due scale fisse intermedie, della altezza verticale di m. 12.188 (40 piedi). Ciascuna scala mobile sarà azionata da un riduttore di velocità a doppia vite, montato, insieme al motore, su una massiccia base di fondazione di ghisa e fornita di rotaie con viti regolabili.

Ciascun motore elettrico avrà le seguenti caratteristiche:

Potenza effettiva 35 H. P., 480 giri al 1' a pieno carico, 260 volts, 42 periodi, a tipo aperto con due supporti lubrificati automaticamente, munito di reostato con resistenze immerse nell'olio per l'avviamento del motore a pieno carico. Il motore stesso dovrà assorbire in marcia non più dei seguenti quantitativi di energia elettrica, a seconda dei carichi nella scala mobile qui appresso specificati:

a pieno peso KW. 30,0

a $\frac{3}{4}$ di peso KW. 24,0

a $\frac{1}{2}$ di peso KW. 18,0

ad $\frac{1}{4}$ di peso KW. 13.5

senza peso KW. 9.0

Ciascuna scala mobile sarà munita dei seguenti apparecchi di sicurezza:

1º) Un interruttore antireversibile per arrestare la nottola del freno di frizione, che si è descritto in precedenza, allo scopo di impedire alla scala mobile di tornare indietro durante l'ascesa;

2º) un interruttore per il caso di rottura delle catene per arrestare la scala mobile, qualora una delle due catene di trazione si rompesse;

3°) un regolatore a pendolo per fermare la macchina, se la velocità aumentasse oltre il 25 % della velocità normale;

4°) un freno a frizione sull'asse principale di azionamento munito di un arresto a nottola comandato elettricamente.

Attualmente sono in corso di esecuzione i lavori relativi alla costruzione dei cunicoli per le scale fisse e per le scale mobili e fisse.

Il lavoro in officina per la costruzione delle parti metalliche e per i macchinari è progredito nella percentuale dei 60 % del totale. Gli impianti per gli accessi alle fermate sotterranee di Montesanto e di Piazza Cavour potranno essere pronte per il funzionamento nel prossimo mese di ottobre.

Ad impianto ultimato, saranno date particolari descrizioni sul funzionamento e sui consumi di energia elettrica.

La Società fornitrice delle scale mobili si è assunta l'obbligo di provvedere, per il periodo di un anno, dopo ultimate le installazioni, alla sorveglianza ed alla condotta degli impianti.

INFORMAZIONI ⁽¹⁾

Nuove comunicazioni celeri fra Parigi e Bruxelles.

A partire dal 1° giugno 1924 la Compagnia francese delle Ferrovie del Nord e l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato Belghe, d'accordo con le Dogane francese e belga, hanno accelerato notevolmente le comunicazioni fra Parigi e Bruxelles.

Già da un anno era stato istituito in ciascuna direzione un treno celere senza fermate, chiamato *train-bloc*, che per la prima volta passava la frontiera senza fermarsi e compiva l'intero percorso di 311 chilometri in tre ore e 45 minuti.

Dopo tale esperienza, due treni celeri in ciascuna direzione, già esistenti, attraversano la frontiera senza fermate: la durata del loro percorso è ridotta, nella direzione Parigi-Bruxelles, a 3 ore e 45 minuti, malgrado la conservazione di un'unica fermata di tre minuti a Aulnoye per lo sganciamento del gruppo di vetture destinate a Liegi, e a 4 ore e a 3 ore 55 minuti, rispettivamente, per i due treni Bruxelles-Parigi.

Il Congresso ferroviario internazionale tenutosi in Roma nel 1922 aveva manifestato il voto che la visita doganale dei bagagli fosse normalmente fatta sulle carrozze senza che i viaggiatori fossero costretti a scendere alla stazione di frontiera, come in molti casi già avveniva. Non si era però ancora richiesta la totale soppressione della fermata del treno stesso, come ora è avvenuto, grazie anche alle relazioni politiche fra i paesi confinanti.

Il tratto Parigi-Bruxelles è effettuato con locomotiva *Pacific* delle Ferrovie del Nord, a «tender» di grande capacità (31 mc.). Il servizio abbastanza gravoso è assicurato da un macchinista e da due fuochisti: la velocità media della marcia complessiva del percorso è di 86,8 km. all'ora.

Congresso internazionale ferroviario e tramviario di Parigi - Giugno 1923.

Nei giorni 16-22 giugno u. s. si è tenuto a Parigi il 19° Congresso Internazionale dell'« Union International de Tramways, de Chemins de fer d'intérêt local et de Transports publics automobiles ».

(1) Tutte le informazioni, riguardanti le Ferrovie italiane concesse, sono fornite dall'Ufficio Studi presso l'Ispettorato Generale Ferrovie, Tramvie e Automobili.

In detto Congresso furono discusse le seguenti questioni che avevano formato oggetto di apposite relazioni, preventivamente stampate e distribuite agli intervenuti:

1° Reclutamento del personale viaggiante. Sorveglianza ed esame periodico delle facoltà fisiche degli agenti (Relatori: sig. *Bacqueyrissé*, Direttore Generale dell'Esercizio e dei servizi tecnici della Società dei trasporti pubblici della Regione Parigina; sig. *Prins*, ingegnere aggiunto alla Direzione delle Tramvie di Bruxelles).

2° I trasporti pubblici e l'urbanesimo (Relatori: sig. *Delavenne*, Presidente della Commissione dei trasporti al Consiglio Generale della Senna).

3° Perfezionamenti apportati agli armamenti e agli apparecchi speciali. Costruzione-Comandi elettrici e meccanici degli scambi, ecc. (Relatori: sig. *Buton*, della Compagnia delle Tramvie dell'Est di Parigi; sig. *E. d'Hoop*, Direttore della Compagnia delle Tramvie di Bruxelles; sig. *J. Torres y Estrada*, Ingegnere della Compagnia delle Tramvie di Barcellona; sig. *Lo Balbo*, direttore dei Tram Piemontesi di Saluzzo).

4° Perfezionamenti apportati alle vetture motrici nei riguardi delle spese di primo impianto, di manutenzione e di consumo (Relatori: sig. *Ricaud*, Direttore delle Tramvie di Marsiglia; sig. *Ch. Harmel*, Direttore delle Tramvie Est-Ovest di Liegi; sig. *H. Dubath*, Ingegnere della Società Industriale Svizzera di Neuhausen).

5° Impiego di automotrici su rotaie (Relatori: sig. *P. Jourdain*, Amm. Delegato della Compagnia delle Ferrovie Secondarie del Nord Est di Parigi; sig. *J. de Croes*, Direttore della Società Nazionale delle ferrovie Vicinali di Woluwe).

6° Dispositivi per locomotive di ferrovie di interesse locale, per realizzare economie di combustibile; surriscaldamento, economizzatori di vapore, ecc. (Relatori: signor *Renard*, V. Direttore della Compagnia Centrale di Ferrovie di Parigi; sig. *Van den Broek*, Ingegnere dell'Ispettorato delle Ferrovie dell'Aia).

7° Il motore pratico per trasporti pubblici automobilistici (Relatore: sig. *Bonhomme*, Direttore della Società dei Trasporti Automobilistici Industriali e Commerciali di Parigi).

Un particolare interesse ha la relazione del signor *Bacqueyrissé* per quanto riguarda l'assunzione del personale da adibirsi alla condotta delle vetture tranviarie e degli omnibus automobili nei grandi centri urbani congestionati dall'ognor crescente movimento cittadino, ove la circolazione è estremamente difficoltà da pericoli di investimenti, di scontri e di altri gravi incidenti improvvisi.

Lo studio si è molto addentrato nel campo psico-fisiologico, e tratta di tutte le funzioni mentali e motrici che sono suscettibili di interessare l'esercizio della professione di meccanico conducente, quali: l'attenzione diffusa, l'attenzione concentrata, la rapidità e la regolarità delle reazioni motrici, la forza muscolare localizzata, l'affaticabilità motrice, la suggestionabilità motrice, l'apprezzamento delle velocità e delle distanze, la rapidità della percezione delle immagini, la percezione della direzione dei suoni, la memoria, l'intelligenza logica, le percezioni semplici, le percezioni col giudizio, colla immaginazione, col lavoro mentale.

Alcune grandi organizzazioni di trasporto delle maggiori città Europee hanno già impiantati dei laboratori speciali per analizzare con metodi pratici e sicuri le principali fra le caratteristiche psico-fisiologiche sopra accennate, nei candidati alla condotta di veicoli in servizio pubblico; il che permette una selezione sicura, nel campo medico, del personale predetto.

Anche le altre questioni presentate al Congresso hanno interessato notevolmente i tecnici intervenuti, e hanno provocate importanti, proficue discussioni e conclusioni.

Il Congresso si è svolto in una atmosfera di affettuosa colleganza fra i delegati delle varie Nazioni (erano intervenuti rappresentanti di 16 nazioni) e le più alte personalità del Governo Francese, fra le quali il rappresentante del Presidente della Repubblica il Ministro dei Lavori Pubblici, il Presidente del Consiglio Municipale di Parigi ed il Prefetto della Senna, vi hanno preso parte.

Soleune è riuscita la seduta inaugurale alla Sorbona; indimenticabile l'ospitalità cordialis-

sima incontrata, manifestatasi attraverso una serie di ricevimenti, feste, gite, banchetti, serate, ottimamente organizzate e riuscite.

La rappresentanza Italiana comprendeva il Delegato del Governo: Comm. Ing. Enrico Melini, del R. Ispettorato delle Ferrovie; il Comm. G. Salvadori di Torino, del Comitato di Direzione della Unione; il Comm. G. Girola, Presidente della Azienda delle Tramvie Municipali di Roma; il Comm. Natoli, l'Ing. Maggiorelli, l'Ing. Giovanola, il Comm. Del Puglia, l'Ing. Cattaneo della Compagnia Generale di Elettricità di Milano, il Cav. Lo Balbo, ecc.

Sovvenzioni alle Aziende esercenti Ferrovie e Tramvie per la continuazione dell'esercizio e per gli esperimenti di trazione con motori a combustione interna.

Come è noto le Aziende esercenti ferrovie, tramvie extraurbane e linee di navigazione la quale avevano concorso per il passato all'assegnazione di sussidi straordinari di esercizio per gli anni 1922 e 1923 ai termini del R. D. legge 29 gennaio 1922, n. 40.

La corresponsione di tali sussidi aveva avuto termine in seguito alle norme emanate con il Decreto Legge 19 ottobre 1923, n. 2311 e quindi alcune Aziende si erano trovate in gravi difficoltà finanziarie per la prosecuzione dei servizi, e due di esse avevano senz'altro minacciato la sospensione dell'esercizio delle loro linee, al quale perciò ha dovuto provvedere d'urgenza il Ministro dei Lavori Pubblici a mezzo di gestioni commissariali.

Allo scopo di assicurare la continuazione dell'esercizio per le linee ferroviarie e tramviarie deficitarie, il cui interesse generale sia riconosciuto, e per dare un tempo sufficiente alle Aziende per attuare tutti i provvedimenti atti a migliorare la loro situazione finanziaria, è stato emanato un Decreto Legge mediante il quale il Ministro dei Lavori Pubblici potrà concedere dei sussidi straordinari di esercizio per l'anno 1924 alle dette Aziende. Il Ministro dei Lavori Pubblici per lo stesso anno 1924 potrà altresì concedere dei compensi a titolo di contributo nelle spese occorrenti per gli esperimenti di trazione con motori a combustione interna su richiesta delle Aziende esercenti che per le loro caratteristiche e per condizioni particolari meglio si prestino alla loro esecuzione.

Per provvedere alle spese derivanti da tale Decreto è autorizzato l'aumento di venticinque milioni sulle assegnazioni di cui all'art. 8 del Decreto Legge 29 gennaio 1922, n. 40, disponibilità che verrà inoltre ad essere congruamente aumentata in forza dell'abrogazione dell'ultimo capoverso dell'art. 9 del predetto Decreto 40.

Le domande per ottenere i sussidi stabiliti dal Decreto dovranno essere presentate nel termine perentorio del 31 marzo 1925 corredate del conto dell'esercizio e della situazione patrimoniale per l'anno precedente.

Per le Aziende esercenti promiscuamente linee urbane ed extraurbane, la concessione del sussidio non potrà eccedere la passività delle linee extraurbane.

Nessuna concessione di sussidio potrà essere fatta invece a favore delle Aziende esercenti linee urbane o di quelle che di diritto o per opzione furono iscritte al Titolo 1 del R. D. 29 gennaio 1922, n. 40.

Carrelli trasportatori sulle linee a scartamento ridotto della Società Emiliana di ferrovie, tramvie ed automobili.

Come è noto i carrelli destinati al trasporto di carri merci a scartamento ordinario sulle linee a scartamento ridotto furono ideati circa quaranta anni fa in Germania e vi ebbero in breve tempo larga applicazione: in seguito furono impiegati su qualche linea o raccordo industriale in Francia, Belgio, Austria, Svizzera e Svezia.

Il tipo più diffuso di carrelli trasportatori è quello Langbein che fu costruito dalla Maschinenfabrik di Esslingen nel 1885 per le Regie Ferrovie Sassoni, e per lo scartamento di m. 0,75.

In Italia, sulle ferrovie economiche biellesi, fino dall'anno 1902 vennero messe in servizio

due coppie di carrelli trasportatori da 25 tonnellate, sistema Laugbein. Inizialmente l'impiego di detti carrelli venne limitato ad una sola coppia per treno, escludendoli dai treni viaggiatori; ma in seguito a favorevoli risultati fu autorizzata la circolazione di tali carrelli senza limitazione di numero per i treni merci, e limitatamente ad una coppia per i treni viaggiatori. Tali carrelli erano provvisti di freno continuo automatico sistema Heberlein azionato con una corda manovrata con uno speciale arganello montato sulla locomotiva.

Successivamente — nel 1911 — le stesse ferrovie biellesi acquistavano altre quattro coppie di carrelli trasportatori della portata di 30 tonnellate, e alla fine del 1916 acquistavano dalla Ferrovia Porto S. Giorgio-Amandola altre sei paia di carrelli trasportatori aventi la portata di 30 tonnellate per poter far fronte all'intenso movimento di merci che si verificava allora a causa della mobilitazione industriale della regione servita. Tali carrelli pure del sistema Laugbein non differivano sostanzialmente da quelli già in circolazione sulle ferrovie economiche biellesi.

Nell'agosto 1923 la Società Emiliana di ferrovie, tramvie e automobili (S. E. F. T. A.) presentò all'approvazione dell'Ispettorato Generale delle Ferrovie (Ministero dei Lavori Pubblici) un tipo di carrello trasportatore sostanzialmente analogo a quello Laugbein, con tre assi invece dei due, adottati sulle ferrovie Biellesi. L'asse intermedio è senza bordino per facilitare l'iscrizione in curva. In tal modo essendo 2000 kg. il peso di un carrello e 15.000 kg. il peso massimo di un asse di un carro a scartamento normale, ciascun asse del carrello non può essere gravato più di 5700 kg. Il passo del carrello è di m. 1,60 e ciascun asse è distante dal successivo di m. 0,80. Il carro a scartamento normale viene sollevato di soli 25 cm. sul piano del ferro, anzichè 38 cm. come nei carrelli delle ferrovie biellesi. Il freno Westinghouse è azionato da un compressore assiale montato sul carrello e comandato da un rubinetto posto sulla locomotiva, collegato alla condotta del freno. Tale disposizione dovrà rimanere fintanto che non venga installata su tutte le locomotive la pompa Westinghouse con rubinetto di comando e relative condutture.

I due carrelli occorrenti per il trasporto di un carro a scartamento ordinario non sono tra loro collegati da organi speciali essendo il collegamento costituito dal carro stesso, di guisa che gli sforzi di trazione vengono trasmessi da un carrello all'altro per mezzo degli assi, delle boccole, delle piastre di guardia e del telaio del carro.

L'accoppiamento dei veicoli caricati su carrelli viene effettuato da una trave composta, munita di un occhiello all'estremità rivolta al carrello, e del completo organo d'attacco dalla parte degli altri veicoli.

Sulla intelaiatura di questo carrello è appoggiata una seconda intelaiatura quadrangolare sui due lati esterni della quale vengono ad appoggiarsi le due ruote dell'asse del veicolo a scartamento ordinario. Questa seconda intelaiatura è mobile e può ruotare intorno ad un perno centrale in modo da permettere l'inserzione del carrello nelle curve.

Per permettere lo spostamento della prima intelaiatura rispetto alla seconda, occorre un piano di strisciamento reso di debole attrito mediante opportuna lubrificazione.

Recentemente la S. E. F. T. A. visto il risultato favorevole avuto colla prima coppia di carrelli è venuta nella determinazione di equipaggiarne una seconda coppia. Allo scopo di perfezionare la costruzione e tenuto conto degli esperimenti di carattere pratico raccolti durante il periodo di esperimento, la Società ha studiato alcune varianti costruttive, sottoposte ora all'approvazione dell'Ispettorato Generale delle Ferrovie (Ministero dei Lavori Pubblici). La principale variante consiste in una diversa conformazione della piattaforma girevole che nella prima coppia di carrelli era di forma rettangolare e che ora viene proposta di forma quasi circolare, munita ai quattro punti di appoggio sul telaio del carrello, di altrettanti rulli disposti su assi di rotazione convergenti al perno del carrello.

In questo modo l'attrito radente, che si aveva in seguito agli spostamenti sopra accennati delle due piattaforme, si trasforma in attrito di rotolamento e quindi si verificano condizioni più favorevoli per l'iscrizione nelle curve.

Il nuovo carrello così studiato entrerà fra breve in servizio, però le due coppie di carrelli saranno autorizzate in un primo tempo a circolare su linee differenti anche perchè non vengano mai a trovarsi cariche in composizione di due treni incrociandosi, onde non ridurre lo spazio libero al disotto dei minimi stabiliti dall'art. 91 T. U. e dall'art. 16 del Regolamento approvato col R. D. 17 giugno 1900, n. 306.

Sull'interessante argomento si richiamano la relazione dell'Ing. A. Forges Davanzati comparsa sul Giornale del Genio Civile del 1904, e lo studio « *Les écartements des voies de chemins de fer* » par M. Lionel Wiener directeur de la Compagnie de chemins de fer et d'entreprises, pubblicato sul « *Bulletin de l'association internationale du congrès des chemins de fer* », Ottobre e Novembre 1923.

Convenzione per la concessione della ferrovia Calalzo-Dobbiaco.

Il 9 giugno u. s. è stata stipulata la convenzione per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia Calalzo-Dobbiaco alla Società per la ferrovia delle Dolomiti con sede a Milano e con capitale sociale di 1 milione di lire.

La ferrovia Calalzo-Cortina d'Ampezzo-Dobbiaco, ha la lunghezza complessiva di km. 65.334,83 con binario di m. 0,95 di scartamento. Il costo di completamento della linea, esclusa la dotazione di materiale rotabile e d'esercizio, è preventivato in L. 12.215.800.

La concessione ha la durata di anni 35 a decorrere dalla data di consegna della ferrovia al concessionario e della relativa assunzione in esercizio sociale.

Per il completamento della costruzione di questa ferrovia lo Stato corrisponde per il periodo di anni 35 la sovvenzione annua chilometrica di L. 15.805,50 sulla intera lunghezza orizzontale della linea. Inoltre lo Stato corrisponde per l'esercizio della linea la sovvenzione annua di L. 9145 per ciascun chilometro di linea sussidiabile e per il periodo di anni 35, a decorrere dalla data di consegna della ferrovia al concessionario e dalla relativa assunzione in esercizio sociale.

In aggiunta alla prima dotazione di materiale rotabile e di esercizio, il concessionario deve provvedere entro il primo triennio di esercizio alla sistemazione del materiale rotabile esistente ed all'acquisto del nuovo materiale rotabile di completamento per un complessivo importo non inferiore a L. 40.500 al km. Entro il successivo triennio di esercizio la dotazione stessa dovrà essere completata con l'acquisto di nuovo materiale rotabile per una spesa pari a L. 15.845 al km.

L'esercizio della linea deve essere fatto:

a) per i mesi dal giugno al settembre giornalmente con una coppia di treni misti viaggiatori e merci sulla intera linea, più tre coppie sul tronco Calalzo-Cortina ed una sul tronco Cortina-Dobbiaco;

b) per il restante periodo dell'anno giornalmente: con una coppia di treni misti come sopra sulla intera linea, più due coppie sul tronco Calalzo-Cortina.

Il Governo, naturalmente, si riserva il diritto di prescrivere quegli aumenti sul numero delle corse che siano richiesti dallo sviluppo del traffico.

Le tariffe dei trasporti dei viaggiatori e delle cose sono quelle in vigore all'atto della consegna della linea al concessionario, salvo quelle modificazioni che venissero approvate dall'Ispettorato Generale delle Ferrovie e nei limiti delle tariffe vigenti sulle Ferrovie dello Stato.

I premi per economia di combustibili sulle ferrovie Cecoslovacche.

Le ferrovie della Cecoslovacchia hanno recentemente istituito un premio sull'economia di combustibile e lubrificanti per gli agenti addetti alla Trazione. L'unità che serve di base nel computo del premio per l'economia di combustibile è il lavoro eseguito per rimorchiare mille tonnellate-kilometro. Poichè tale unità ha una importanza variabile secondo il profilo delle linee in esercizio, la velocità dei treni ed il tipo delle locomotive, si trasformano le tonnellate-kilometro effettive in tonnellate-kilometro normali, valendosi di un coefficiente al quale si attribuisce uno speciale valore per ogni serie di percorsi.

Le mille tonnellate-kilometro normali sono determinate come quelle per cui la locomotiva richiede un consumo di 100 kg. di carbone tipo.

Per determinare il coefficiente di trasformazione delle tonnellate-kilometro effettive in tonnellate-kilometro normali si è preso per base — in ogni serie di percorsi — il consumo rilevato nel periodo invernale del 1922-23. Se, ad esempio, si è notato in una serie, durante l'estate del 1922 un consumo di 160 kgr. per 1000 tonnellate-kilometro effettive, il coefficiente da applicare a questa serie per il periodo estivo è uguale a $\frac{160}{100} = 1,6$.

Esistono dunque per ogni serie due coefficienti: uno per il periodo estivo ed uno per quello invernale.

Detti coefficienti rimangono costanti, a meno che modificazioni ai percorsi o alle composizioni della serie di locomotive non giustifichino la prescrizione di nuove cifre.

L'economia totale del carbone ottenuta da una serie di macchine viene stabilita deducendo il totale dei consumi effettivi della serie dall'assegno totale ottenuto moltiplicando per cento kilogrammi il numero d'unità di lavoro (1000 tonnellate-kilometro normali).

L'economia ottenuta non è portata in conto interamente ma solo in parte sul calcolo del premio. La quota assegnata al personale diminuisce a misura che aumenta l'economia, e ciò perchè le piccole economie si ottengono più difficilmente e perchè le grandi economie, in generale, non sono dovute esclusivamente al merito del personale, ma sono egualmente il risultato di circostanze su cui il personale stesso non ha alcuna influenza.

Dividendo l'economia totale della serie per il lavoro espresso in 1000 tonnellate-kilometro normali si ottiene l'economia per unità di lavoro e la percentuale assegnata al personale sotto forma di premio è indicata dal seguente prospetto:

Economia di combustibile tipo per 1000 tonnellate-Kilometro normale in Kilogrammi	Percentuale assegnata al personale sull'economia	Economia di combustibile tipo per 1000 tonnellate-Kilometro normale in Kilogrammi	Percentuale assegnata al personale sull'economia
0,5	100	11	33
1	100	12	31
1,5	90	13	29
2	80	14	27
2,5	73	15	25
3	68	16	23
3,5	63	17	22
4	59	18	21
4,5	56	19	20
5	53	20	19
5,5	50	22	18
6	48	24	17
6,5	46	26	16
7	44	28	15
7,5	42	30	14
8	40	35	13
8,5	38	40	12
9	37	45	11
9,5	36	50 e oltre	10
10	35		

Il calcolo e la ripartizione dei premi si fanno mensilmente. Il premio viene diviso in parte uguali fra i macchinisti e i fuochisti. Quando vi siano due fuochisti viene data a ciascuno la metà della parte assegnata al riscaldamento.

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.

Un grande sterro idraulico a mezzo di pompe centrifughe.

Sin dalla fondazione di Rio de Janeiro, la collina « Monzó di Castello » ostruiva le comunicazioni dirette del centro della città col mare. Soltanto in occasione dell'esposizione del 1922 si riuscì a realizzare l'antica idea di fare sparire questo ostacolo; e ciò mediante grandiosi lavori di sterro, con escavatori e acqua sotto pressione, e di colmata della baia Santa Lucia fino a 400 metri circa dalla riva.

I materiali da rimuovere rappresentavano un cubo di circa 5 milioni di metri cubi, di cui il 30% di terreno sabbioso, il 60% di roccia semi-dura e il 10% di granito.

I particolari dei lavori e soprattutto dei mezzi idraulici adoperati sono descritti nel primo numero di questo anno della *Revue Subzer*. Riesce soprattutto interessante il trasporto, nella misura di 2000 metri cubi giornalieri, delle materie di scavo trasformate in fango liquido con l'aggiunta d'acqua nella proporzione dal 94 all'85%.

I diversi sistemi meccanici per il carico e lo scarico dei carri.

Segnaliamo lo studio d'insieme che su questo argomento ha pubblicato il Potts nell'*Industrial Management* di febbraio. Egli ha descritto tutti i tipi d'impianto, fissi e mobili, finora adottati per carico e scarico dei carri allo scopo di diminuire la mano d'opera, lo spazio ed i meccanismi necessari, nonchè di permettere un funzionamento continuo e di evitare la sosta dei carri in magazzino.

L'uso dei carri-serbatoi negli Stati Uniti. (*Le Génie Civil*, 10 maggio, p. 460).

I carri-serbatoi che, furono adoperati la prima volta negli Stati Uniti, cinquanta anni or sono, sotto forma di carri a bacini di legno per il trasporto di petrolio bruto, vi hanno ora un largo campo d'applicazione per molte industrie, fino a raggiungere il numero di circa 130.000 su tutte le ferrovie americane, con una capacità variabile da 200 a 450 ettolitri.

Il 69,1% è adoperato per l'industria del petrolio e i suoi derivati; il 5,9% per gli oli e i grassi; 3,3% per gli acidi e i prodotti chimici liquidi; 3,4% per gli alcool e l'aceto; 1,6% per melasse, sciroppi, glucosio; 1,6% per il creosoto; 15,1% per le industrie diverse.

Il trasporto dell'acido solforico vien fatto allo stato concentrato in carri rivestiti internamente in modo da essere inattaccabili dall'acido e muniti di opportuno dispositivo che impedisce ogni entrata d'acqua. Per l'acido cloridrico, il rivestimento interno è costituito da legno ricoperto con uno strato d'asfalto; per il trasporto del cloro liquido si adoperano serbatoi le cui pareti possano resistere ad una pressione di 20 atmosfere e sono ricoperte di un grosso strato di isolante. I carri-serbatoi da acidi vengono riempiti e vuotati unicamente dalla parte superiore e, in genere, con l'aria compressa.

Per il latte, il vino e tutti i liquidi-bevanda, i serbatoi sono generalmente rivestiti internamente di vetro o di smalto. I carri per trasporto di oli e grassi sono muniti più spesso di un sistema di riscaldamento mediante serpentino di vapore.

Veicoli del tipo serbatoio sono anche adoperati al trasporto della sabbia per la fabbrica di vetri, aggiungendo due aperture per il carico e sistemando, nel fondo, tre aperture corrispondenti per lo scarico.

(B. S.) **Avvisatore elettrico di treni.** (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 15 maggio 1924, pag. 501).

Sotto la nuova pensilina della stazione di Friedrichstrasse, di Berlino, sono stati messi di recente in esercizio avvisatori elettrici di treni, di nuovo tipo, in sostituzione delle vecchie tabelle avvisatrici manovrate a mano. Tale sostituzione si è dimostrata assai vantaggiosa, specialmente nelle stazioni in cui il movimento dei treni è notevole, e dove inoltre, su uno stesso binario, partono e arrivano treni aventi destinazione diversa. La fig. 1 mostra due di tali av-



Fig. 1. — L'avvisatore elettrico nella stazione di Friedrichstrasse a Berlino.

visatori, come appaiono esternamente; le fig. 2 e 3 mostrano gli schemi rispettivamente di un impianto per un solo binario e per più binari (nel caso presente, per 5 binari). Il funzionamento dell'apparecchio elementare (vedi fig. 2) è il seguente: Dentro una scatola aperta inferiormente (quella che, in fig. 1, contiene la scritta *Zug nach* treno per...) vi sono tante tabelle (nello schema della fig. 2 sono 4, indicate, $T_1... T_4$) quante sono le direzioni dei treni circolanti sul binario. Le tabelle sono attaccate ad altrettanti ganci mobili, indicati con n . L'asta h , da cui pende la tabella, può impigliarsi, mediante il risalto a , al telaio mobile H , quando questo, mosso dal motore M , viene portato nella sua posizione superiore, indicata a trattini nello schema. L'impiegato che trovasi nella cabina di manovra (indicata con *Geber* nello schema), quando vuole render nota la direzione di un treno in arrivo, e cioè (per fare un caso concreto) vuole sostituire la tabella T_1 , che attualmente è visibile, con la tabella T_2 , non deve far altro che portare il commutatore G dal contatto 3 al contatto 2, e premere il bottone D . Con la pressione di tale bottone, il motore M riceve corrente, e comincia a muoversi. Il circuito elettrico del motore, anche dopo che il bottone sarà stato lasciato a sè, continuerà a rimaner chiuso, perchè

il relais R , che riceve corrente, chiude i contatti K_3 . Il motore, muovendosi, alza, per mezzo di una vite perpetua, della ruota dentata s e della forcella g , il telaio H . Quando la ruota s ha compiuto mezzo giro, il telaio ha raggiunto la sua posizione superiore, e si aggancia nel risalto dell'asta di sostegno della tabella T_2 . Contemporaneamente una ruota, coassiale con la ruota dentata s , chiude il contatto K_2 , e quindi l'elettromagnete E_2 riceve corrente, attira la propria ancora, la quale libera così dal gancio n l'asta di sostegno della corrispondente tabella T_2 . Questa cade, cioè diviene visibile, portando con sé il telaio H . Immediatamente prima che quest'ultimo abbia raggiunto la sua posizione inferiore, si aprono il contatto K_1 e conseguentemente il circuito di corrente del motore; il relais R , che è in serie col motore, perde anch'esso la corrente, e lascia che i contatti K_3 si aprano. Il motore gira allora in senso contrario al normale, finché il contatto K_1 si richiude, e l'apparecchio si trova quindi pronto per una successiva manovra.

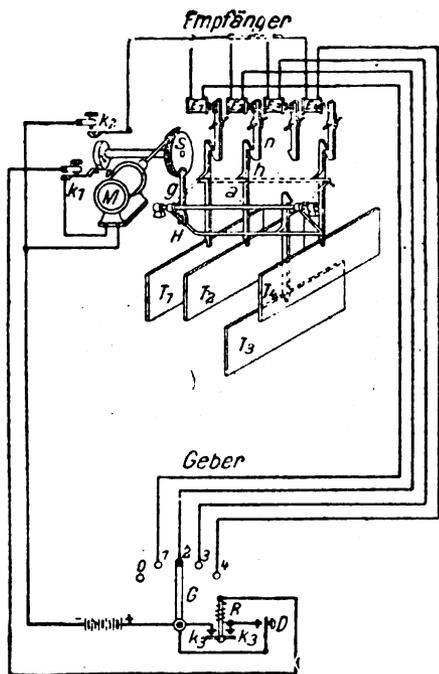


Fig. 2. — Schema dell'impianto di un solo avvisatore.

Nel dispositivo descritto, ognuno degli elettromagneti e il motore richiedono una conduttura elettrica d'andata separata; il ritorno è comune. Nel caso che si debbano attirare parecchi gruppi di tabelle, il numero delle condutture elettriche diverrebbe eccessivo, complicandosi così notevolmente l'impianto. In tal caso, si adotta il dispositivo della fig. 3; destinato a cinque serie di cinque tabelle ciascuna. I 25 elettromagneti sono stati suddivisi in gruppi di 5. Il primo elettromagnete di ciascun gruppo, cioè quelli portanti i numeri 1, 6, 11, 16 e 21, hanno una conduttura elettrica di andata comune; così i secondi, ecc. I cinque elettromagneti di ogni

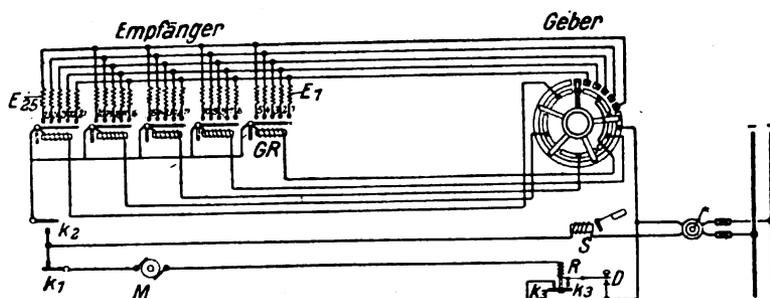
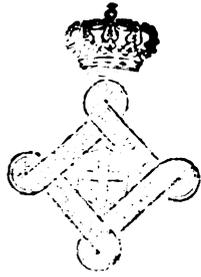


Fig. 3. — Schema dell'impianto di cinque avvisatori manovrati da un solo centro.

gruppo, poi, mediante un proprio relais, sono riuniti ad una conduttura elettrica di ritorno comune. Mediante tale combinazione, mentre il numero delle condutture elettriche è stato ridotto da 27 a 12 (computando anche la linea per il motore), è facile vedere che ogni elettromagnete può ricevere corrente indipendentemente da tutti gli altri, a volontà del manovratore.

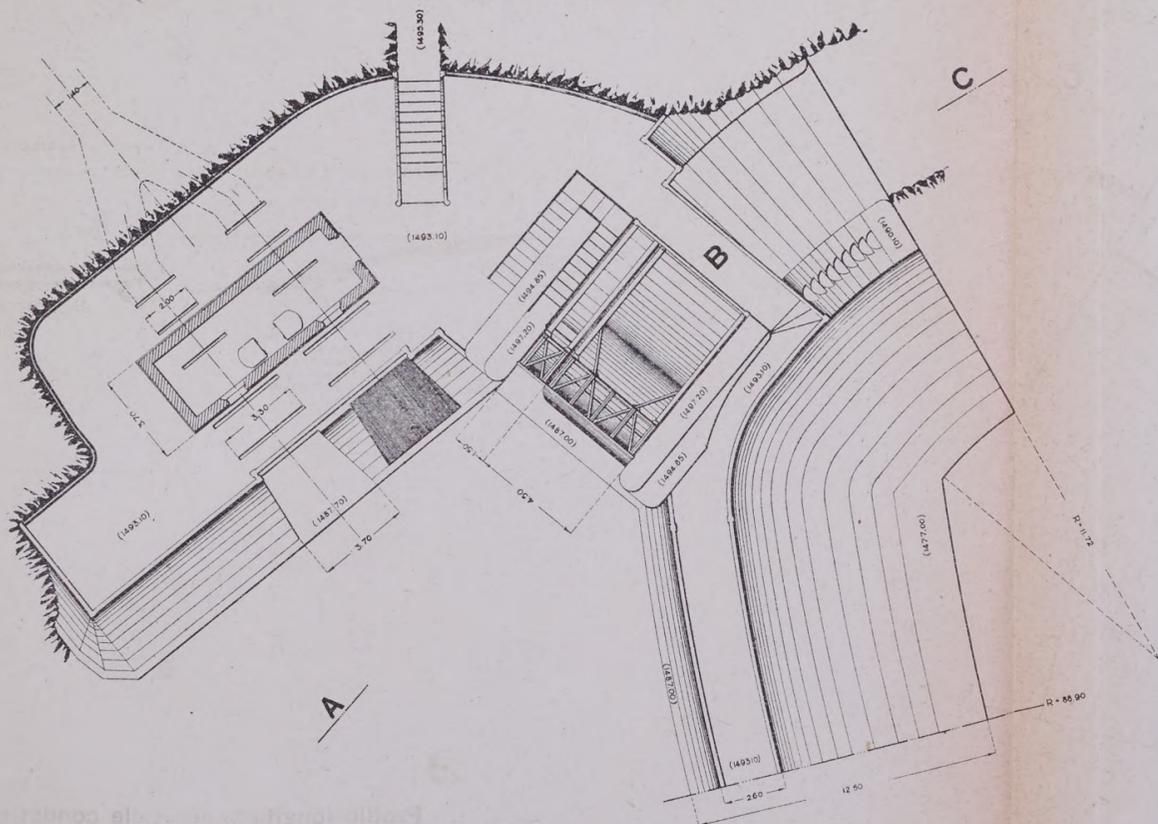
PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*

ROMA - GRAZIA, S. A. J. Industrie Grafiche, Via Federico Coeli, 46.

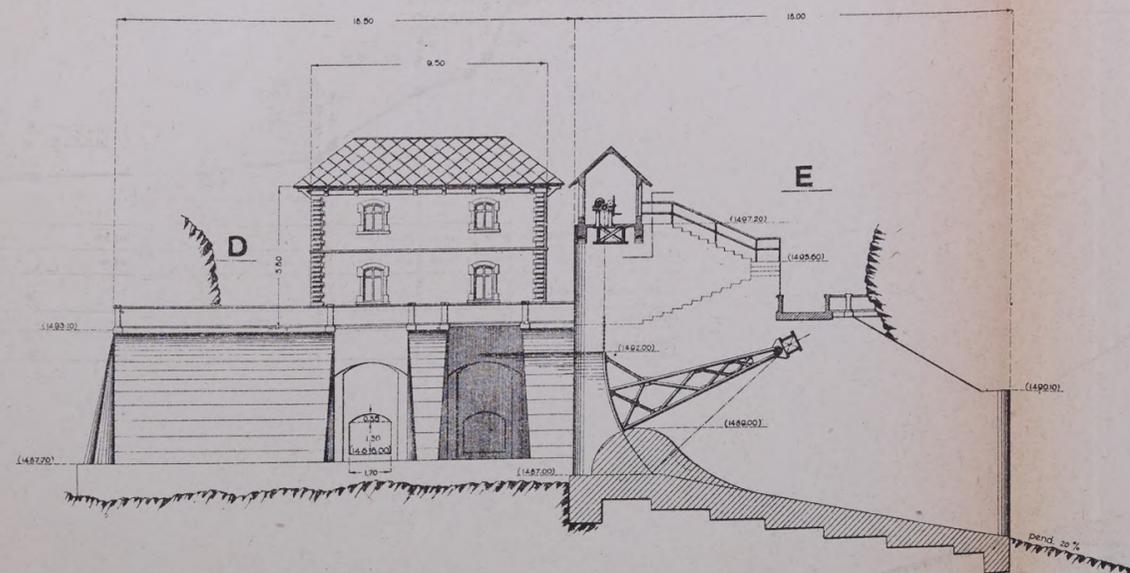


Raccordo dell'edificio di presa e della diga di sbarramento col canale di scarico

Sezione orizzontale D-E

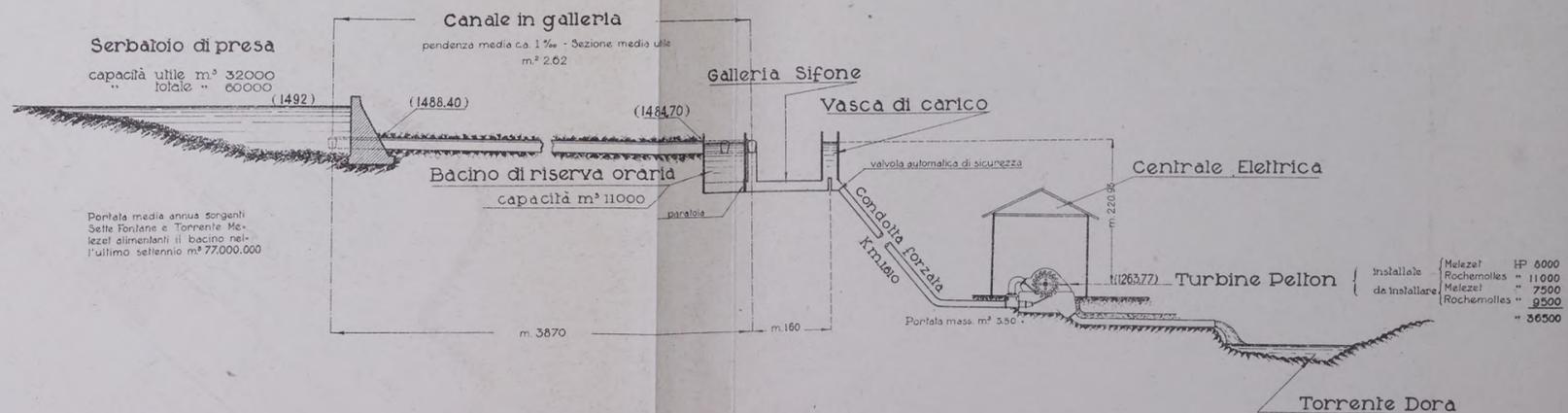


Sezione verticale secondo A-B-C

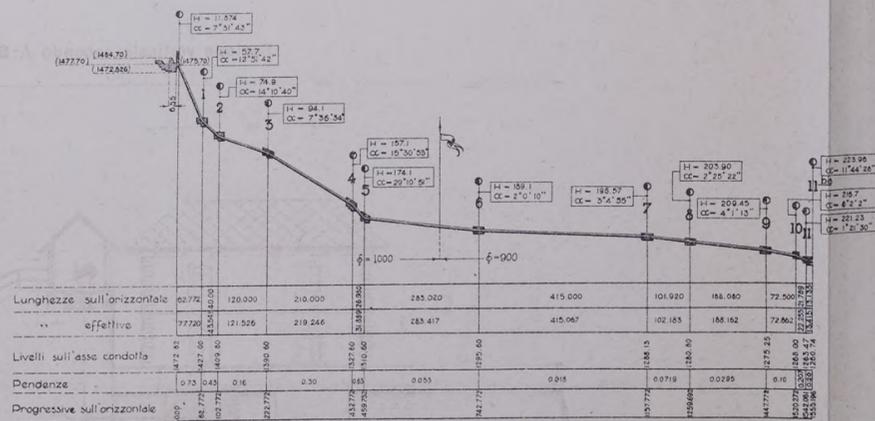


IMPIANTO IDRO-ELETTRICO DEL MELEZET

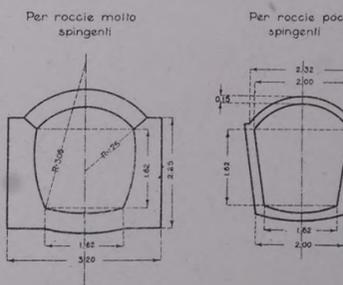
Schema



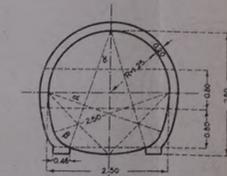
Profilo longitudinale delle condotte

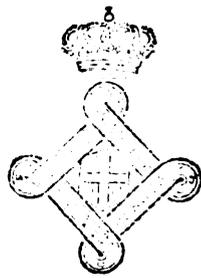


Sezioni tipo del canale in Galleria



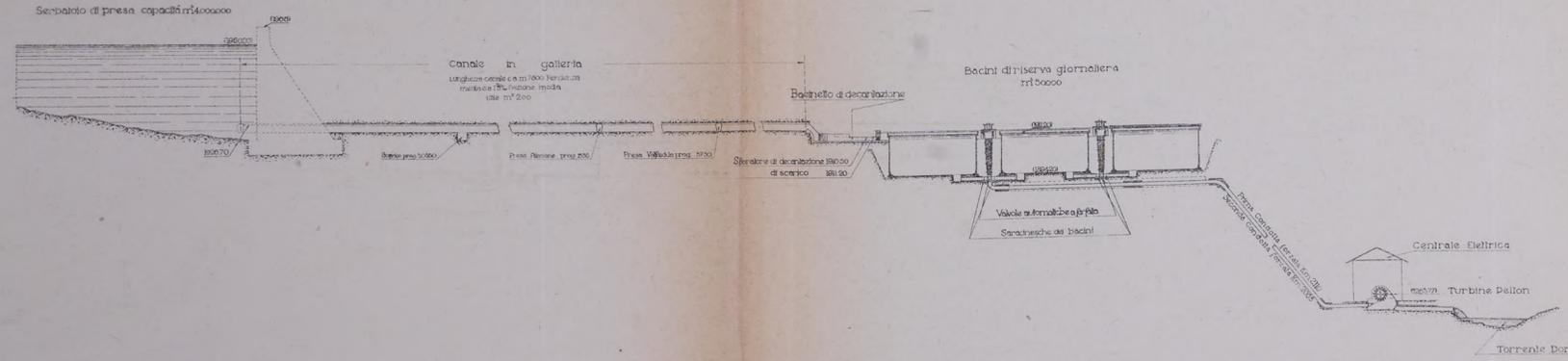
Sezione tipo della Galleria Sifone



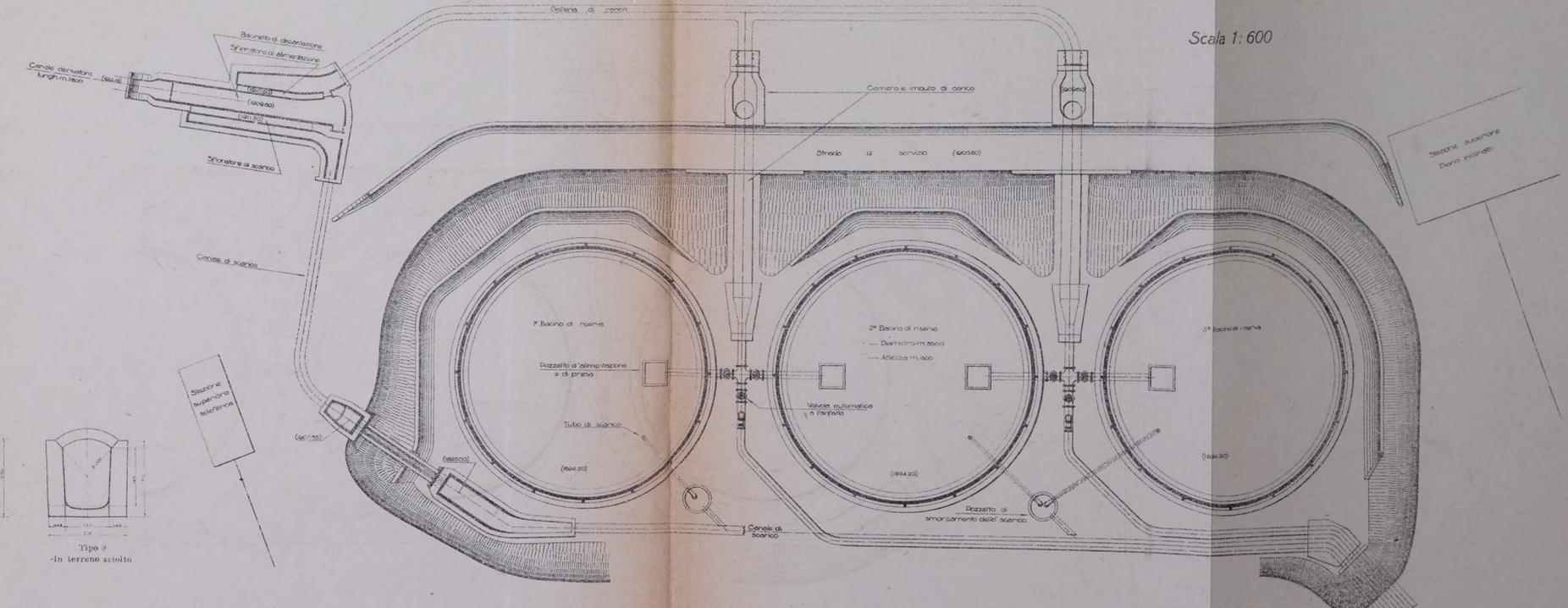


IMPIANTO IDRO-ELETTRICO DEL ROCHEMOLLES

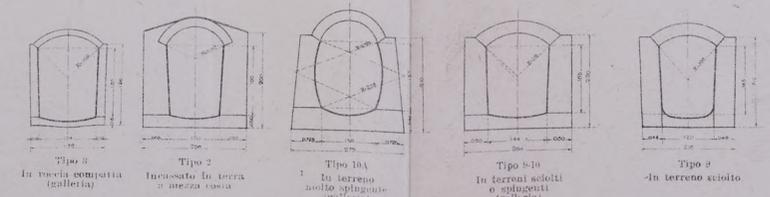
Schema



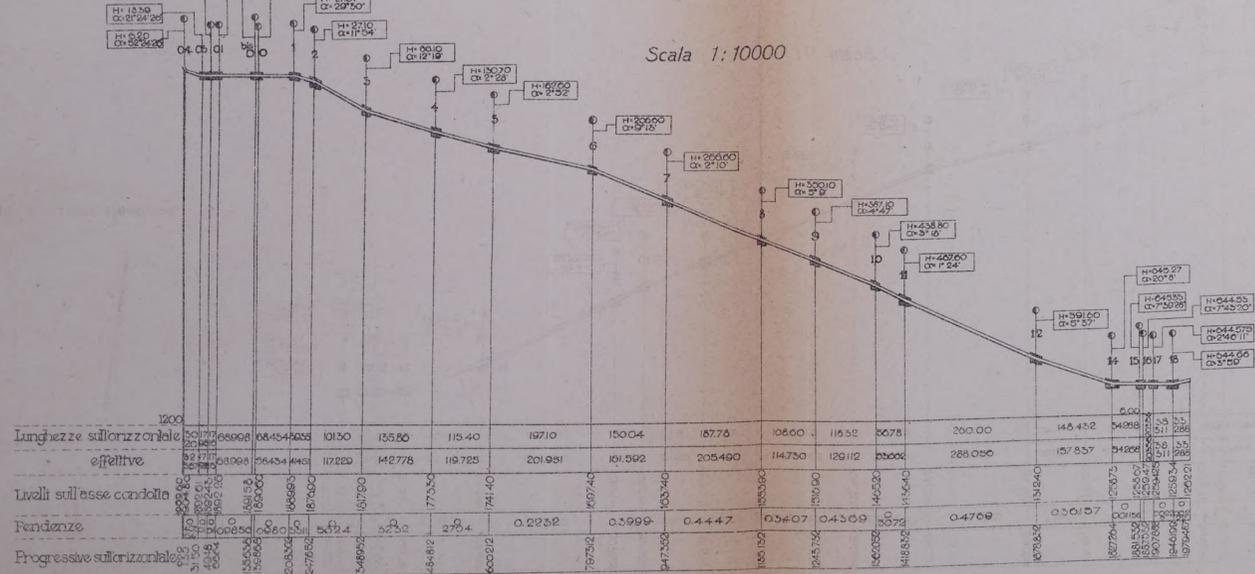
Pianimetria dei bacini di riserva



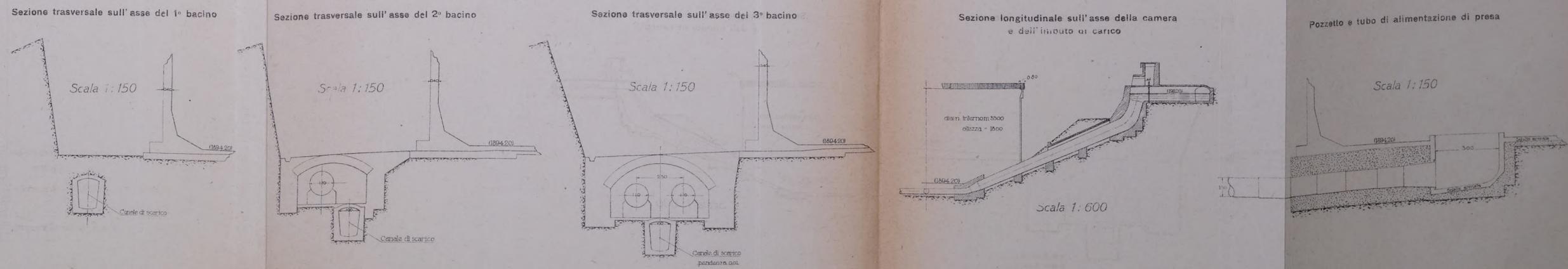
Sezioni tipo del canale in Galleria

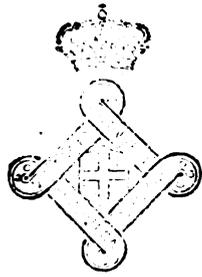


Profilo longitudinale delle condotte



Sezioni dei bacini

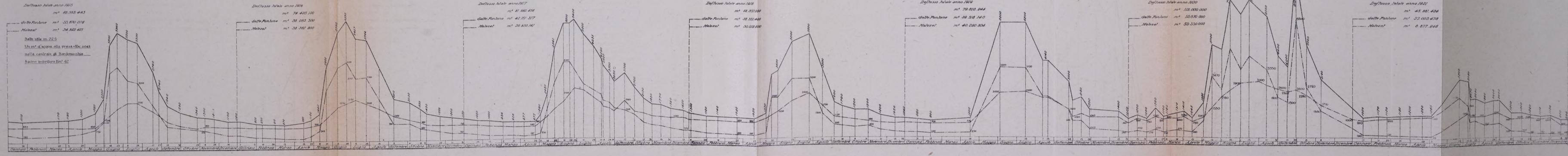




DIAGRAMMI DELLE PORTATE

Torrente Melezet dopo la confluenza delle Sette Fontane

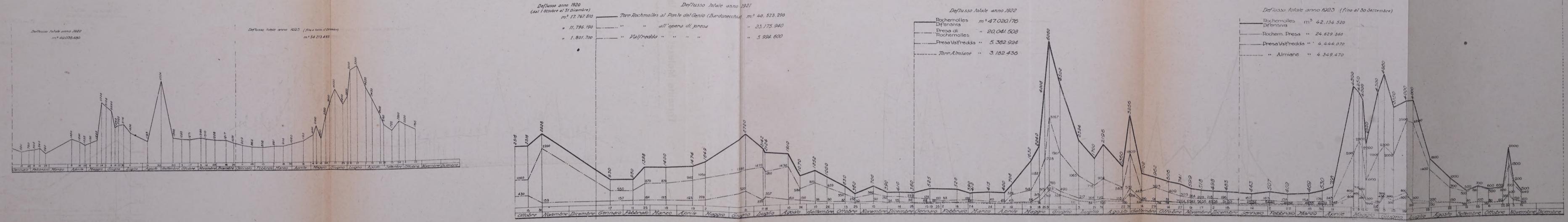
Litri 0 500 Scala 5000

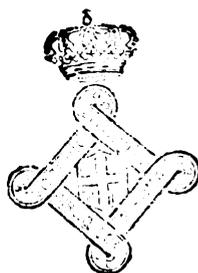


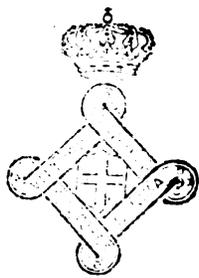
Torrente Melezet dopo la confluenza delle Sette Fontane

Torrente Rochemolles ed affluenti

Litri 0 1000 Scala 10000

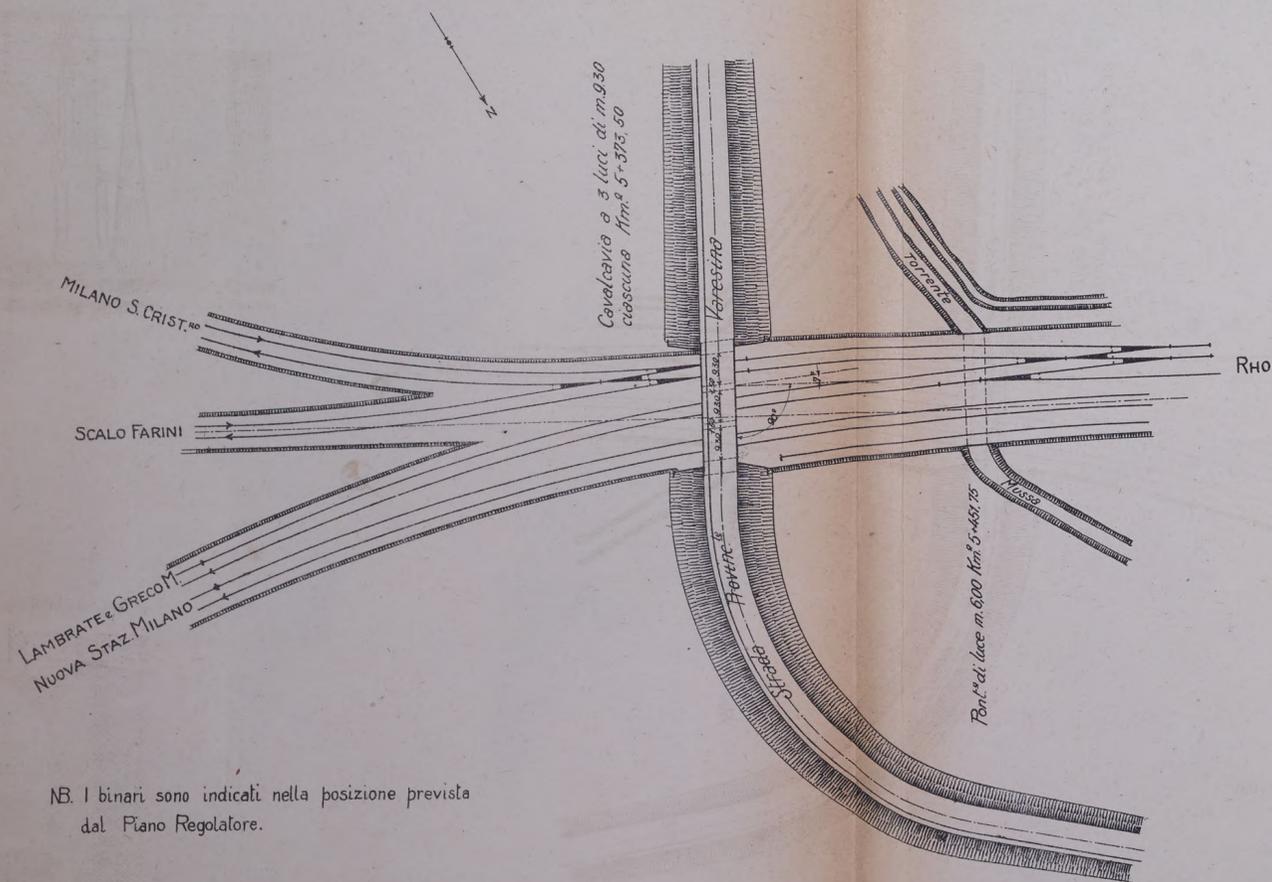






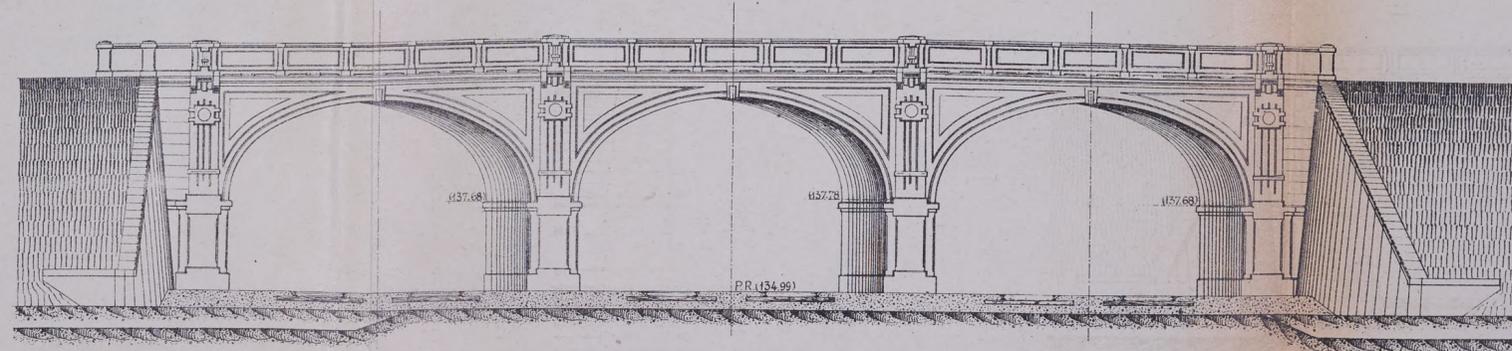
CAVALCAVIA DI MUSOCCO

Planimetria

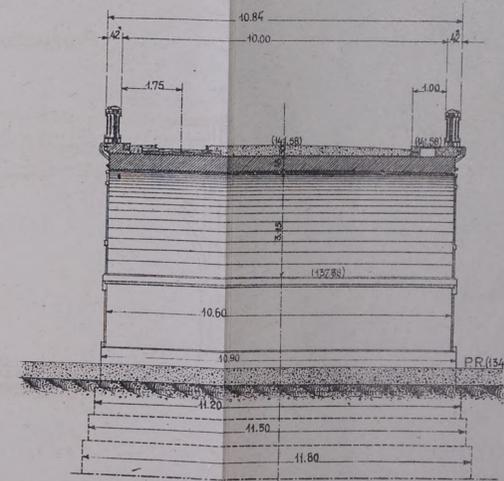


NB. I binari sono indicati nella posizione prevista dal Piano Regolatore.

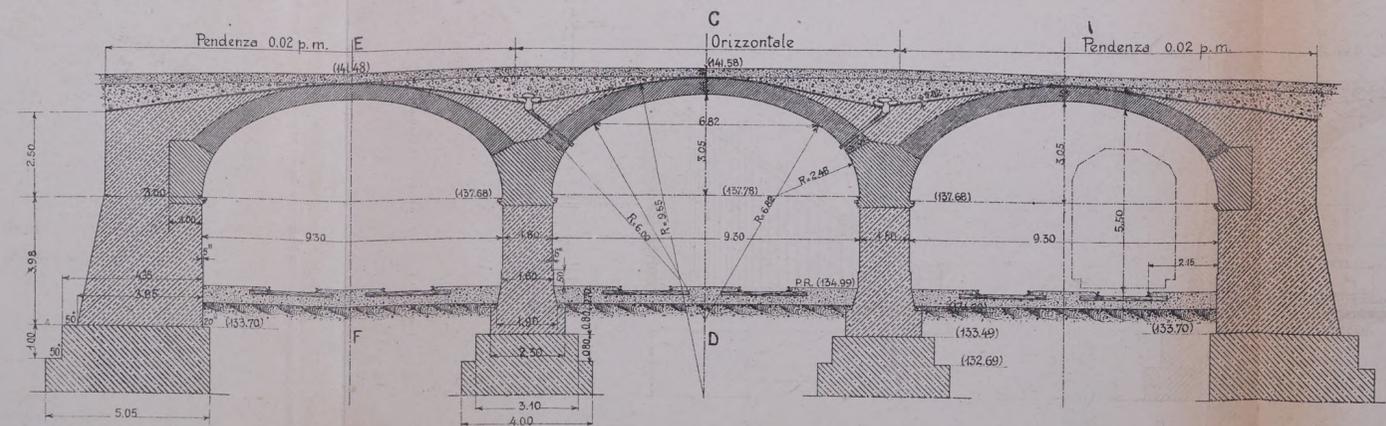
Prospetto



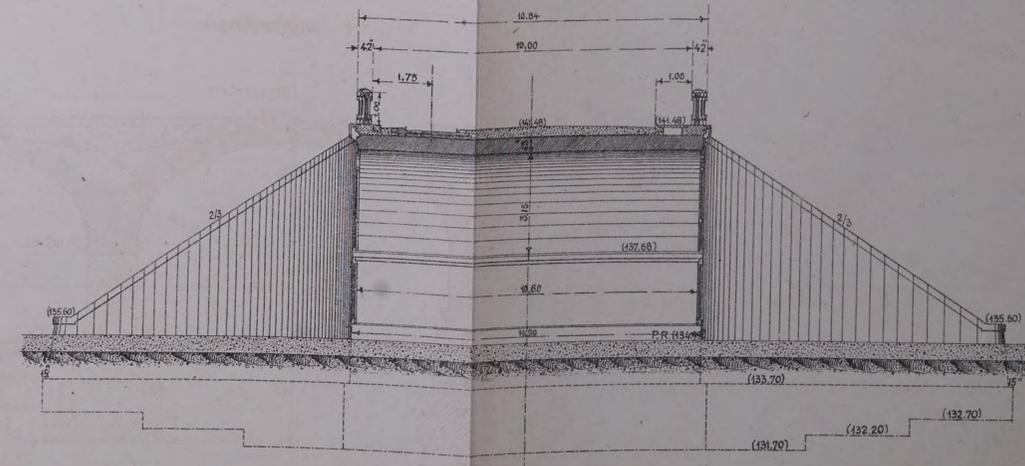
Sezione C-D



Sezione longitudinale



Sezione E-F



Calcestruzzo composto di:

Kg. 350 di cemento Portland
m³ 0,500 di sabbia
" 0,800 " ghiaietto

Kg. 300 di cemento Portland
m³ 0,500 di sabbia
" 0,800 " ghiaia

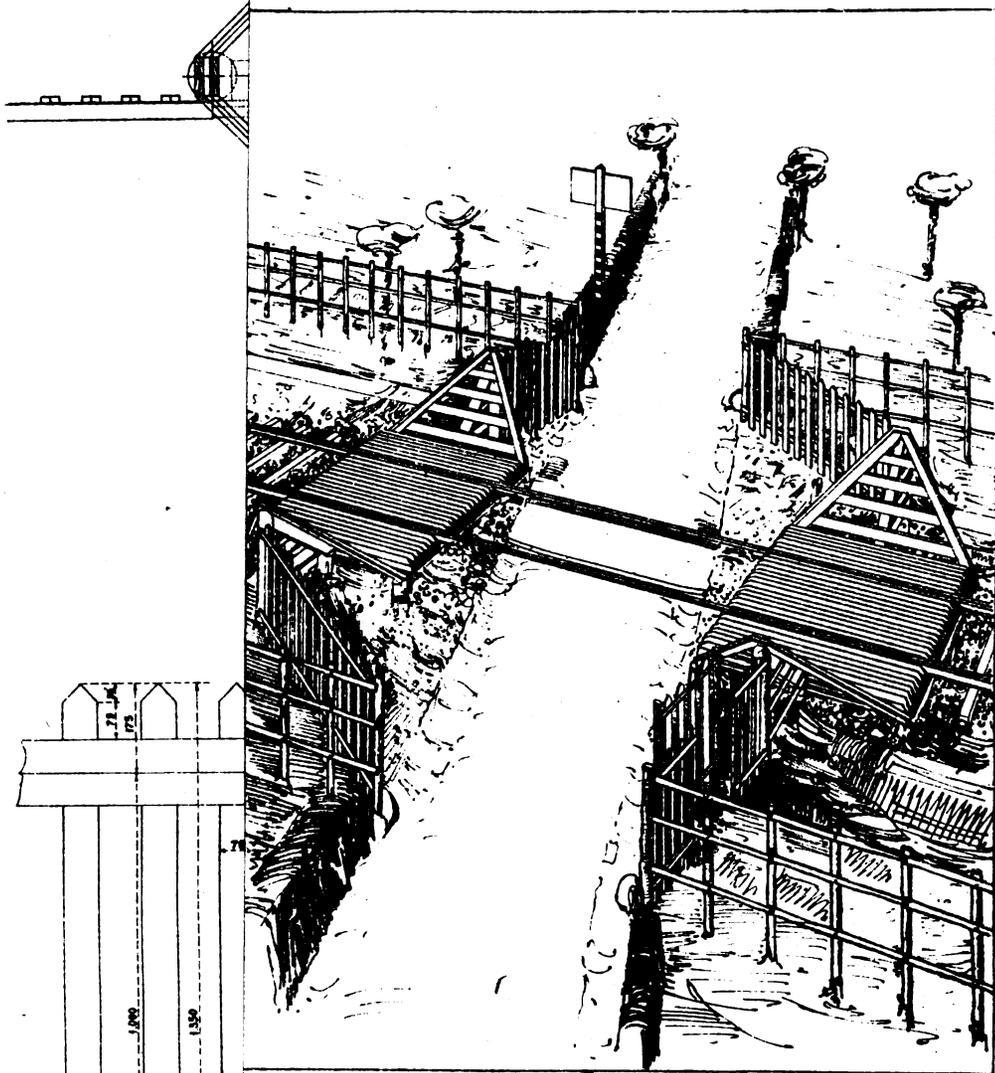
Kg. 250 di cemento Portland
m³ 0,500 di sabbia
" 0,800 " ghiaia

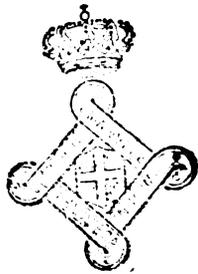
Kg. 250 di calce eminentemente idraulica
m³ 0,500 di sabbia
" 0,800 " ghiaia

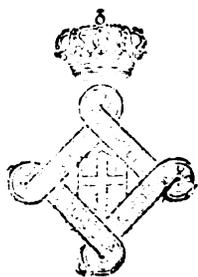


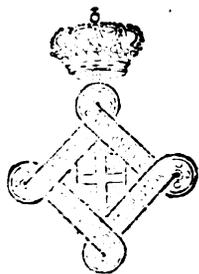
incustoditi (Cattle guard).

Veduta prospettica







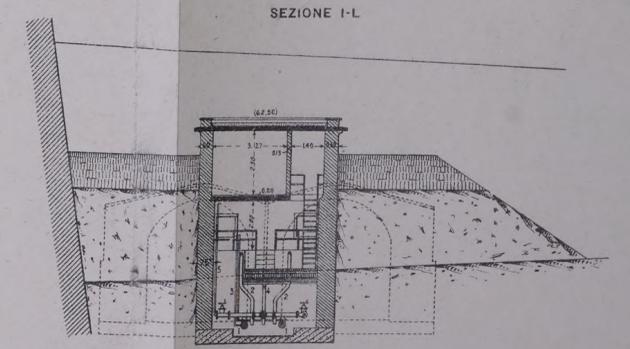
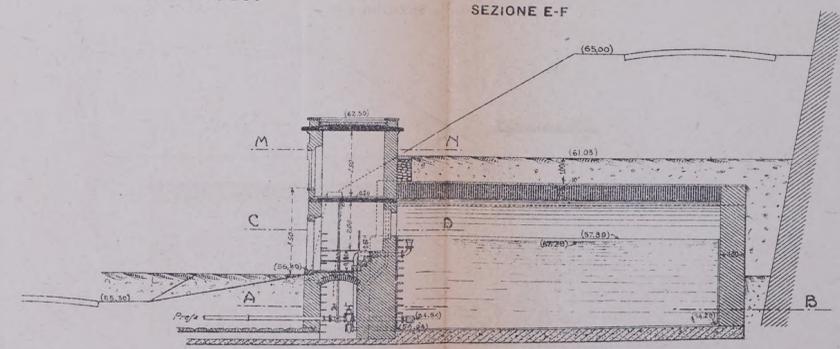
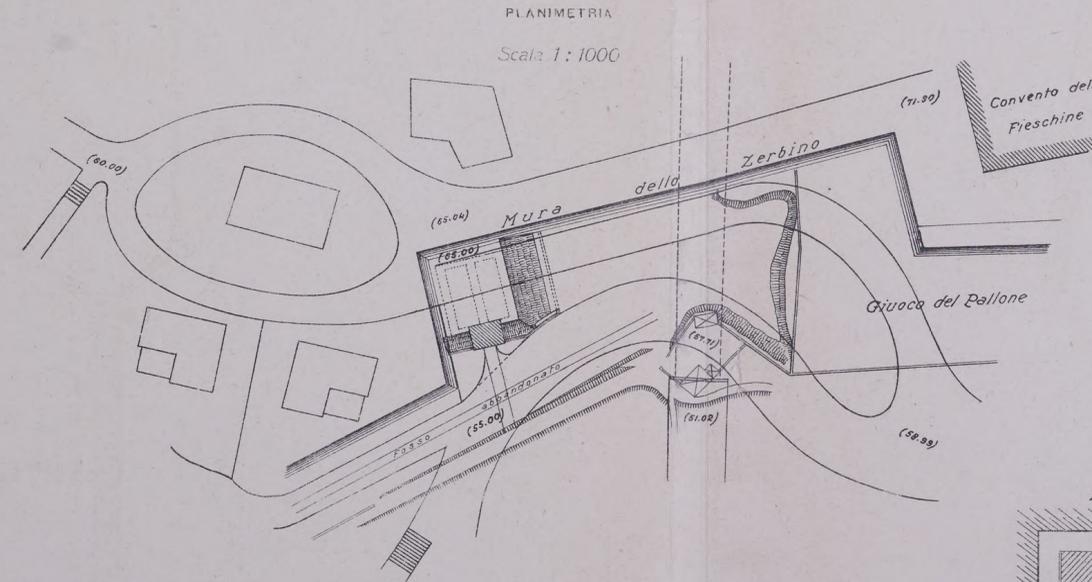
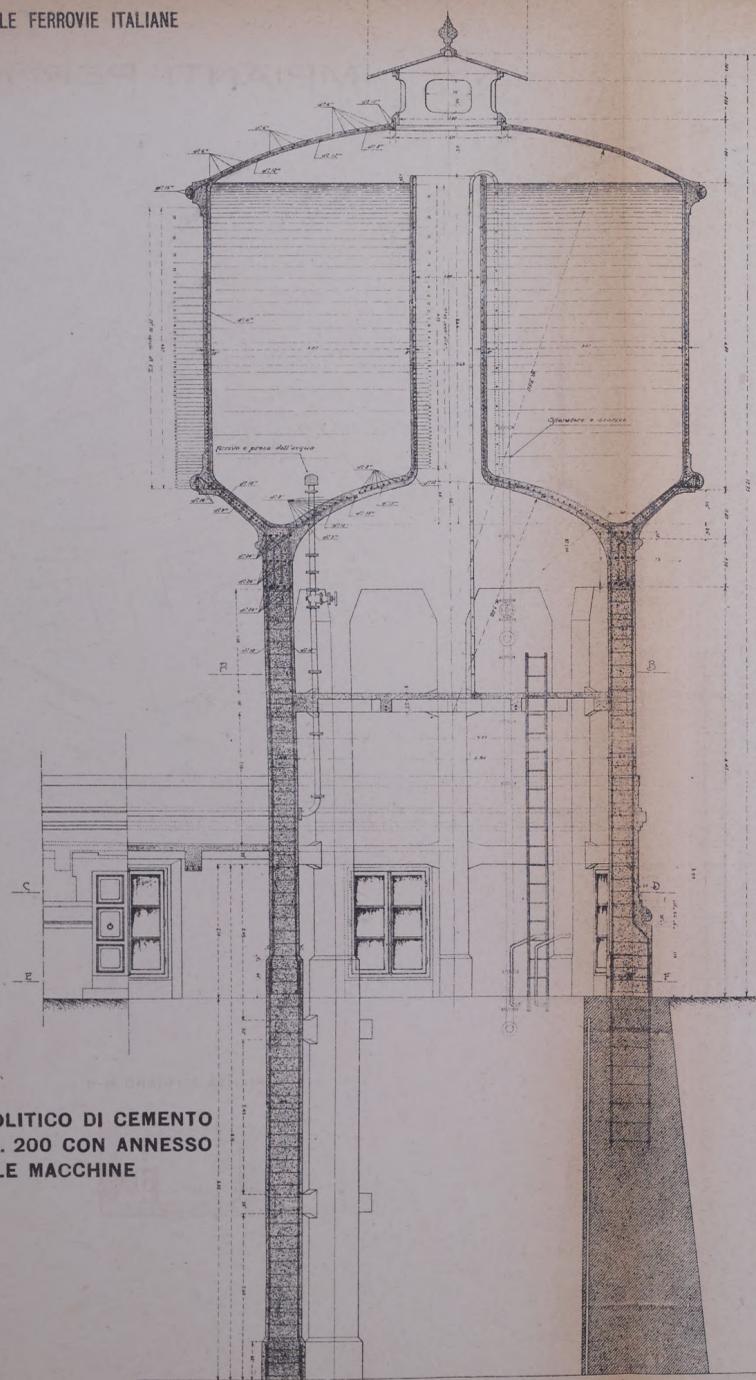


IMPIANTI PER IL SERVIZIO D'ACQUA NEL DEPOSITO DI GENOVA TERRALBA

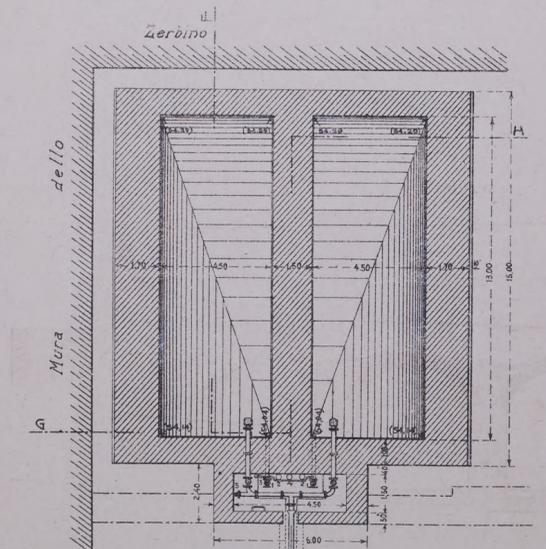
SERBATOIO DA MC. 350

Scala 1:200

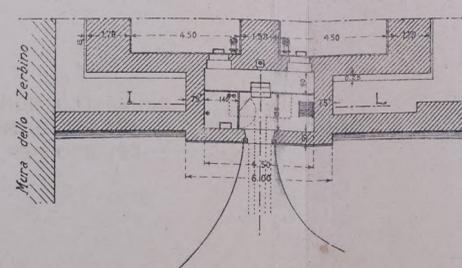
SERBATOIO MONOLITICO DI CEMENTO ARMATO DI MC. 200 CON ANNESSO EDIFICIO PER LE MACCHINE



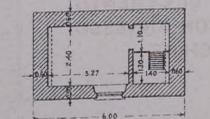
PIANTA AL PIANO A-B



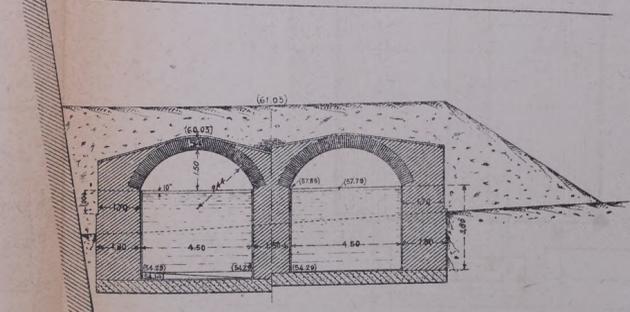
PIANTA AL PIANO C-D



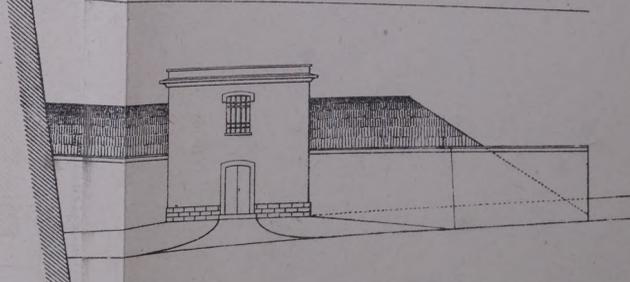
PIANTA AL PIANO M-N



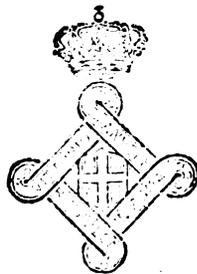
SEZIONE G-H



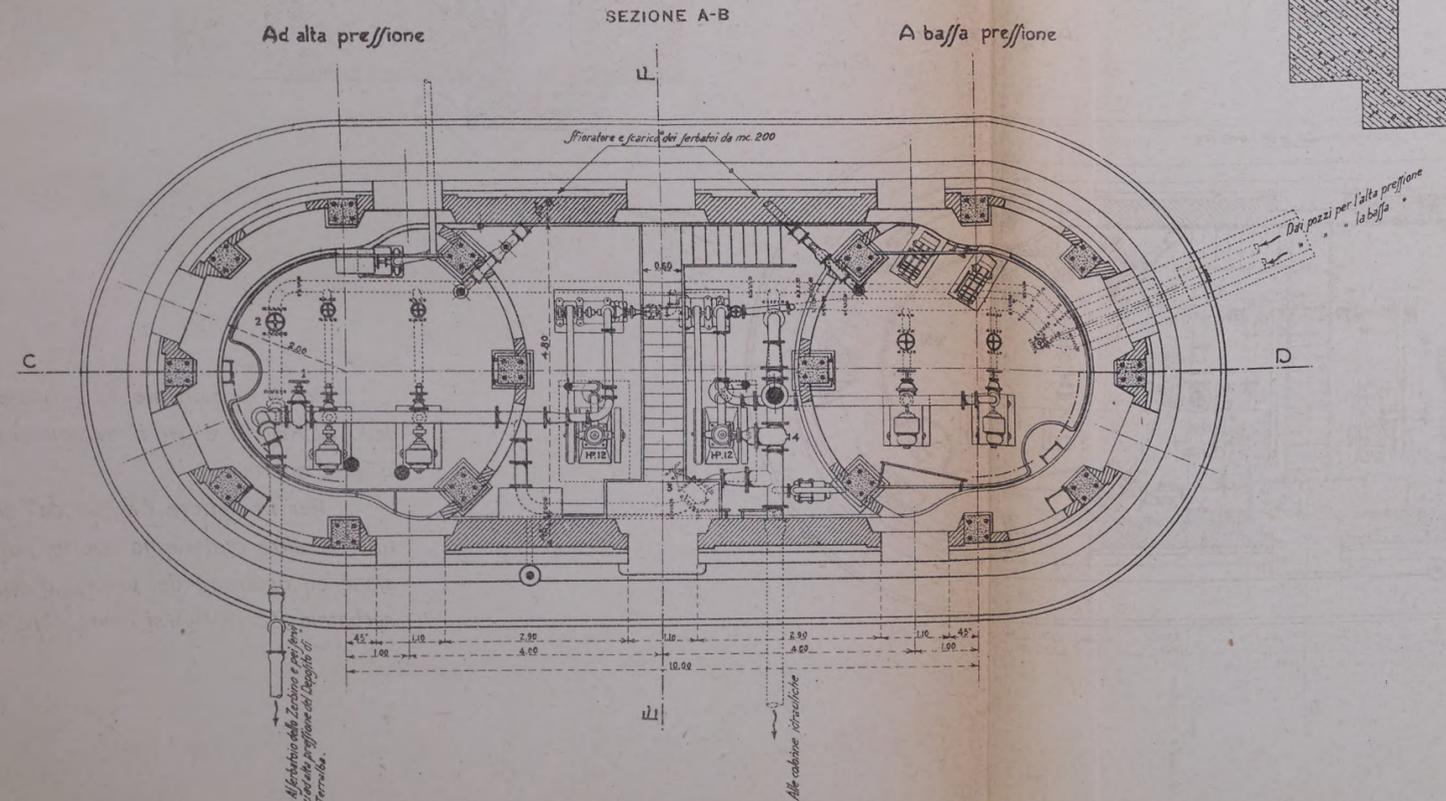
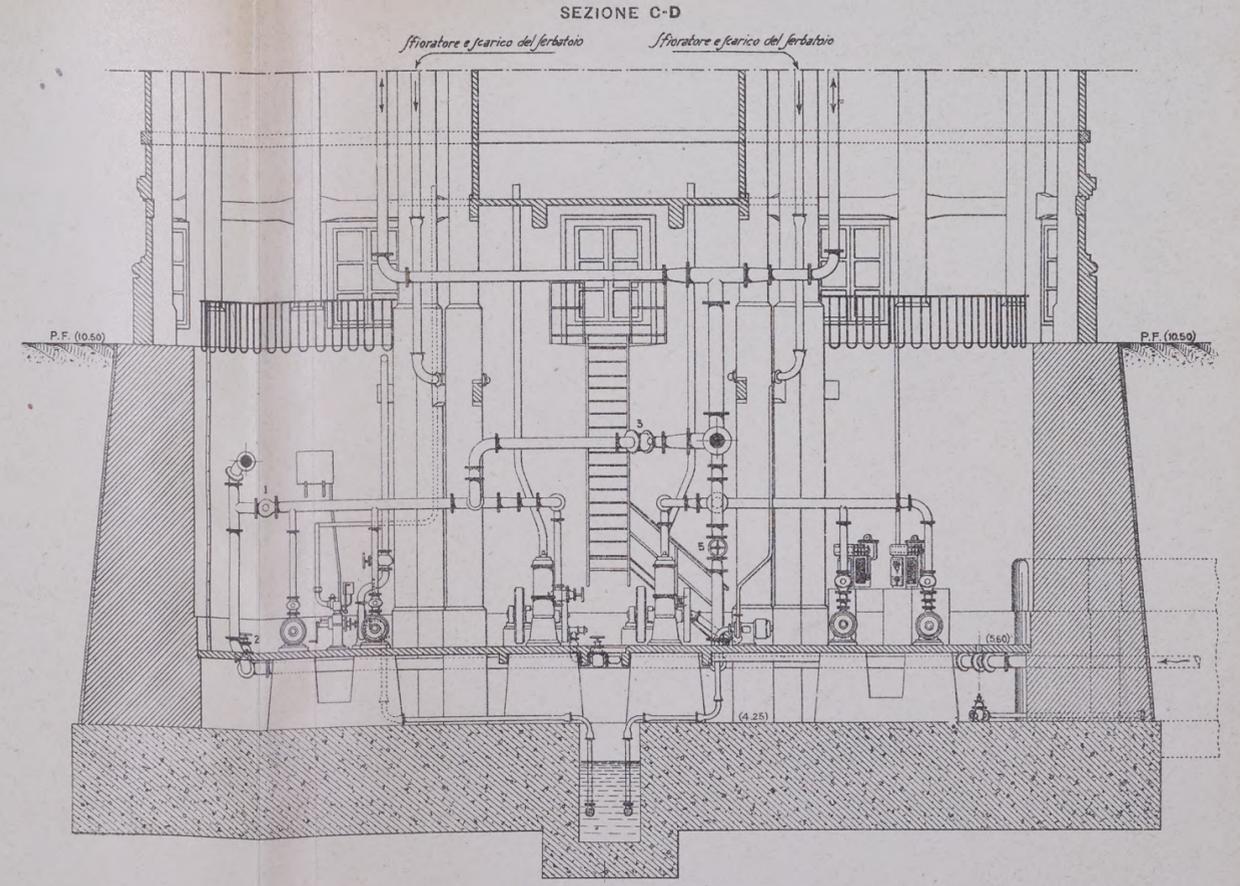
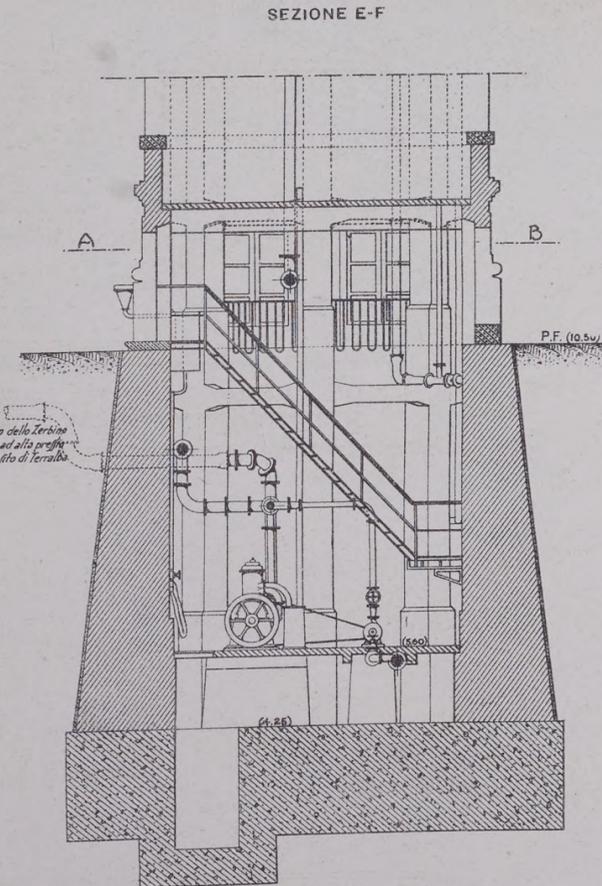
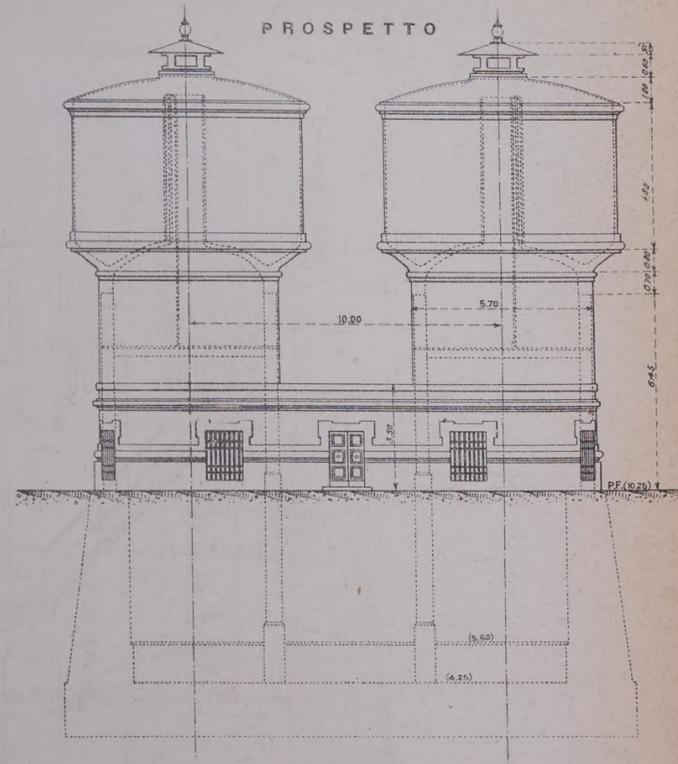
PROSPETTO



- 1 Scarico di fondo
- 2 Offensore
- 3 Indicatore di livello
- 4 Tubo di scarico delle volte di copertura
- 5 Sfiatatoio



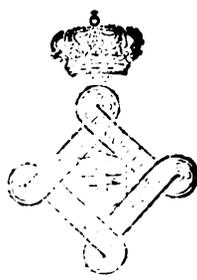
IMPIANTI DI POMPATURA PER IL DEPOSITO DI GENOVA TERRALBA



AVVERTENZE

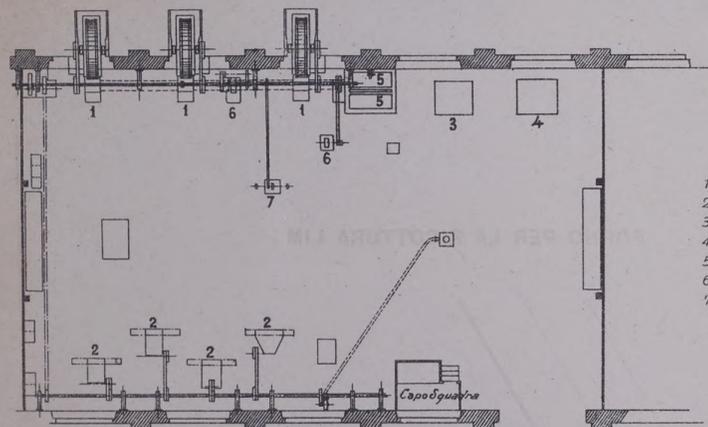
Per il funzionamento normale dell'alta e della bassa pressione e cioè per il sollevamento dell'acqua nel serbatoio dello ZERBINO e per il riempimento delle vasche dei rifornitori, occorre tener chiuse le saracinesche N. 2 - 3 e 5 e tutte le altre aperte.

Per immettere l'acqua dell'alta nella condotta della bassa pressione, si dovranno chiudere le saracinesche N. 1 e 4 e tutte le altre resteranno aperte, potendosi in tal caso far funzionare simultaneamente tutti i motori ad alta e bassa pressione ed usufruire dei volumi d'acqua immagazzinati in tutti e tre i serbatoi. Appena esaurita l'acqua immagazzinata nel serbatoio ZERBINO, si dovrà chiudere anche la saracinesca N. 2.

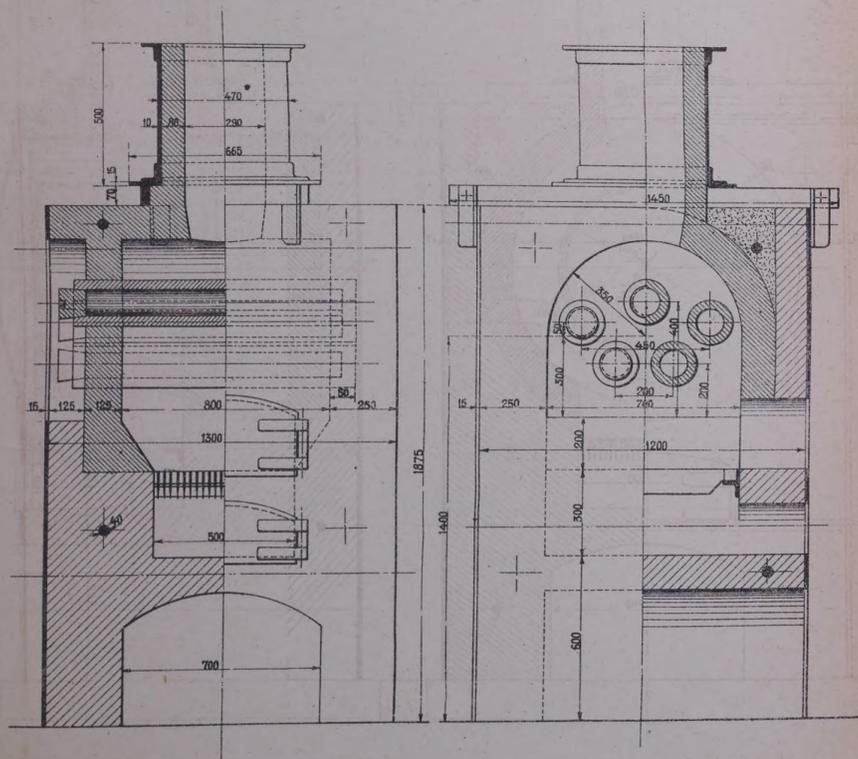


IMPIANTO PER LA RITAGLIATURA DELLE LIME NELLE OFFICINE FERROVIARIE DI VERONA

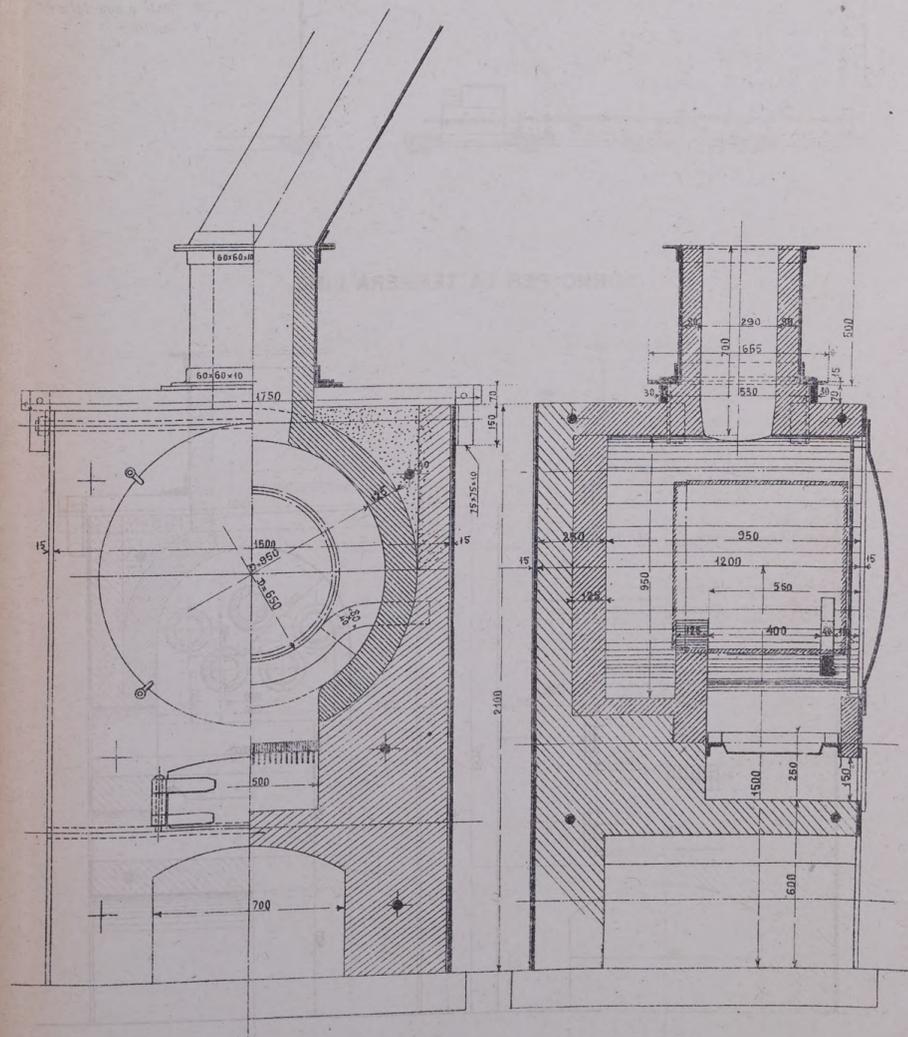
PIANTA D'INSIEME



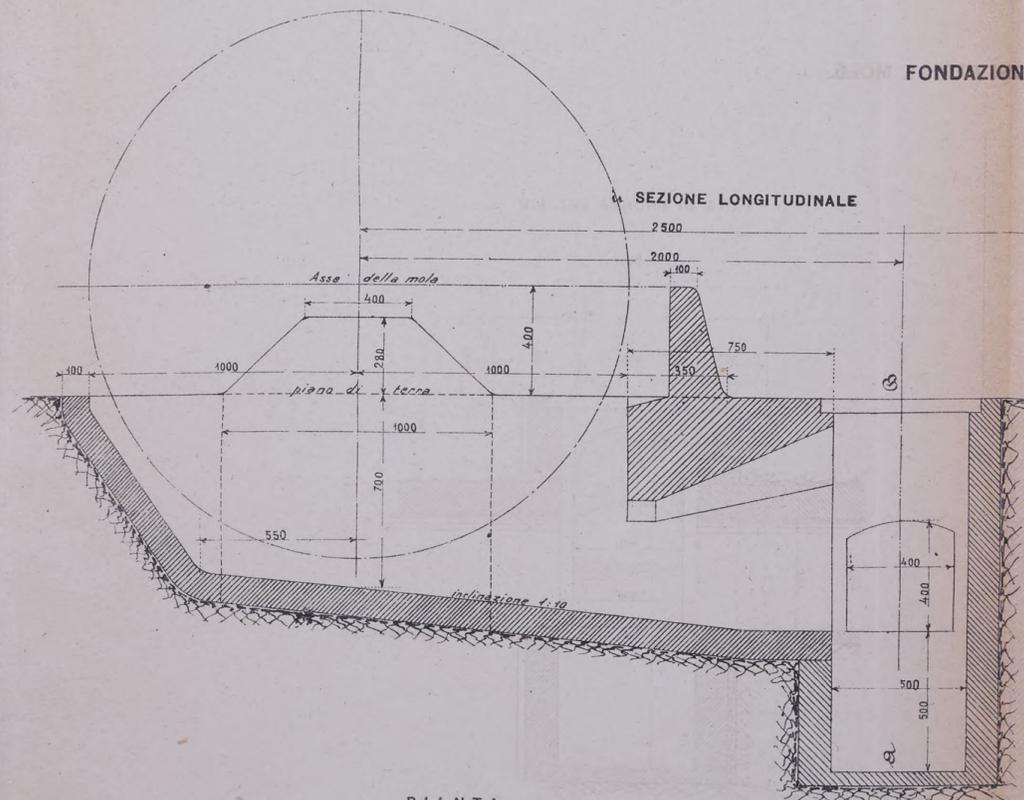
FORNO PER LA TEMPERA LIME



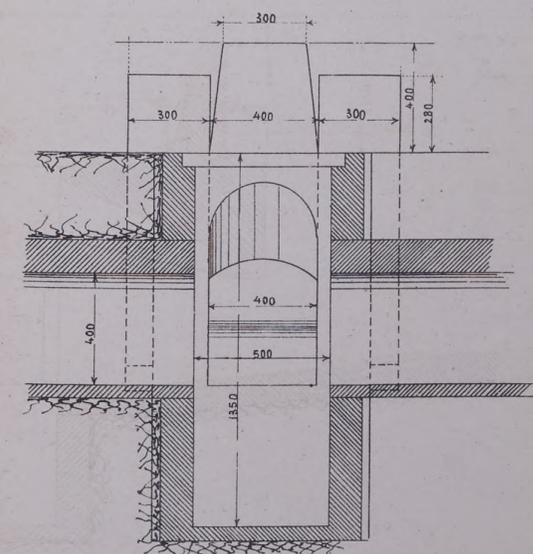
FORNO PER LA RICOTTURA LIME



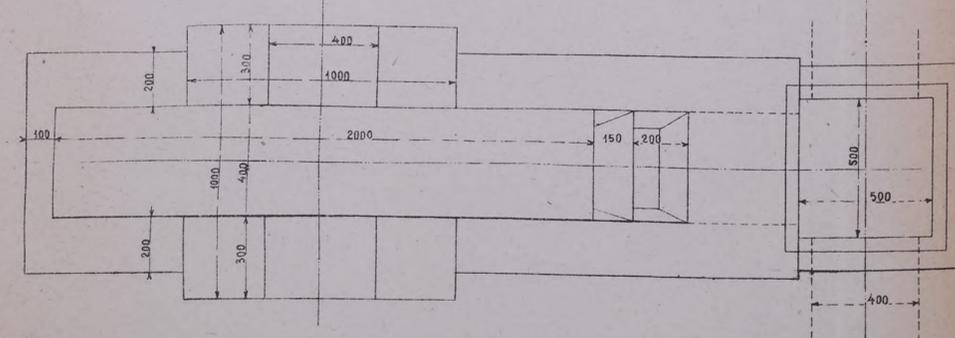
FONDAZIONI PER LE MOLE

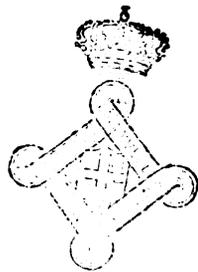


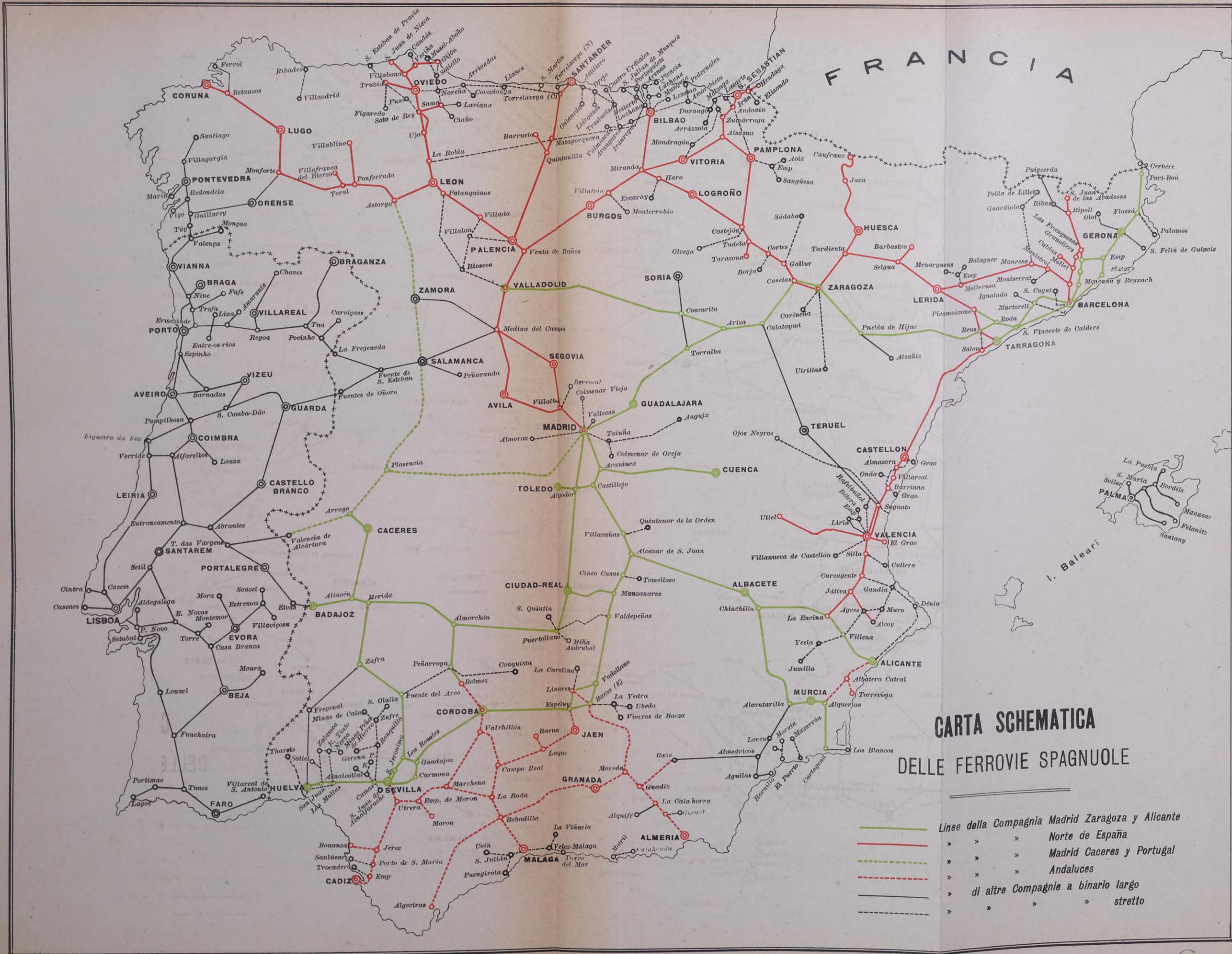
VISTA DI FRONTE SEZ. A B



PIANTA

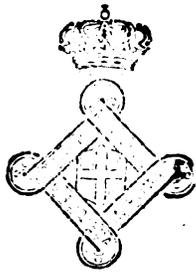




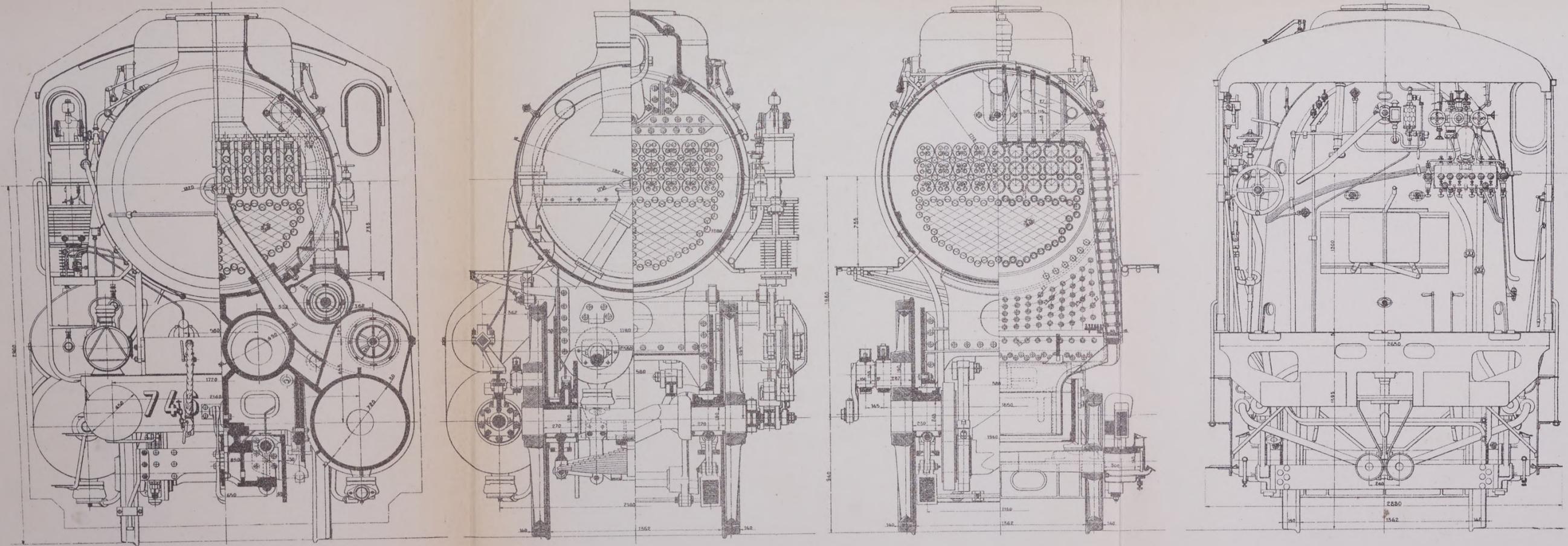


**CARTA SCHEMATICA
DELLE FERROVIE SPAGNUOLE**

- Linee della Compagnia Madrid Zaragoza y Alicante
- » » » Norte de España
- » » » Madrid Caceres y Portugal
- » » » Andaluces
- di altre Compagnie a binario largo
- » » » stretto

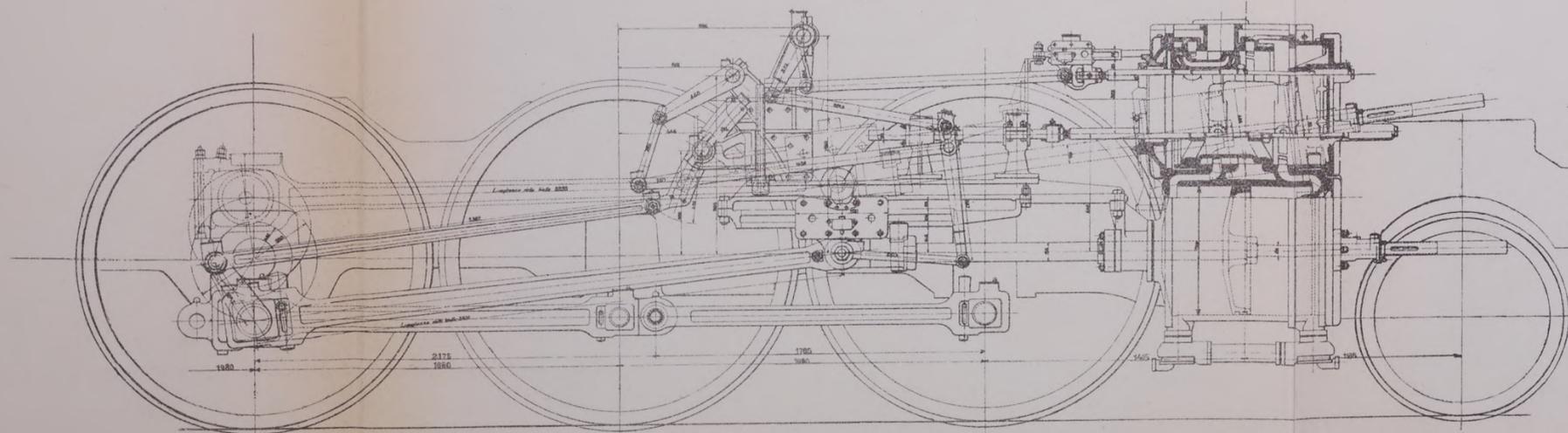


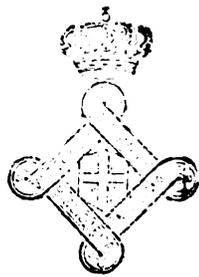
Scale 1:30



Insieme della distribuzione

Scale





LOCOMOTIVE GRUPPO 746

Diagramma degli sforzi tangenziali all'avviamento

Scala

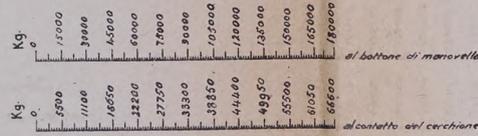


Diagramma degli sforzi tangenziali all'avviamento con i due soli cilindri A.P. pressione = Kg. 14 per cm²

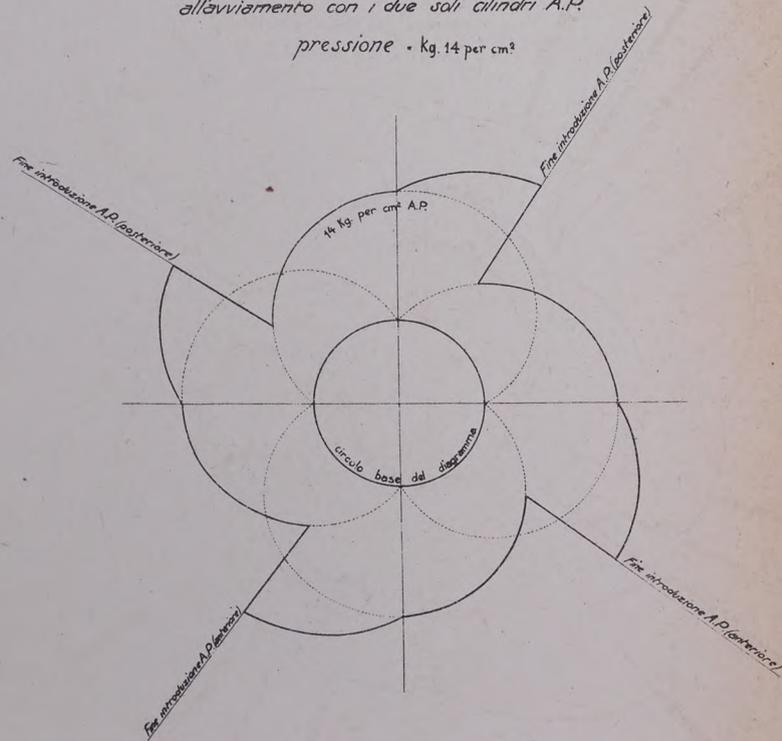
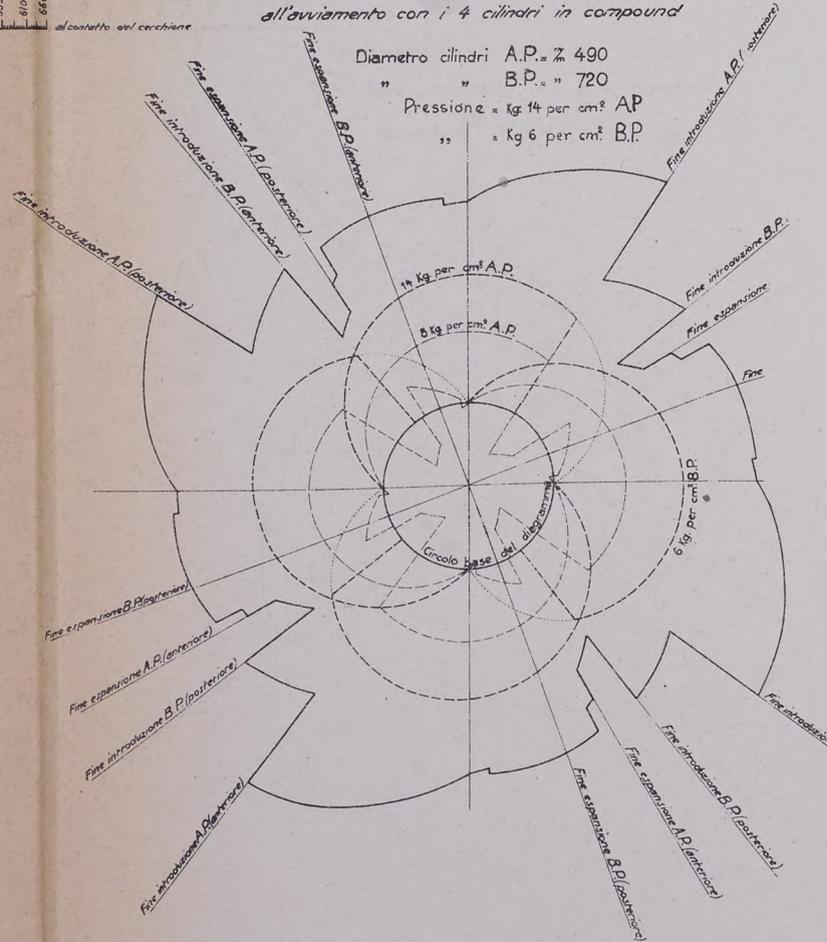
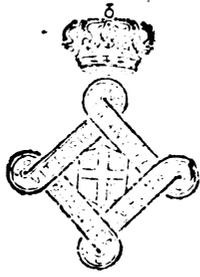


Diagramma degli sforzi tangenziali all'avviamento con i 4 cilindri in compound

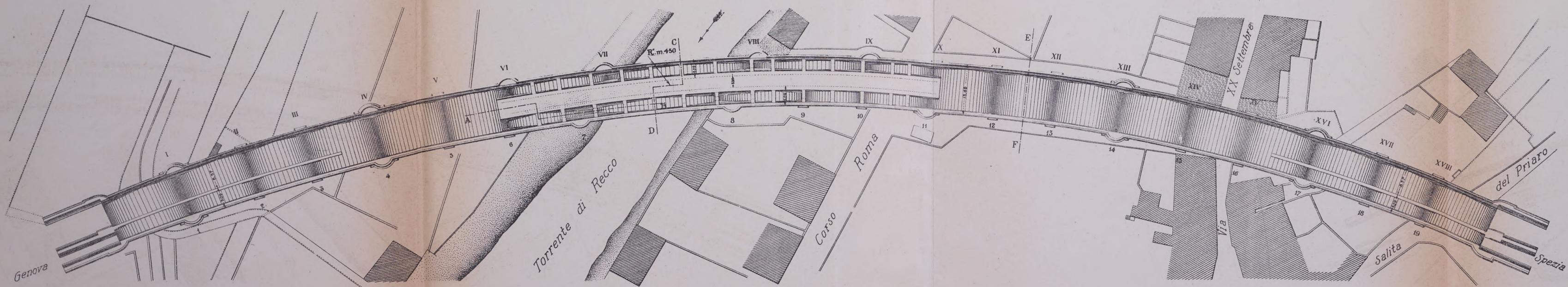
Diametro cilindri A.P. = 490
 " B.P. = 720
 Pressione = Kg. 14 per cm² AP
 " = Kg. 6 per cm² B.P.





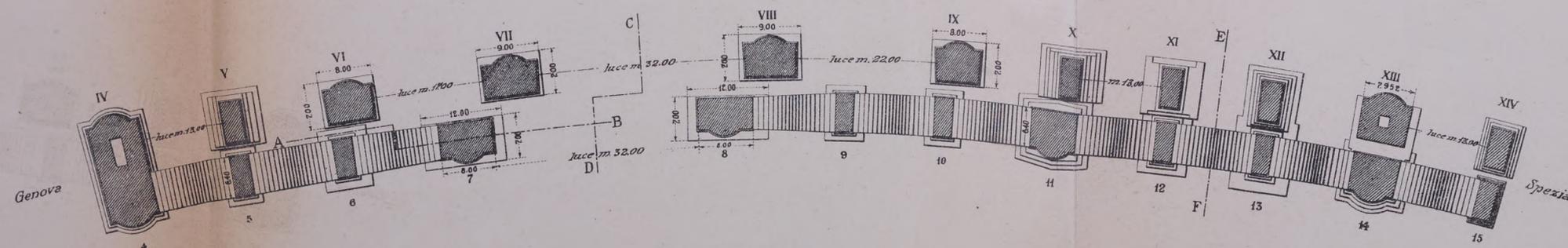
AMPLIAMENTO E SISTEMAZIONE DEL VIADOTTO DI RECCO

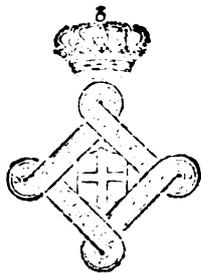
Pianta a murature scoperte



Pianta allo spiccato di elevazione

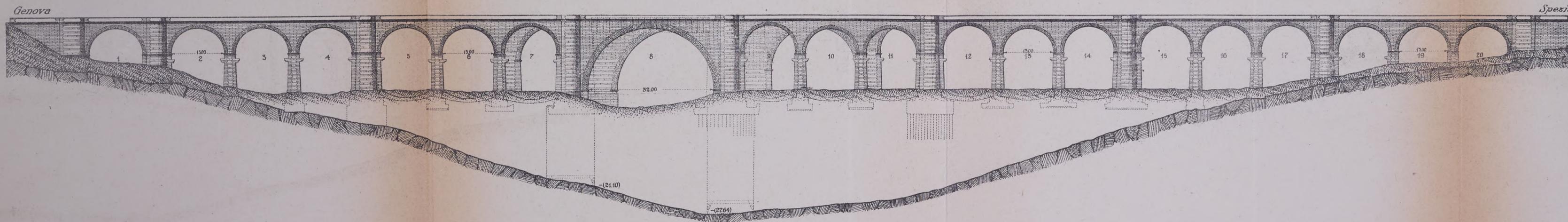
Tratto con archi rovesci



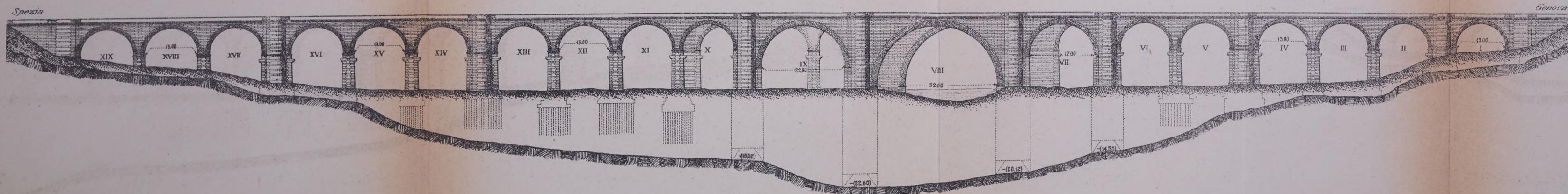


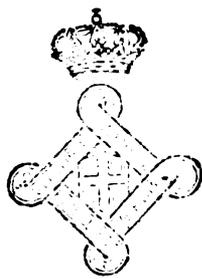
AMPLIAMENTO E SISTEMAZIONE DEL VIADOTTO DI RECCO

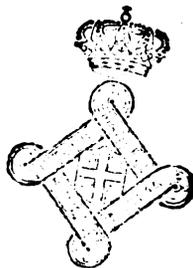
Prospetto a mare del vecchio viadotto



Prospetto a monte del nuovo viadotto

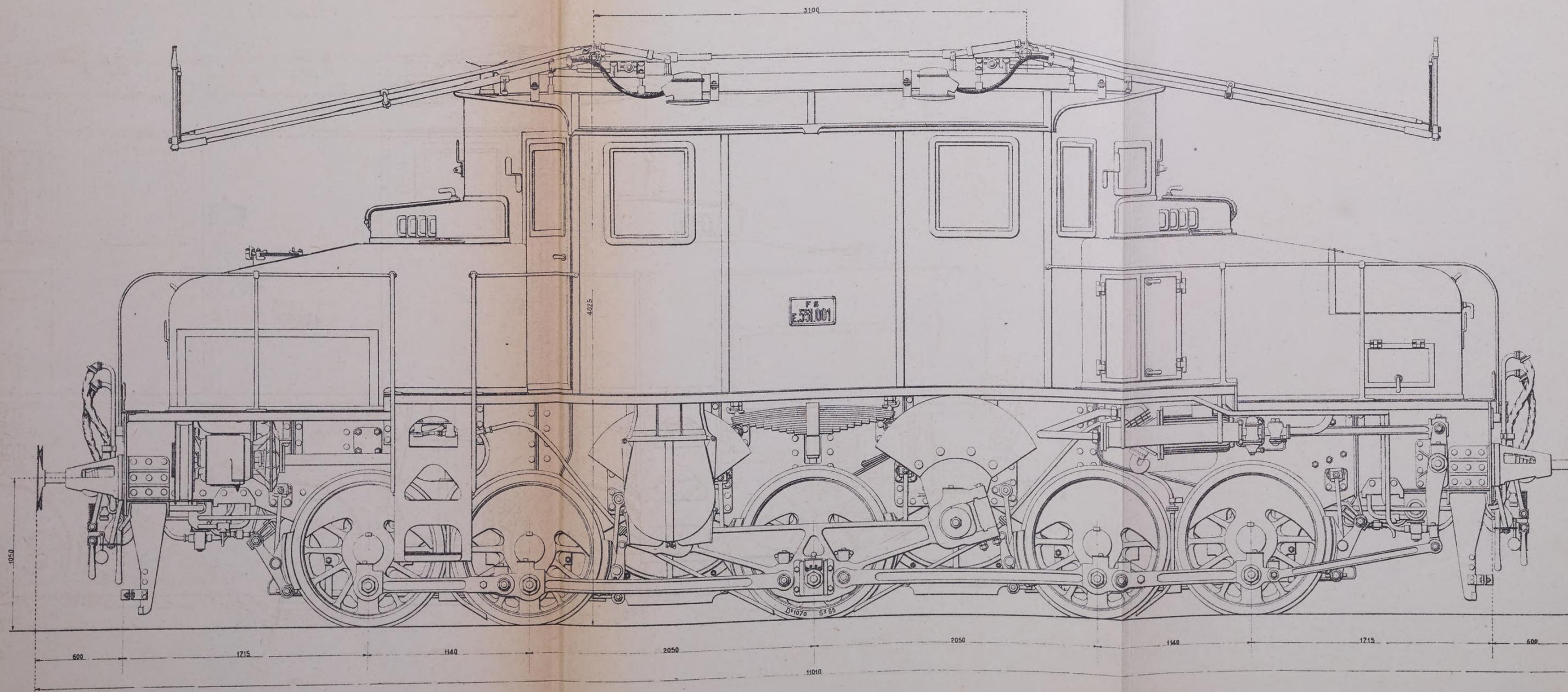






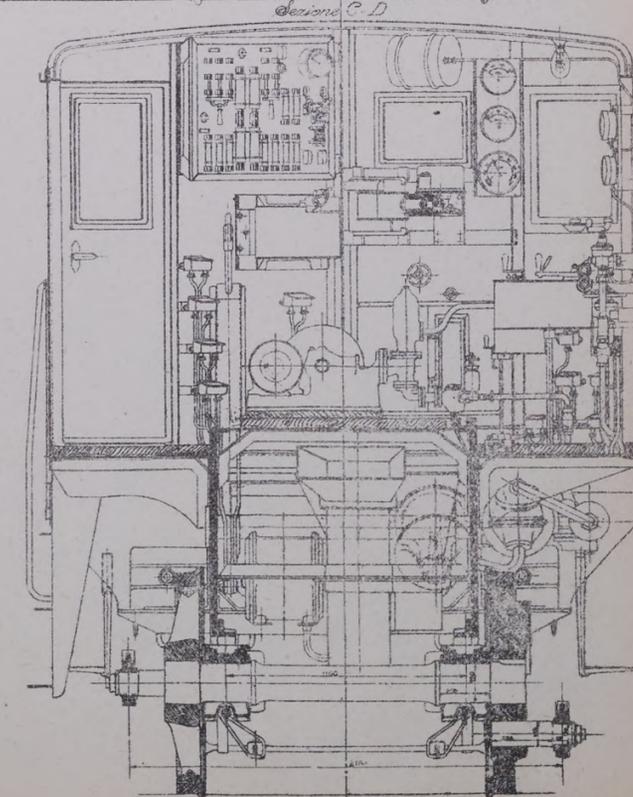
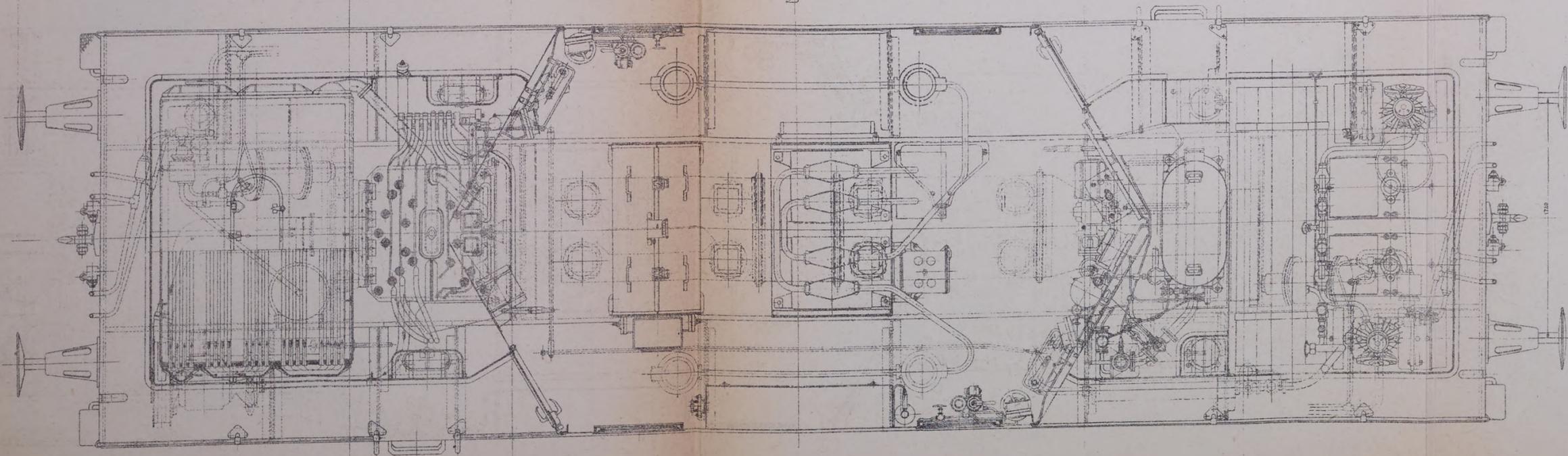
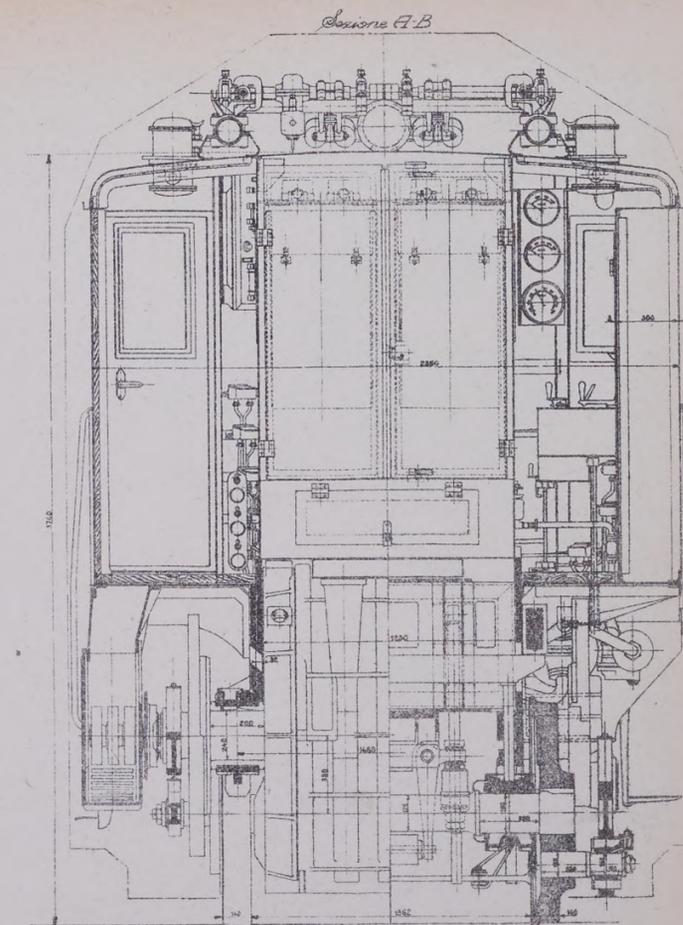
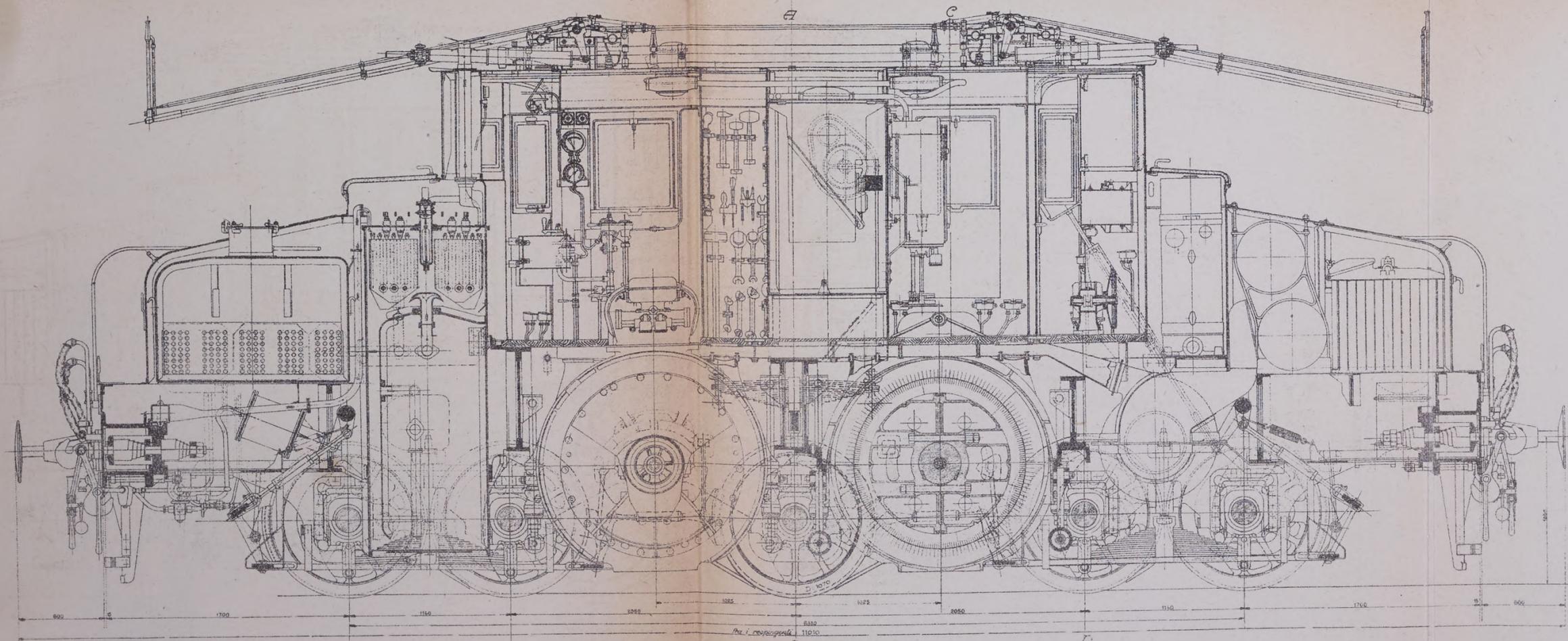
LOCOMOTIVE ELETTRICHE GRUPPO E. 551

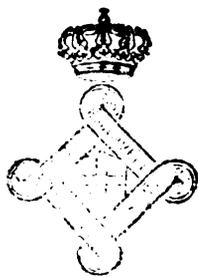
Insieme
(Vista esterna)

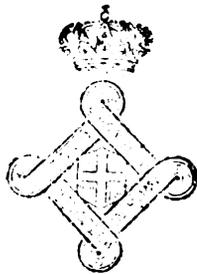




Insieme - Sezioni longitudinale, trasversali e pianta

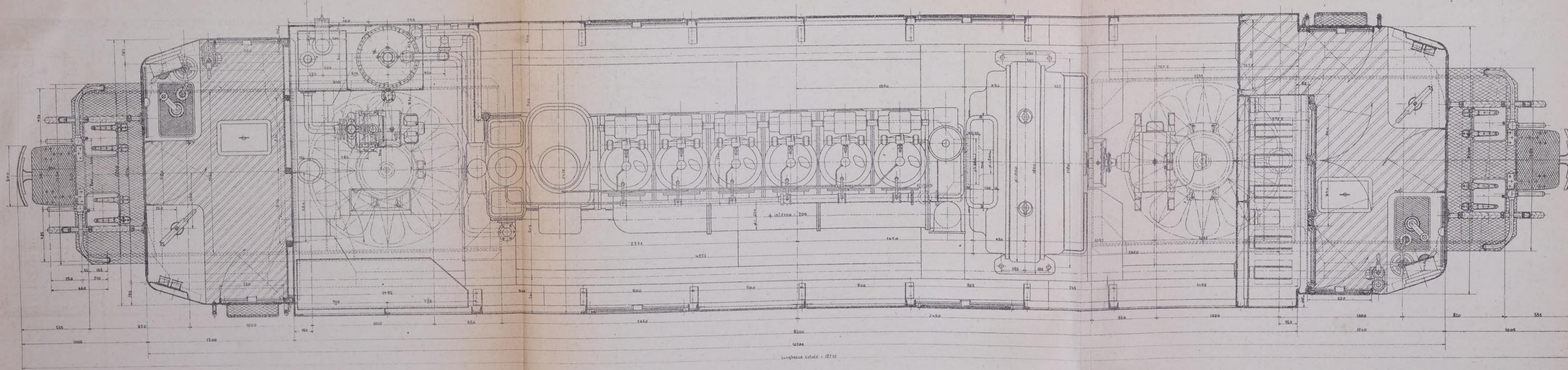




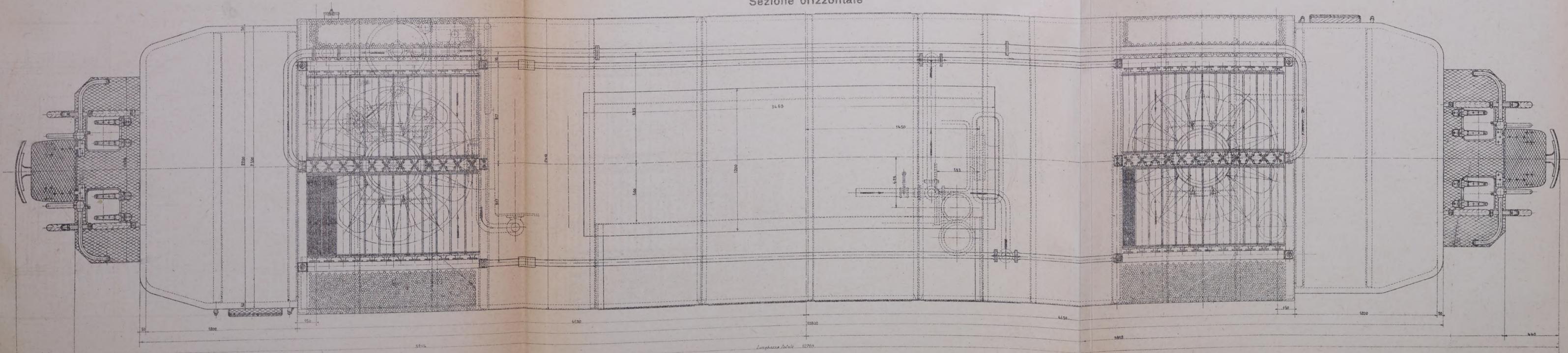


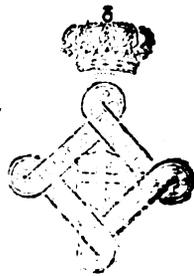
LOCOMOTIVA DIESEL ELETTRICA DA 440 HP.

Pianta

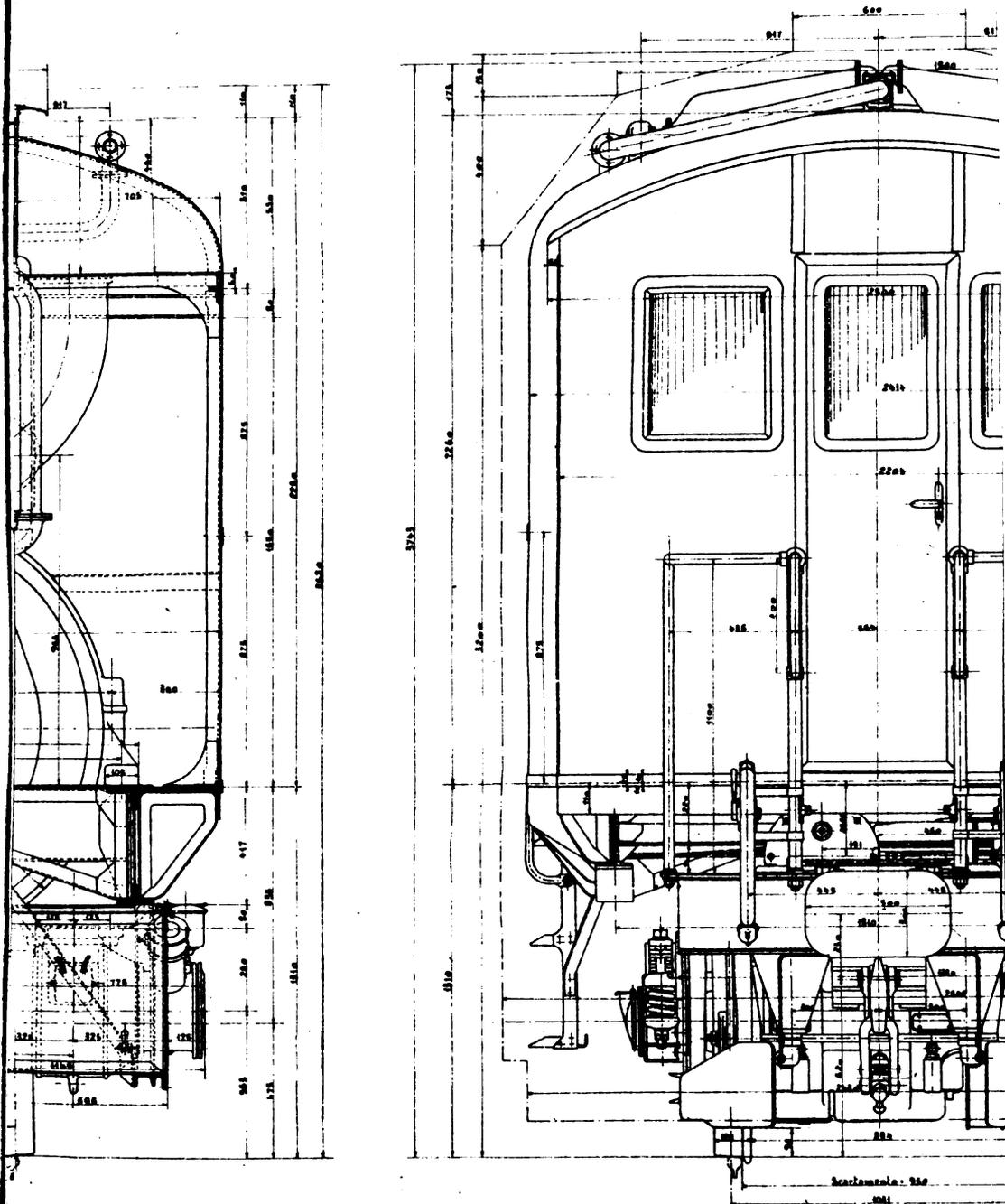


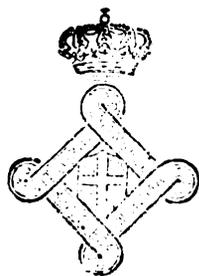
Sezione orizzontale





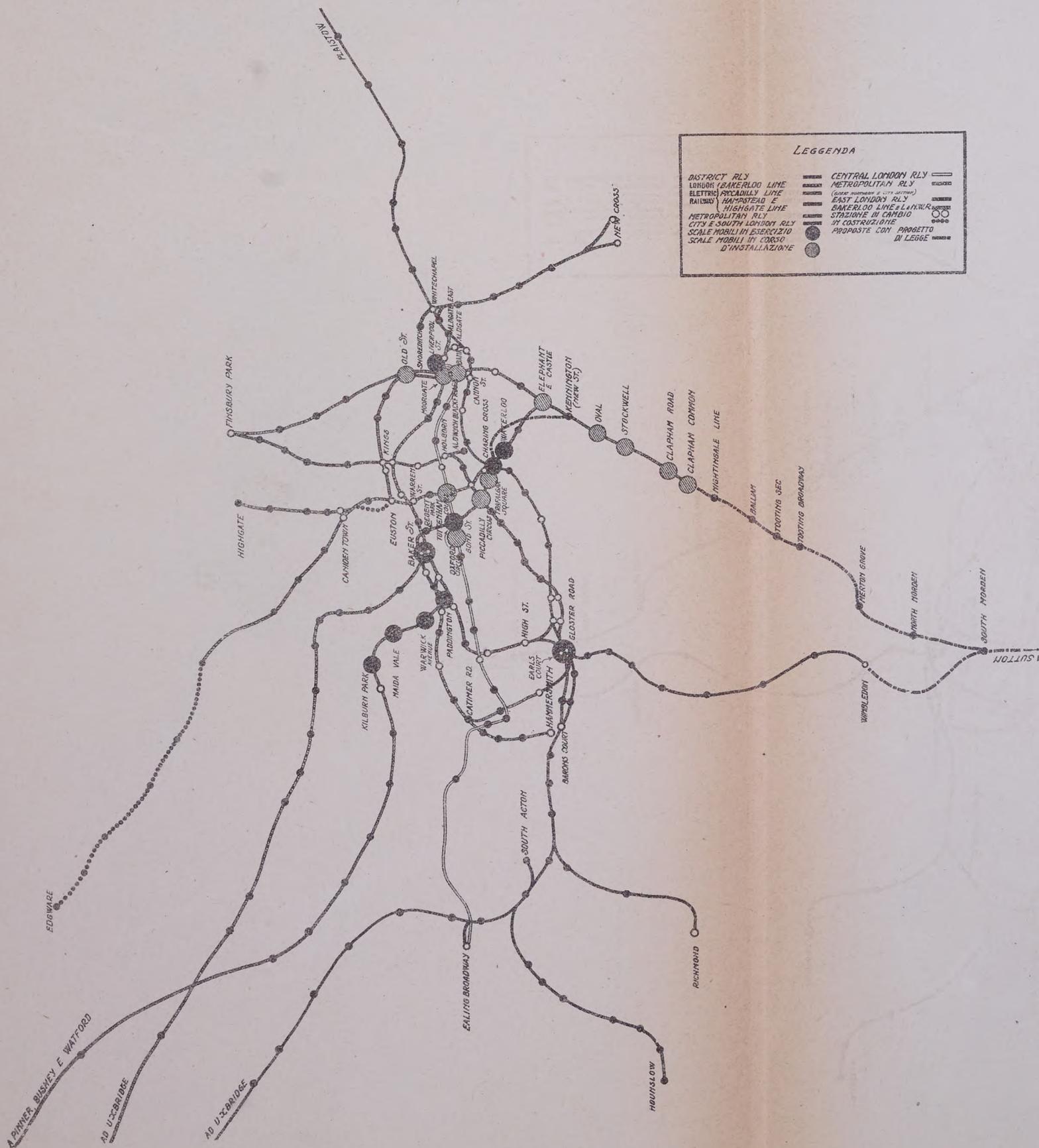
Vista anteriore



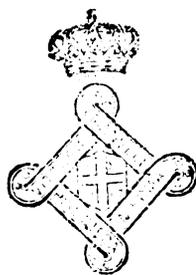


FERROVIE SOTTERRANEE DI LONDRA

Pianta schematica con indicazione degli impianti di scale mobili



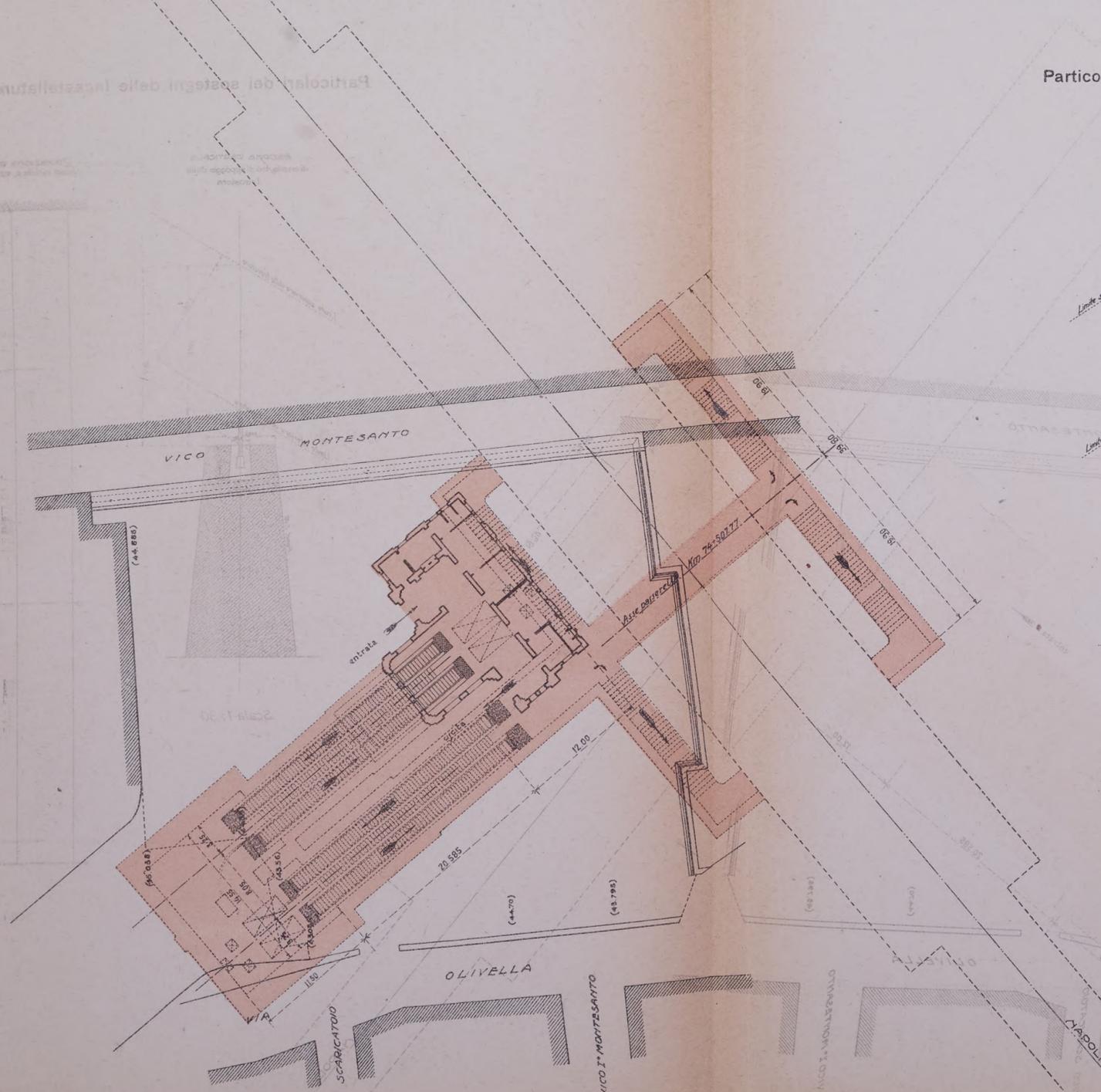
E
MA
lie
for la
#0.0



SCALE MOBILI PER LE FERMATE SOTTERRANEE DI MONTESANTO E DI PIAZZA CAVOUR

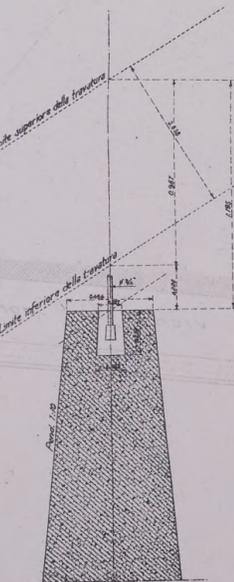
TRATTO URBANO IN NAPOLI DELLA LINEA DIRETTISSIMA ROMA-NAPOLI

Planimetria dell'impianto della fermata di Montesanto



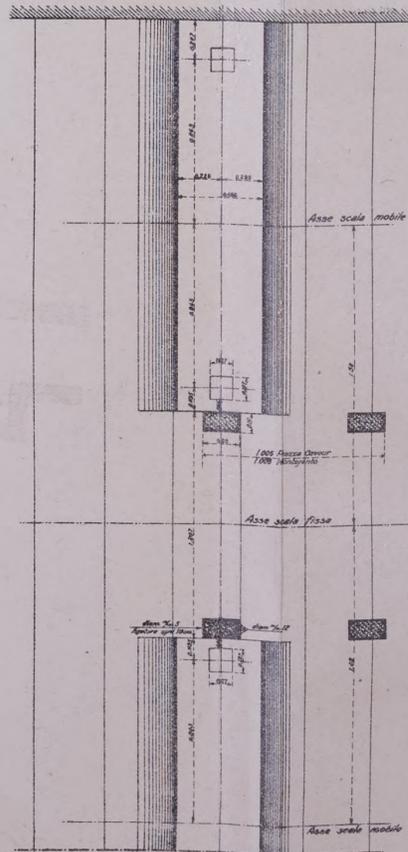
Particolari dei sostegni delle incastellature metalliche delle scale mobili

Sezione verticale di un pilastro di appoggio della travatura



Scala 1:30

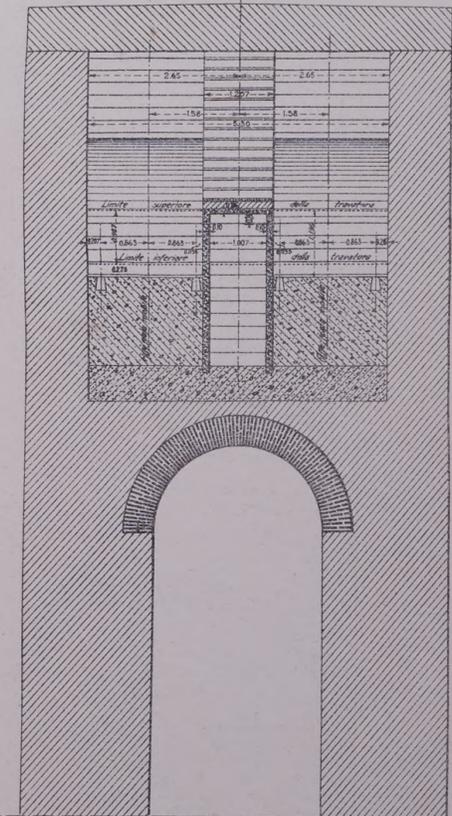
Sezioni orizzontali degli appoggi per la travatura delle scale mobili e sezione dei pilastri in cemento armato di sostegno della scala fissa



Scala 1:30

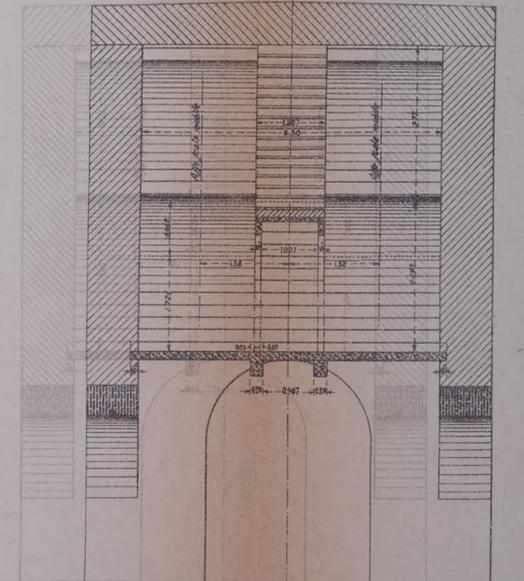
Sezioni dei cunicoli contenitori delle scale mobili e della scala fissa intermedia

Sezione verticale passante sugli appoggi per la travatura delle scale mobili. (tipo da adottarsi in terreno sciolto)

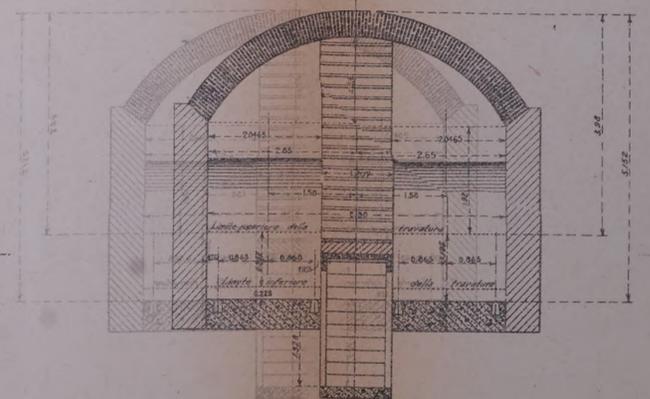


Scala 1:100

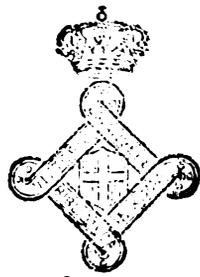
Sezione verticale passante sugli appoggi per la travatura delle scale mobili e della scala fissa intermedia. (tipo da adottarsi in terreno sciolto)

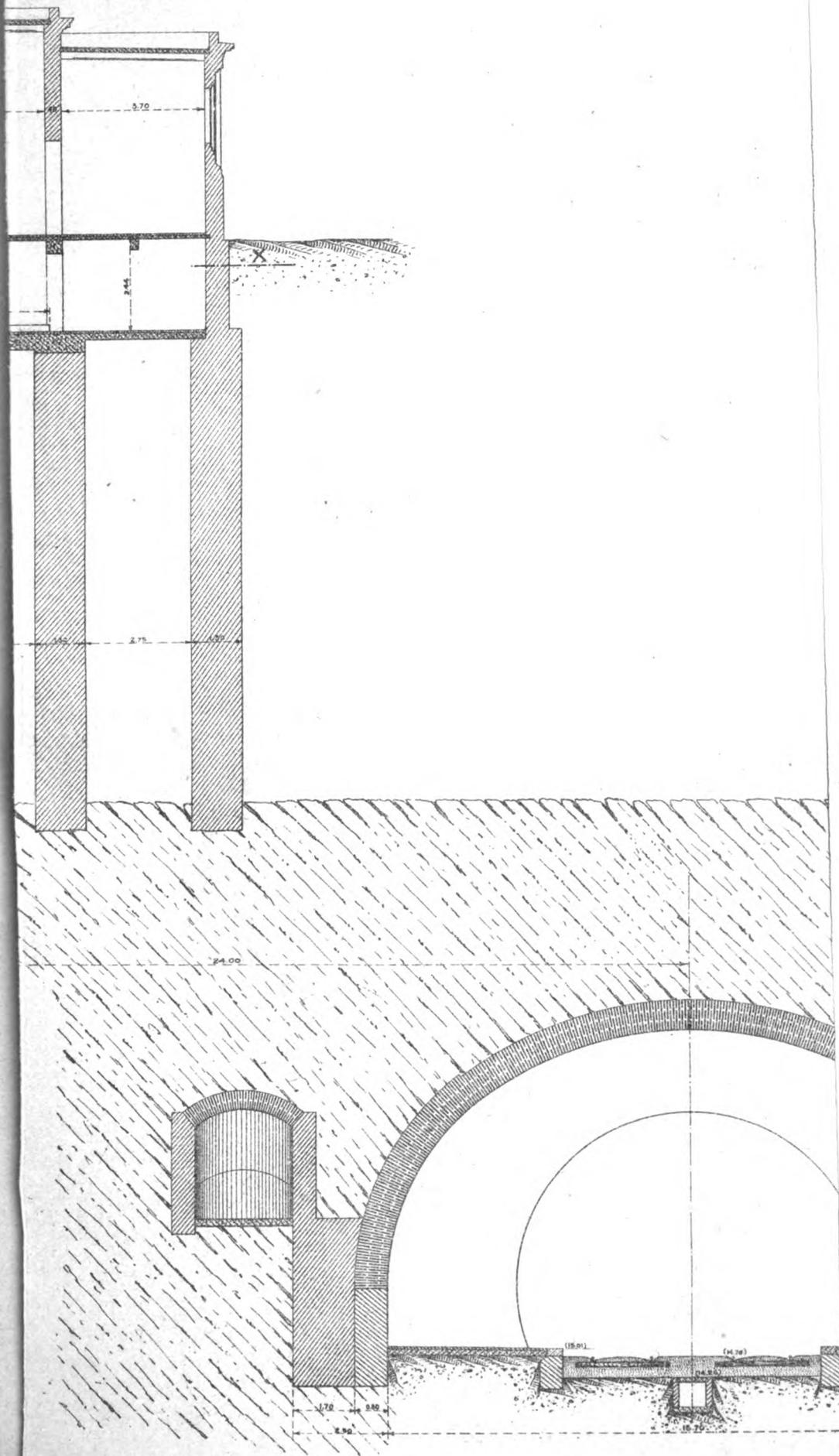


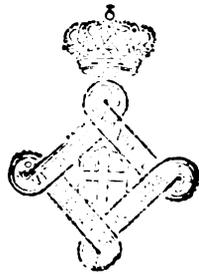
Sezione verticale passante sugli appoggi per la travatura delle scale mobili (tipo da adottarsi per il tufo)

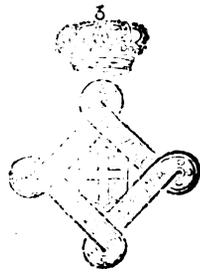


Scala 1:100



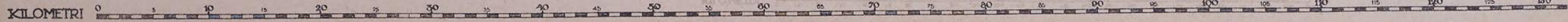
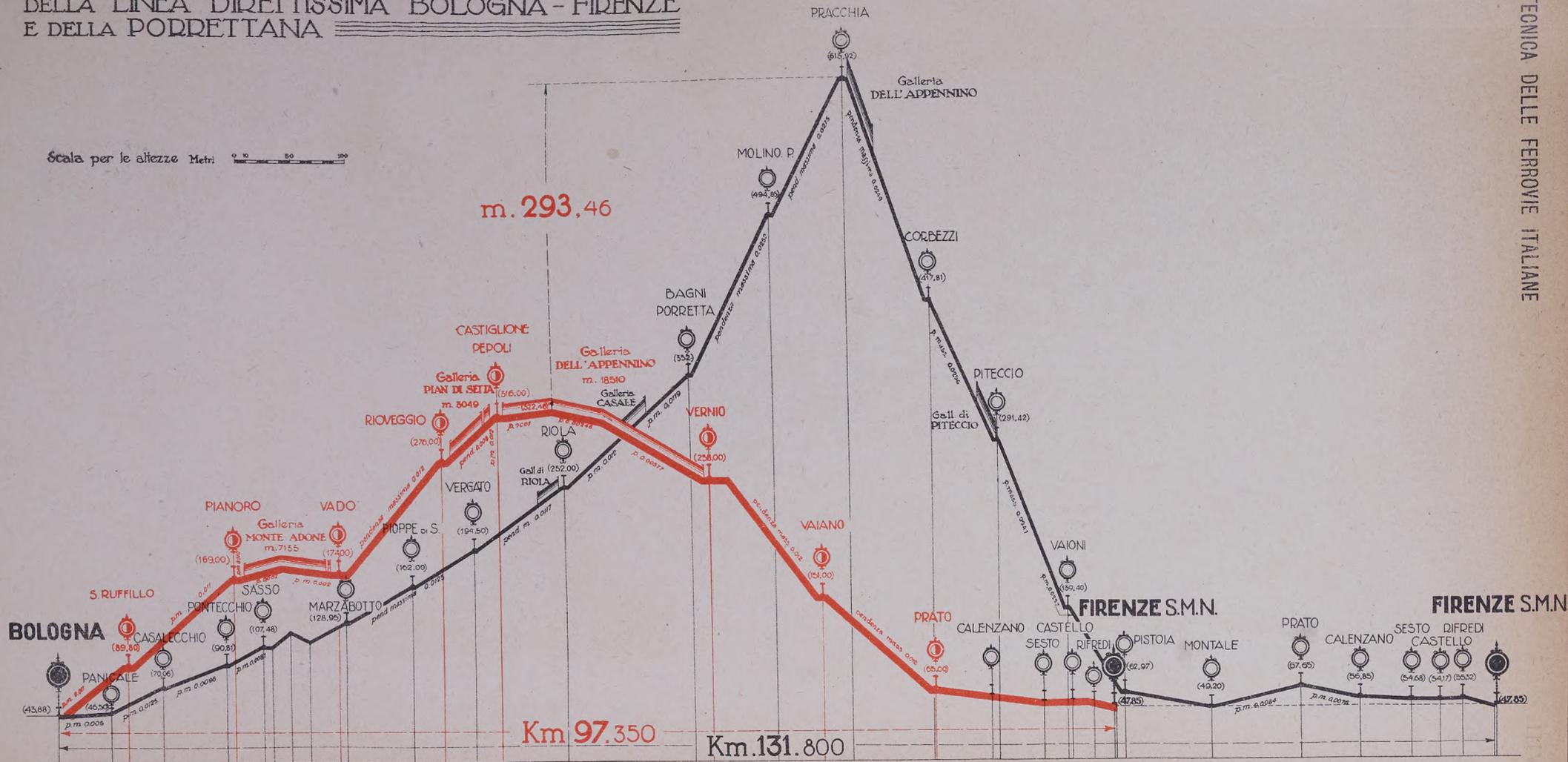




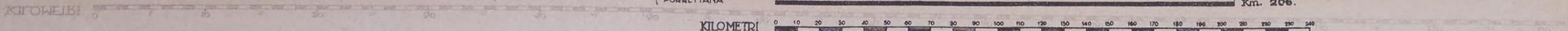


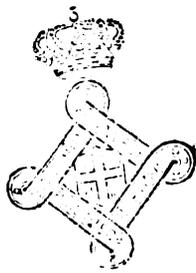
PROFILI REALI E VIRTUALI DELLA LINEA DIRETTISSIMA BOLOGNA - FIRENZE E DELLA PORRETTANA

Scala per le altezze Metri 0 50 100

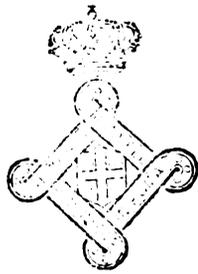


LUNGHEZZE IN Km		Kilometers	
REALI	BOLOGNA - FIRENZE	Km. 97.350	Km. 131.800
	FIRENZE - BOLOGNA	Km. 121	Km. 112
VIRTUALI	BOLOGNA - FIRENZE	Km. 126	Km. 235
	FIRENZE - BOLOGNA	Km. 78	Km. 206

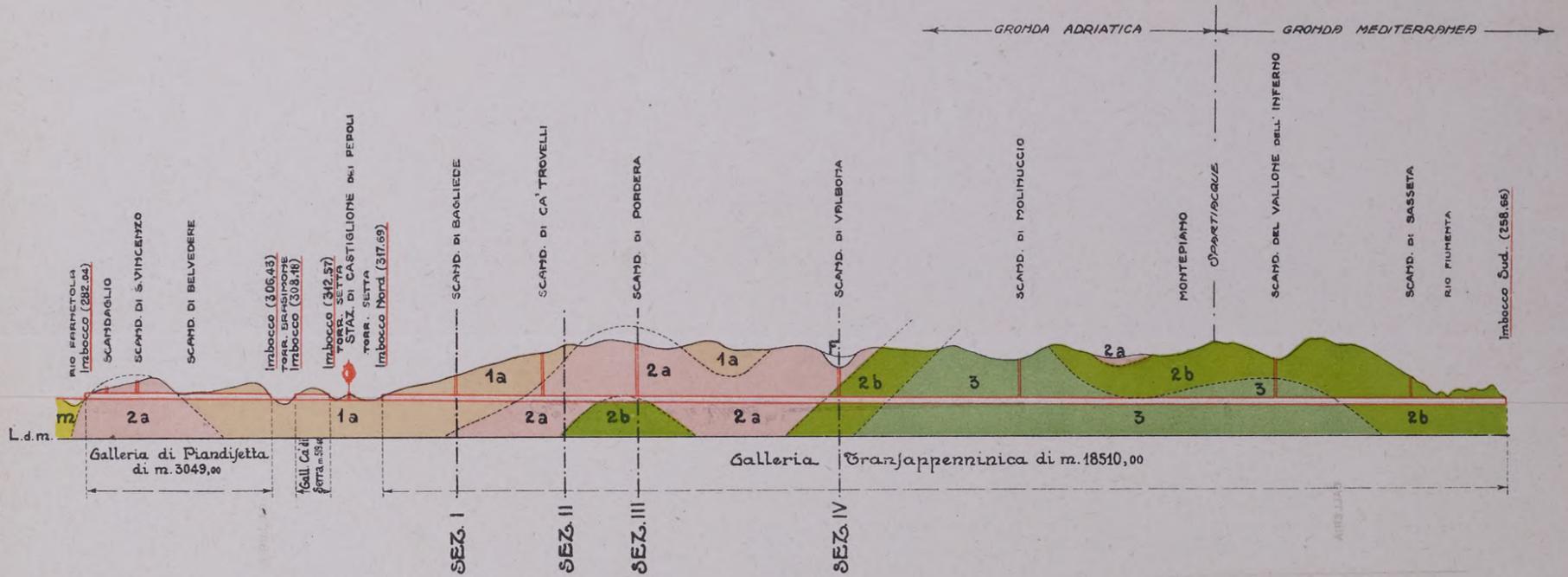
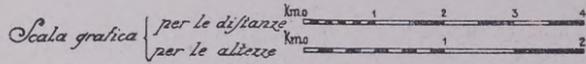




Page XXIX



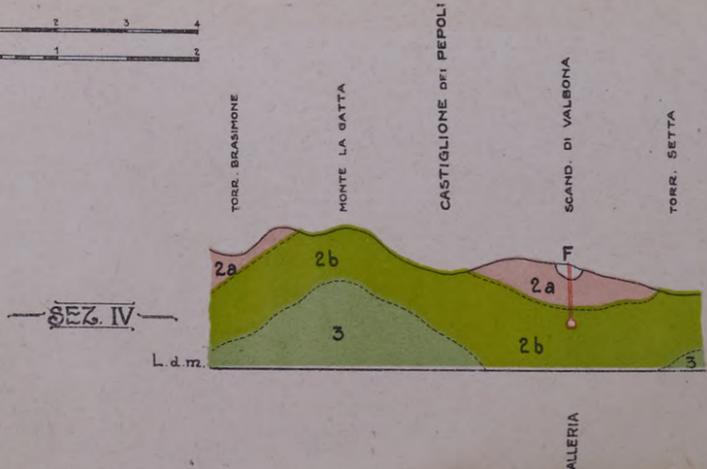
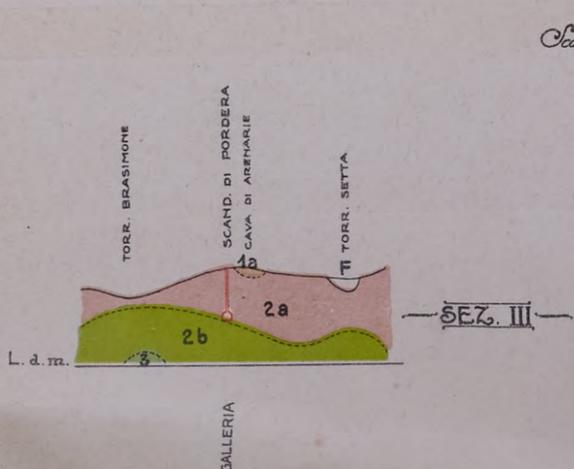
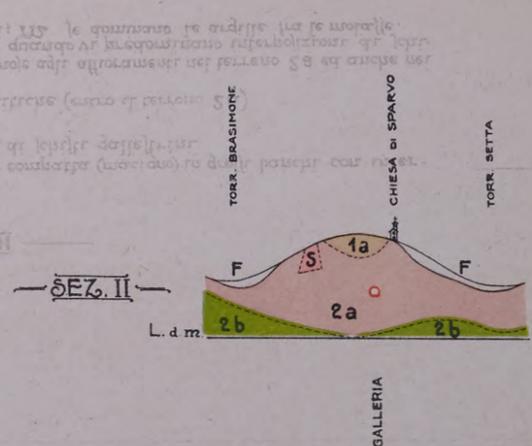
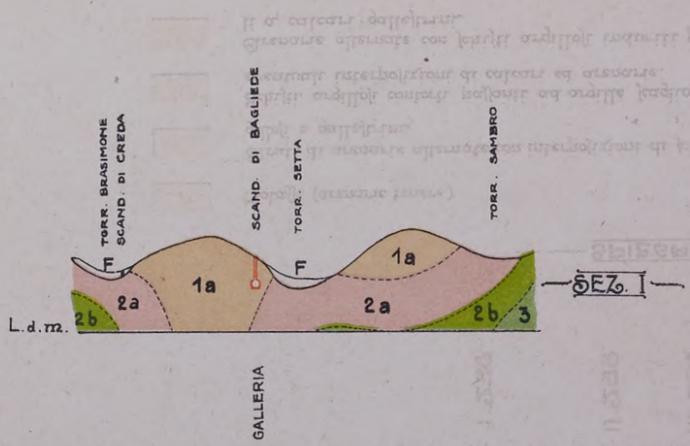
PROFIL. DEL TRATTO COMPRENDENTE IL SOTTERRANEO TRANSAPPENNINICO E I DUE DI APPROCCIO ALL'IMBOCCO NORD

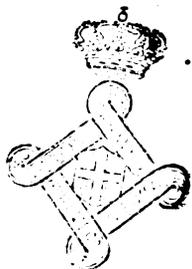


SPIEGAZIONE DELLE TINTE E DEI SEGNI

- Legend for geological symbols: m (Molasse), 1a (Strati di arenarie), 2a (Schisti argilloso), 2b (Arenarie alternate), 3 (Arenaria compatta), S (Masse ofiolitiche), F (Plaghe franose)

SEZIONI TRASVERSALI IN CORRISPONDENZA DEL TRATTO COMPRENDENTE IL SOTTERRANEO TRANSAPPENNINICO



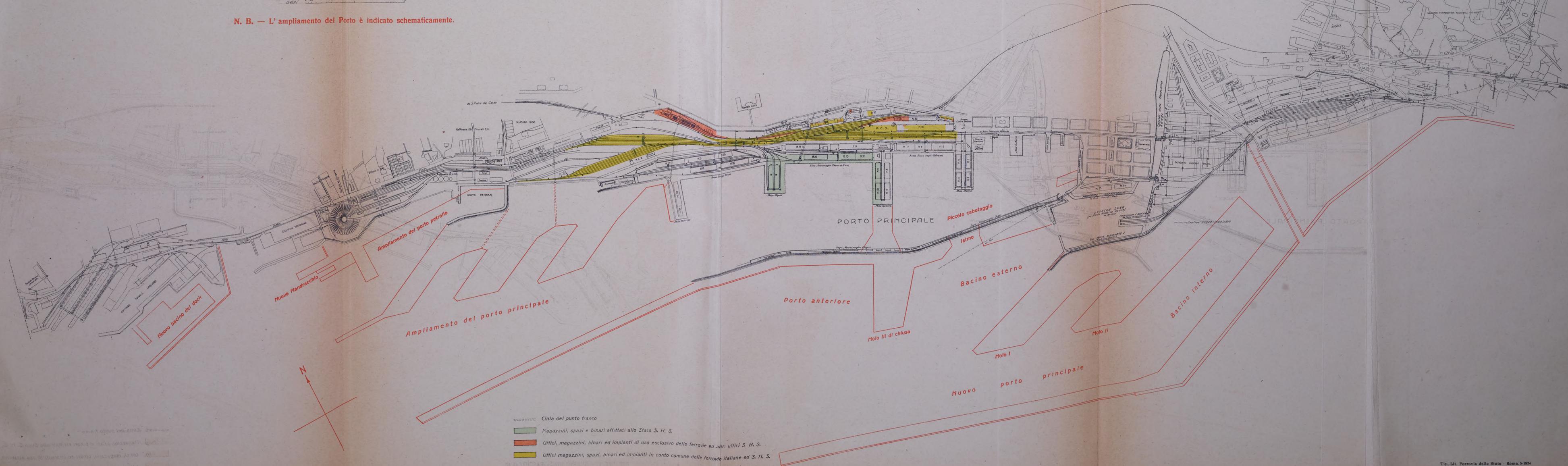


tr ufficio
italian

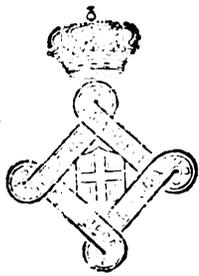
PORTO E FERROVIE DI FIUME

Scala
 1:500 per gli impianti già esistenti
 metri 0 20 100 200 500

N. B. — L' ampliamento del Porto è indicato schematicamente.



- Cinte del punto franco
- Magazzini, spazi e binari affittati allo Stato S. H. S.
- Uffici, magazzini, binari ed impianti di uso esclusivo delle ferrovie ed altri uffici S. H. S.
- Uffici magazzini, spazi, binari ed impianti in conto comune delle ferrovie italiane ed S. H. S.



Variazioni delle caratteristiche microstrutturali e meccaniche dell'acciaio dopo ricottura a 750°, 800° e 850° per un ora e per due ore. (Ing° 100 diam. Attacco con acido picrico).

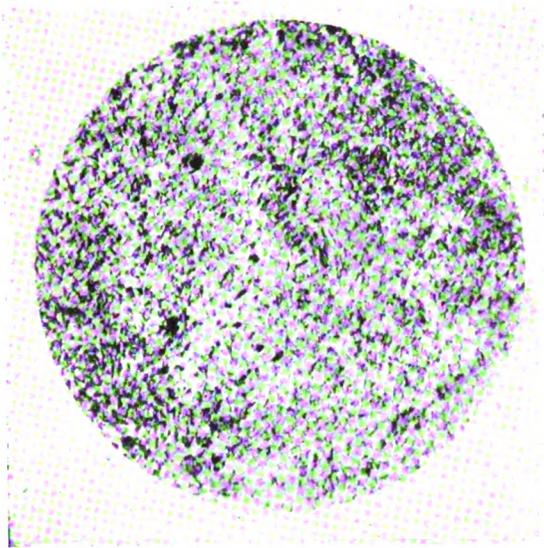


Fig. 1 — Ricotto a 750° per 1 ora. Coefficiente di qualità = 1358. Resilienza = 13.5 Kgm./cm.²

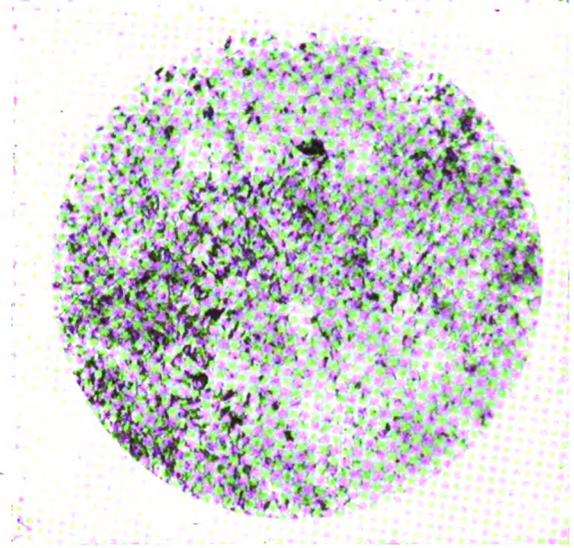


Fig. 2 — Ricotto a 750° per 2 ore. Coefficiente di qualità = 1315. Resilienza = 13 Kgm./cm.²

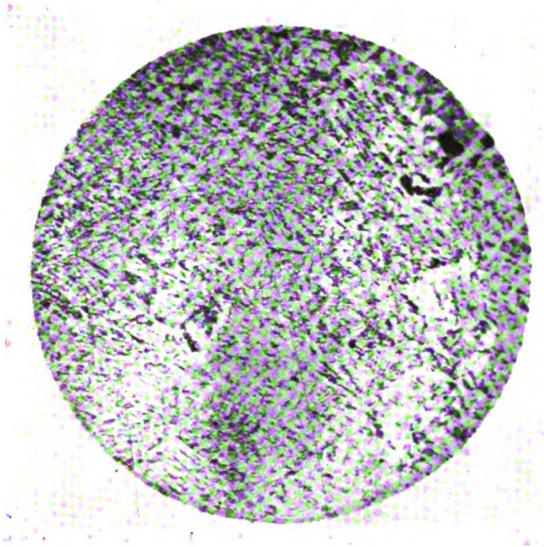


Fig. 3 — Ricotto a 900° per 1 ora. Coefficiente di qualità = 910. Resilienza = 9.2 Kgm./cm.²

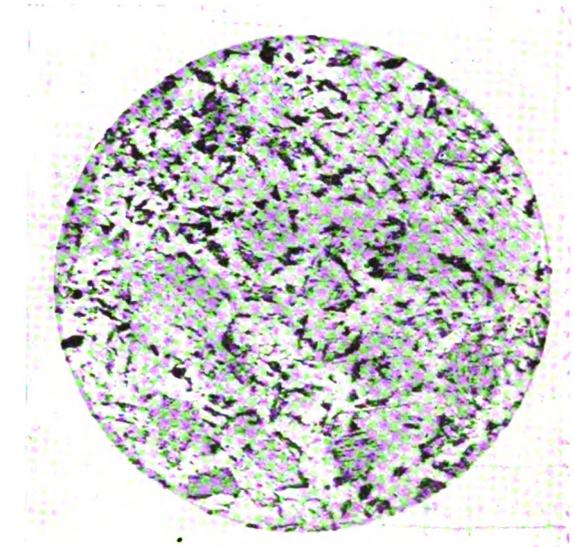


Fig. 4 — Ricotto a 900° per 2 ore. Coefficiente di qualità = 1074. Resilienza = 8.5. Kgm./cm.²



Fig. 5 — Ricotto a 1100° per 1 ora. Coefficiente di qualità = 1148. Resilienza = 6.4 Kgm./cm.²

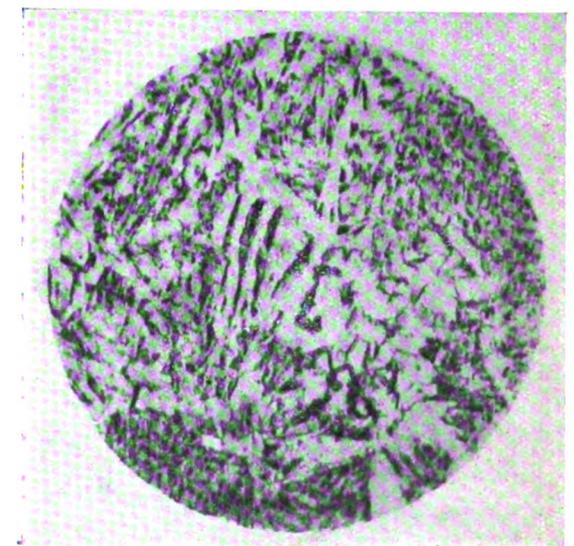


Fig. 6 — Ricotto a 1100° per 2 ore. Coefficiente di qualità = 1050. Resilienza = 5.7 Kgm./cm.²

Variazioni delle caratteristiche microstrutturali e meccaniche del ferro omogeneo dopo ricottura a 800°, 900° e 1100° per 1 ora e per 2 ore. (Ing.° 100 diam. Attacco con acido picrico).

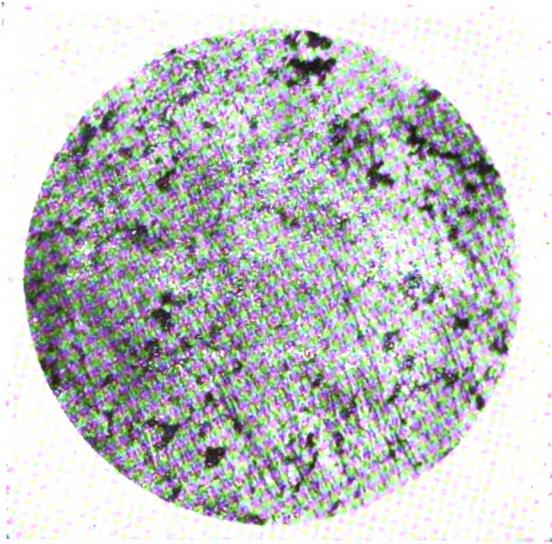


Fig 7. — Ricotto a 800° per 1 ora. Coefficiente di qualità = 959. Resilienza = 26 Kgm./cm.²

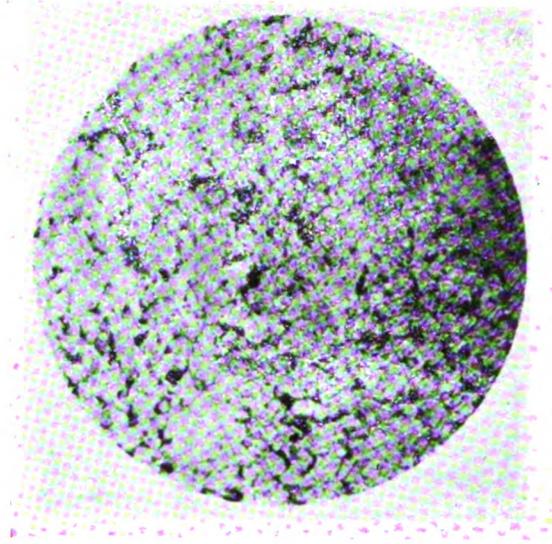


Fig. 8. — Ricotto a 800° per 2 ore. Coefficiente di qualità = 949. Resilienza = 25 Kgm./cm.²

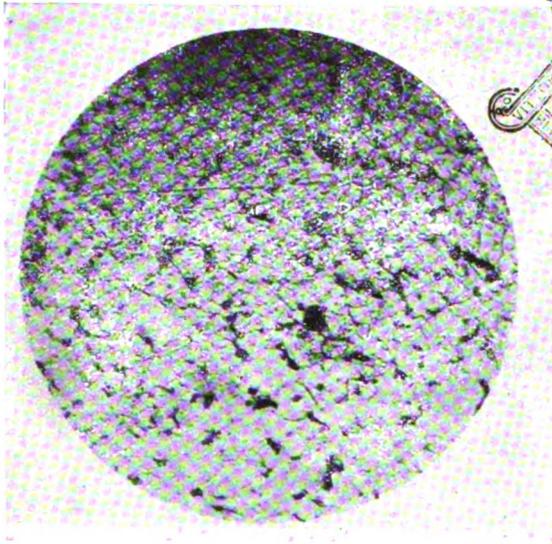


Fig. 9. — Ricotto a 900° per 1 ora. Coefficiente di qualità = 978. Resilienza = 25 Kgm./cm.²

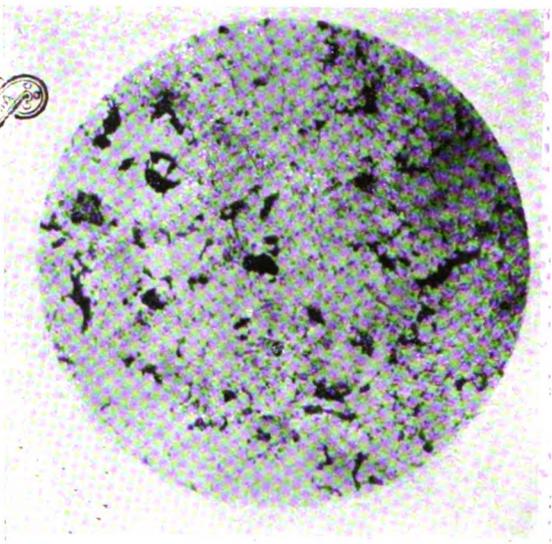


Fig 10 Ricotto a 900° per 2 ore. Coefficiente di qualità = 870. Resilienza = 21 — Kgm./cm.²

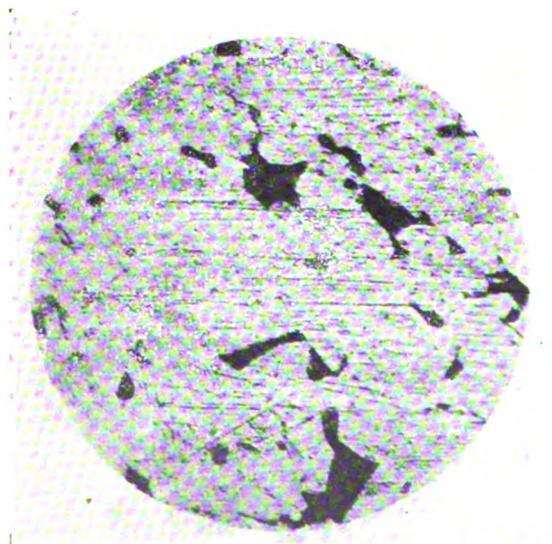


Fig. 11. — Ricotto a 1100° per 1 ora. Coefficiente di qualità = 712. Resilienza = 5 Kgm./cm.²



Fig. 12. — Ricotto a 1100° per 2 ore. Coefficiente di qualità = 814. Resilienza = 3,7 Kgm./cm.²



ACCIAIO ORDINARIO DURO

Variazioni delle caratteristiche microstrutturali e meccaniche dell'acciaio ordinario duro dopo ricottura a 800°, 900° e 1100° per 1 ora e per 2 ore. (Ing.° 100 diam. Attacco con acido picrico).

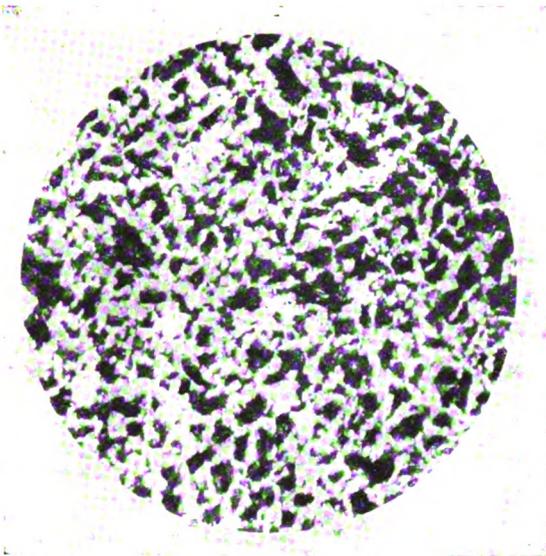


Fig. 13. — Ricotto a 800° per 1 ora. Coefficiente di qualità = 1388. Resilienza = 6.2 Kgm./cm.²

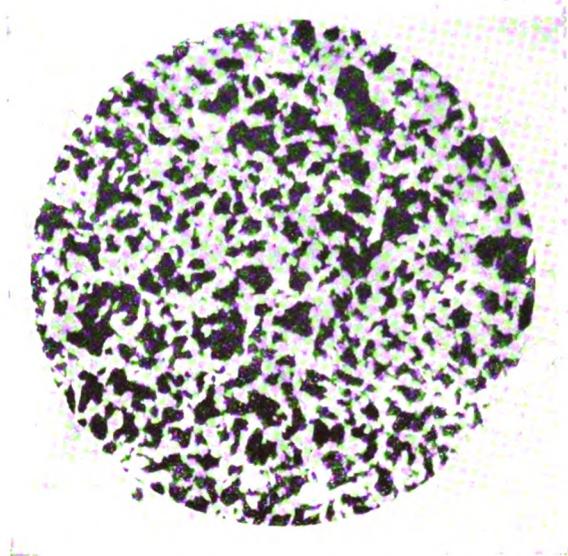


Fig. 14. — Ricotto a 800° per 2 ore. Coefficiente di qualità = 1284. Resilienza = 6.2 Kgm./cm.²

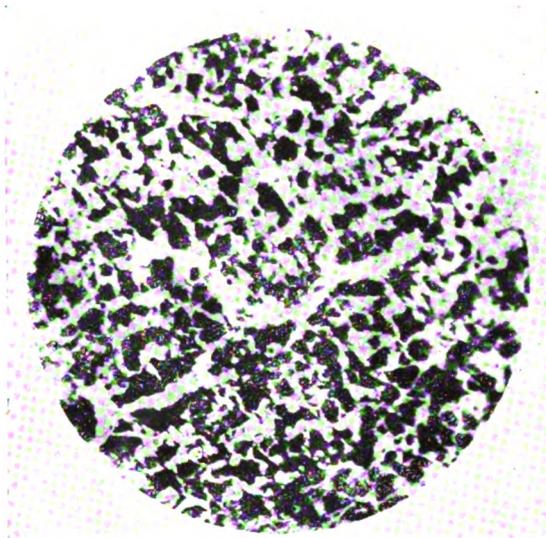


Fig. 15. — Ricotto a 900° per 1 ora. Coefficiente di qualità = 1241. Resilienza = 5 Kgm./cm.²

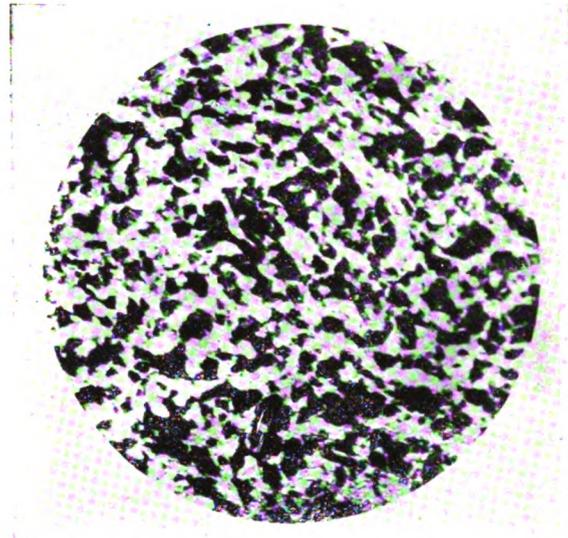


Fig. 16. — Ricotto a 900° per 2 ore. Coefficiente di qualità = 1141. Resilienza = 4.7 Kgm./cm.²

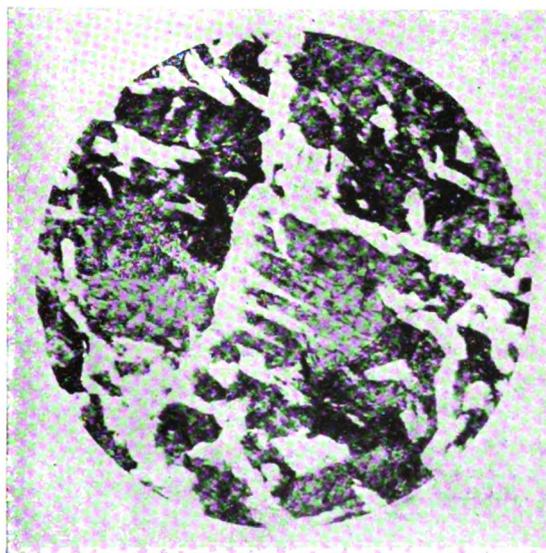
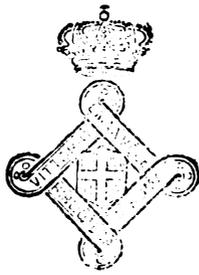


Fig. 17. — Ricotto a 1100° per 1 ora. Coefficiente di qualità = 1183. Resilienza = 3,2 Kgm./cm.²



Fig. 17. — Ricotto a 1100° per 2 ore. Coefficiente di qualità = 1062. Resilienza = 2,7 Kgm./cm.²



C^{IA} GENERALE DI ELETTRICITÀ

Successori della A. E. G. Thomson-Houston - Galileo Ferraris - Stabilimento Elettrotecnico "Franco Tosi",
 SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE L. 40.000.000
 Via Borgognone, 40 - MILANO (24)

Indirizzo Telegrafico: **COGENEL**

Telefoni: 30-421 - 30-422 - 30-423

IMPIANTI completi di TRAZIONE ELETTRICA FERROVIARIA e TRANVIARIA

per corrente continua
 a bassa ed alta tensione
 per corrente monofase
 per corrente trifase



122
 Impianti e Linee
 eseguiti
 in Italia
 o utilizzando
 nostri materiali

6000
 Motori di Trazione
 forniti e
 in servizio da
 parecchi anni
 in Italia

Te. 87

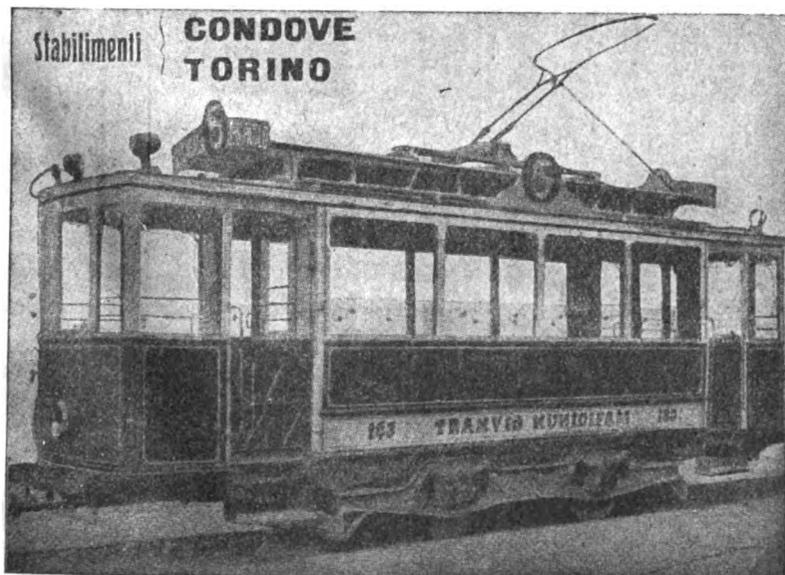
Officine Moncenisio

già Anonima Bauchiero

Società Anonima - Sede in TORINO - Piazza Paleocapa, 1

Capitale L. 20.000.000 interamente versato

STABILIMENTI: CONDOVE - TORINO



Vetture automotrici e rimorchiate
 per tramvie urbane ed interurbane.

Carrozze, bagagliai, carri a scarta-
 mento ridotto per ferrovie principali e secondarie.

Locomotori, trattori, automotori,
 autocarelli elettrici o con motore a com-
 bustione interna per servizio in stabilimenti,
 miniere, cantieri, cave, ecc.

Pezzi di ricambio per veicoli in ferro,
 bronzo, ottone, alluminio, cuscinetti, apparec-
 chi lubrificatori, ecc.

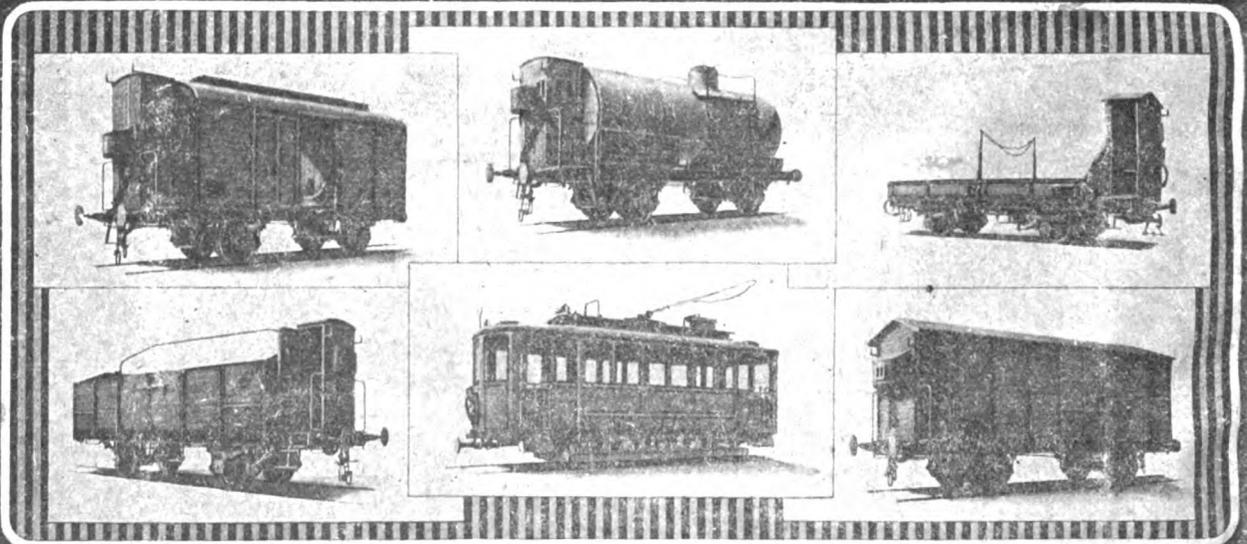
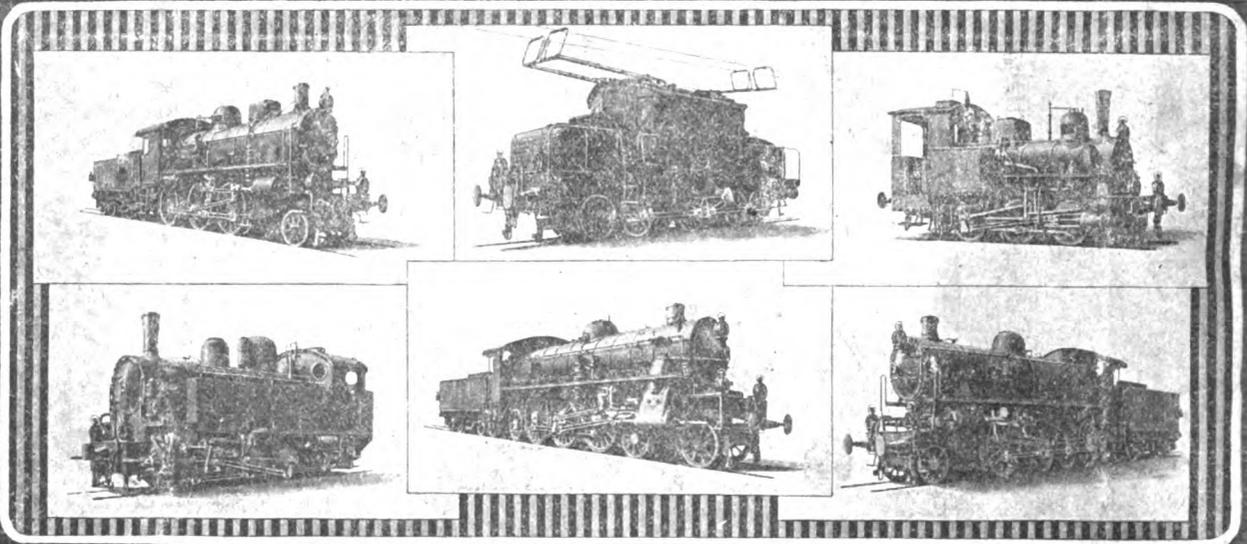
Materiale d'armamento, piattaforme e
 scambi - Barriere manovrabili a distanza, ap-
 parecchi di segnalazione.

Pali a traliccio, mensole, ecc. per
 condutture aeree.

Tettoie, grues, ponti scorrevoli, car-
 relli trasbordatori, costruzioni mec-
 caniche, metalliche, navali, da guerra,
 aeronautiche.

"ANSALDO"

SOC. ANONIMA Sede in Genova.
CAPITALE L. 200.000.000 INT. VERS.



STABILIMENTI MECCANICI
SAMPIERDARENA

SOLAI - SOFFITTI - SOTTOTEGOLE - PARETI - RIVESTIMENTI

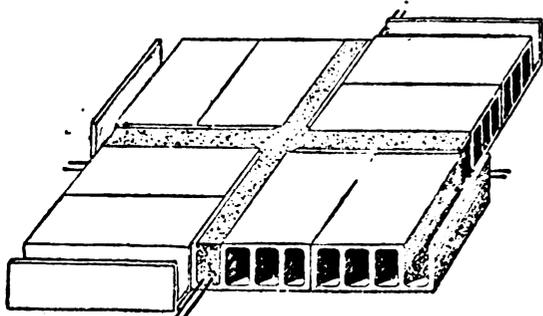
ISOLANTI ANTISISMICI - BREVETTI

VILLA

RESISTENZA MASSIMA COLLA MINIMA SPESA

DITTA RAG. PIERO VILLA

VIALE UMBRIA 18-20 - MILANO - TELEFONO N. 50-280



SOLAI A RETICOLATO «VILLENEUVE» PER CASE ECONOMICHE E POPOLARI



