



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:

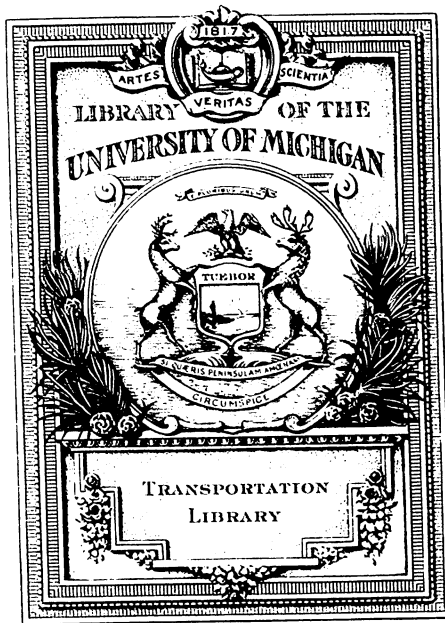
- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di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

D

414,907



Printed in Switzerland

Transportation
Library

TJ

690

I33



FERROVIE DELLO STATO

DIREZIONE GENERALE

SERVIZIO TRAZIONE E MATERIALE

Risultati delle prove di trazione

eseguite coi nuovi tipi di locomotive

(Dicembre 1906 a Giugno 1908)

(TESTO)

ROMA

STABILIMENTO TIPO-LITOGRAFICO DEL GENIO CIVILE

1908

INDICE

TESTO

CAP. I. — Dati generali - Mezzi e metodi di esperimento	Pag. 5
CAP. II. — Esperimenti delle locomotive da merci e da montagna.	» 22
<i>Parag. 1°</i> - Generalità	» ivi
» <i>2°</i> - Esperimenti con la locomotiva 7534	» 26
» <i>3°</i> - » » » » 7316	» 29
» <i>4°</i> - » » » » 7206	» 30
» <i>5°</i> - » » » » 4701	» 31
» <i>6°</i> - » speciali in doppia trazione sulla linea Porretana	» 32
» <i>7°</i> - Considerazioni e confronti	» 36
CAP. III. — Esperimenti delle locomotive da diretti a vapore saturo	» 40
<i>Parag. 1°</i> - Generalità	» ivi
» <i>2°</i> - Esperimenti con la locomotiva 6360	» 42
» <i>3°</i> - » » » » 6801	» 46
» <i>4°</i> - » » » » 6668	» 51
CAP. IV. — Esperimenti con la locomotiva 64001 da diretti a vapore surriscaldato.	» 56
<i>Parag. 1°</i> - Generalità	» ivi
» <i>2°</i> - Esperimenti con la locomotiva 64001	» 57
CAP. V. — Considerazioni e confronti sulle locomotive da diretti tanto a vapore saturo quanto a vapore surriscaldato	» 60
CAP. VI. — Conclusioni	» 66



QUADRO A. - Dati principali di costruzione delle locomotive da treni merci e da montagna (Gruppi 420, 451, 470, 720, 730, 750)	Pag. 69
QUADRO B. - Dati principali di costruzione delle locomotive da diretti (Gruppi 552, 630, 640, 666, 670, 680)	» 70
QUADRO C. - Dati relativi ai diagrammi d'indicatore rilevati sulle locomotive da merci e da montagna (Gruppi 750, 730, 720, 470)	» 72
QUADRO D. - Dati di lavoro e consumi d'acqua e combustibile relativi agli esperimenti con le locomotive da merci e da montagna	» 76
QUADRO E. - Dati relativi ai diagrammi d'indicatore rilevati sulle locomotive da diretti a vapore saturo (Gruppi 630, 680, 666)	» 79
QUADRO E' - Dati relativi ai diagrammi d'indicatore rilevati sulle locomotive gruppo 640 a vapore surriscaldato	» 88
QUADRO F. - Dati di lavoro e consumi d'acqua e combustibile relativi agli esperimenti con locomotive da diretti sulla linea Firenze-Chiusi-Orte	» 94
QUADRO G. - Dati di lavoro e consumi d'acqua e combustibile relativi agli esperimenti con locomotive da diretti sulle linee Bologna-Milano e Torino-Milano (Gruppi 680 e 640)	» 96
QUADRO H. - Dati di lavoro e di consumi di combustibile in <i>servizio corrente</i> delle locomotive dei nuovi tipi	» 108
QUADRO I. - Dati relativi alla composizione dei treni di prova	» 109

TAVOLE DELL' ALBUM

Tav. I ^a	- Locomotive gruppo 750 (2 ^a serie) (<i>Sezioni longitudinali e trasversali</i>).
» II ^a	- » » 730 (» » »).
» III ^a	- » » 470 (» » »).
» IV ^a	- Bagagliaio serbatoio per locomotive gruppo 470 (» » »).
» V ^a	- Locomotive gruppo 630 (» » »).
» VI ^a	- » » 680 (» » »).
» VII ^a	- Tender per locomotive gruppo 680 (» » »).
» VIII ^a	- Locomotive gruppo 640 (F.S) a vapore surriscaldato (» » »).
» IX ^a	- Riproduzione in grande scala (4 : 7) del diagramma originale dell'apparecchio dinamometrico e del profilo della linea, per percorso Pistoia-Piteccio. (Esperimento CVII).
» X ^a	- Diagramma del lavoro al gancio di trazione e della resistenza dei treni sulla linea Pistoia-Pracchia.
» XI ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico LVIII - Locomotiva N. 7534 - Treno ML 5034 del 21-XII-06 da Pistoia a Pracchia.
» XII ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 7534.
» XIII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico XCIII - Locomotiva N. 7316 - Treno ML 5050 del 14-III-07 da Pistoia a Pracchia.
» XIV ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 7316.
» XV ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico XCIV - Locomotiva N. 7206 - Treno ML 5050 del 15-III-07 da Pistoia a Pracchia.
» XVI ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 7206.
» XVII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CIV - Locomotiva N. 4701 - Treno ML 5050 del 12-IV-07 da Pistoia a Pracchia.
» XVIII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CVII - Locomotiva N. 4701 - Treno ML 5050 del 23-IV-07 da Pistoia a Pracchia.
» XIX ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 4701.
» XX ^a	- Diagrammi degli esperimenti dinamometrici XXII e XXIII - Locomotive N. 4556-4555 - Treno LR del 17 e 18-V-01 da Pistoia a Pracchia.
» XXI ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico LXXIX - Locomotiva N. 6360 - Treno BN del 13-II-07 da Firenze a Chiusi.
» XXII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico LXXII - Locomotiva N. 6360 - Treno 508 ^s del 31-I-07 da Orte-Firenze (tratta Orte-Arezzo).
» XXIII ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 6360.
» XXIV ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CXX - Locomotiva N. 6801 - Treno BN del 10-V-07 da Firenze a Orte (tratta Firenze-Chiusi).
» XXV ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CXXI - Locomotiva N. 6801 - Treno NB dell' 11-V-07 da Orte a Firenze (tratta Orte-Arezzo).
» XXVI ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CL - Locomotiva N. 6801 - Treno PV 3114 del 26-VI-07 da Bologna a Milano.
» XXVII ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 6801.
» XXVIII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXLI - Locomotiva N. 6668 - Treno 23 del 14-VI-08 da Firenze-Orte (tratta Firenze-Chiusi).
» XXIX ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXL - Locomotiva N. 6668 - Treno 22 del 13-VI-08 da Orte a Firenze (tratta Orte-Arezzo).
» XXX ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 6668.
» XXXI ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXXVII - Locomotiva N. 64001 - Treno 515 del 27-III-08 da Firenze a Chiusi.
» XXXII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXXII - Locomotiva N. 64001 - Treno 508 del 12-III-08 da Orte Firenze (tratta Orte-Arezzo).
» XXXIII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXXXVIII - Locomotiva N. 64001 - Treno PM 1132 del 24-IV-08 da Milano a Torino.
» XXXIV ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 64001.



CAPITOLO I.

Dati generali. - Mezzi e metodi di esperimento.

Nel corso del 1906 e del 1907 le Ferrovie Italiane dello Stato introdussero in esercizio un rilevante numero di locomotive di nuovi tipi da merci e da viaggiatori, alcuni dei quali provenienti da ordinazioni fatte dalle cessate Società esercenti, ed altri invece progettati sotto la nuova gestione.

Scopo delle esperienze.

L'opportunità di avere, sul rendimento delle nuove locomotive e quindi sulla loro migliore utilizzazione, dati sperimentali precisi, e la necessità di verificare praticamente le tabelle provvisorie di prestazione assegnate ai nuovi gruppi, consigliarono l'effettuazione di una serie metodica di esperienze di trazione con locomotive dei principali nuovi tipi, anche nell'intento di stabilire eventualmente quali modifiche o migliorie fossero da seguirsi nelle costruzioni future.

I risultati complessivi delle esperienze dimostrarono come le previsioni fatte per ciascun gruppo fossero sensibilmente esatte, sia nei riguardi della realizzazione del programma di costruzione, sia nell'assegnamento dei carichi.

Lievi varianti nei particolari risultarono consigliabili durante le prove; e vennero infatti adottate, sia per le locomotive costruite, sia per quelle in costruzione.

Dei vari gruppi di locomotive recentemente messi in servizio, fu stabilito che dovessero specialmente formare oggetto di esperienze metodiche quelli da merci e da montagna: 470, 720, 730, e 750 F. S., ed i gruppi 630, 640, 666 e 680 F. S. per le locomotive da treni diretti.

Generalità sulle locomotive dei vari gruppi sperimentati.

Per quanto riguarda la loro provenienza, i gruppi stessi sono da distinguersi come segue:

a) gruppi appartenenti a tipi progettati completamente o dalle cessate Società o da ditte costruttrici. A questa categoria appartengono: i gruppi 630 F. S. (già 400 R. A.); 750 F. S. (già 4501-4600 R. M.); 666 e 720 F. S., costruiti su propri tipi nel 1906 dalla ditta Baldwin di Filadelfia;

b) gruppi appartenenti a tipi studiati d'accordo fra l'Amministrazione delle ferrovie dello Stato e le ditte incaricate della costruzione, su progetto d'insieme dell'Amministrazione stessa. Di questa categoria fanno parte il gruppo 730 F. S., studiato nei particolari col concorso della Ditta Henschel und Sohn di Cassel, e il gruppo 640 F. S., derivante dal 630 F. S., pel quale, da parte della ditta già L. Schwartzkopff di Berlino, fu studiata l'applicazione del surriscaldatore di vapore sistema Schmidt nei tubi bollitori;

c) gruppi appartenenti a tipi studiati interamente dall'Ufficio Studi e Collaudi delle Ferrovie dello Stato: sono i gruppi 470 e 680 F. S.

Descrizione sommaria dei tipi sperimentati.

La descrizione particolareggiata dei vari tipi di locomotive considerati fu già oggetto di pubblicazioni nei periodici tecnici. Basterà pertanto riassumerne qui le principali caratteristiche di costruzione con riferimento alle tavole I^a a VIII^a ed ai dati principali indicati nei quadri **A** e **B**, nei quali, a scopo di confronto, si esposero anche i dati concernenti le nostre migliori locomotive di tipi anteriori che erano antecedentemente impiegate per gli stessi servizi sulle ferrovie Italiane, cioè:

per le locomotive da merci e da montagna il gruppo 420 F. S. (serie 2^a) (ex 4359-4456 R.M.), ossia l'antica locomotiva Sigl, e il gruppo 451 F. S. (ex 450^{bis} R. A.), entrambi a 4 sale accoppiate (fig.° 1 e 2);

per le locomotive da diretti il gruppo 552 F. S. (ex 180^{bis} R. A.) a 2 assi accoppiati e carrello, e il gruppo 670 (ex 500 R. A.) a 3 assi accoppiati e carrello (fig.° 3 e 4).

Gruppo 750.

Seguendo l'ordine cronologico secondo il quale i diversi gruppi di locomotive furono sperimentati, basterà ricordare, per il gruppo 750 F. S. (2^a serie), che questa locomotiva (v. fig.° 5, 13 e tav. I^a) è a 4 sale accoppiate con carrello anteriore a 2 sale; il meccanismo è a 2 cilindri esterni compound con incamminamento sistema Gölsdorf e distribuzione Walschaert esterna; il distributore A. P. è cilindrico mentre quello B. P. è piano, ma del tipo equilibrato.

La particolarità più saliente di questa locomotiva consiste nell'avere la caldaia munita di focolaio tipo Wootten con una superficie di griglia di m² 4,40 e quindi con un rapporto assai basso fra superficie riscaldata totale e superficie di griglia: tale forma di graticola si presta bene per bruciare combustibili piuttosto magri in strato molto basso che non sono effettivamente quelli delle qualità ora in uso presso la nostra Amministrazione; si ha peraltro, con un focolaio così ampio, il vantaggio di una notevole superficie riscaldata diretta e quindi una prontezza maggiore di vaporizzazione, che fu considerata come specialmente utile per il servizio sui piani inclinati, mentre l'ampiezza rilevante della griglia evita la necessità di fermate intermedie sui detti piani inclinati, per eseguire la pulizia del fuoco come erasi costretti a fare con le locomotive di vecchi tipi.

Alla locomotiva del gruppo 750 è unito un tender da 13 m³.

Gruppo 730.

Il gruppo 730 (v. fig.° 6, 14 e tav. II^a) è pure a 4 sale accoppiate, ma è munito dello sterzo anteriore tipo ex R. A. che venne adottato anche su molti altri gruppi di locomotive, come il 600, 630, 640, e 680.

Com'è noto, tale tipo di sterzo, analogo nelle sue linee d'insieme al carrello Krauss — Helmholtz, ne differisce per il fatto che al perno centrale dello sterzo stesso venne assicurata la traslazione, moderata da molle di richiamo fra loro coniugate; ed inoltre, facendo gravitare direttamente il peso della parte anteriore della locomotiva sul

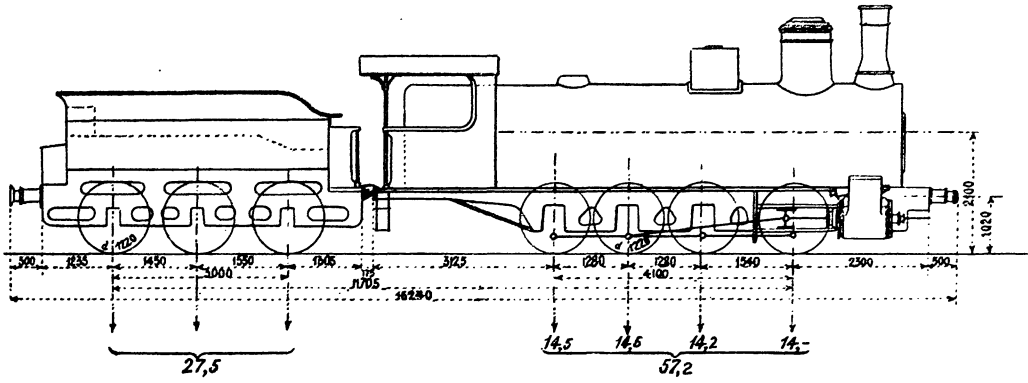


Fig. 1. — Locomotiva gruppo 420 F. S. (ex 4359-4456 R. M.)

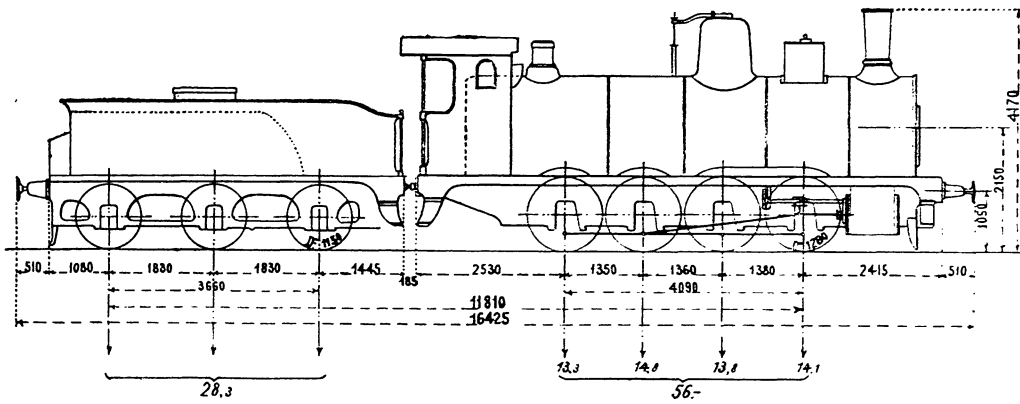


Fig. 2. — Locomotiva gruppo 451 F. S. (ex gruppo 450 bis R. A.)

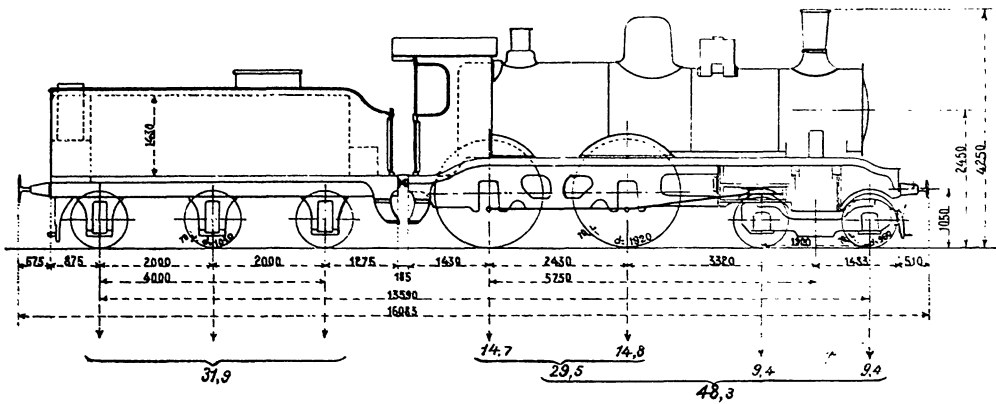


Fig. 3. — Locomotiva gruppo 552 F. S. (ex gruppo 180 bis R. A.)

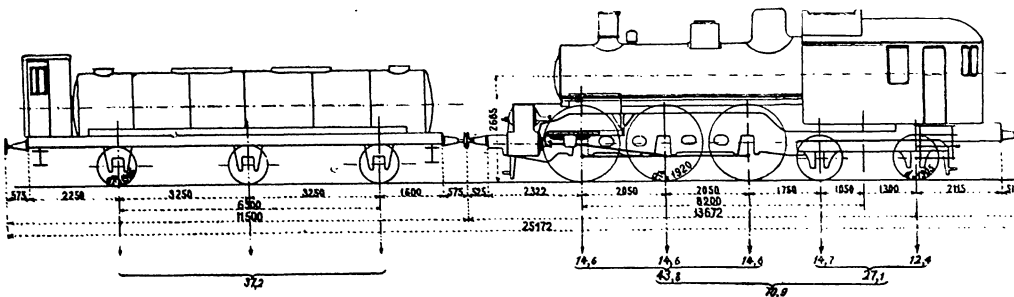


Fig. 4. — Locomotiva gruppo 670 F. S. (ex gruppo 500 R. A.)

perno stesso del carrello, si assicurò, col far funzionare da bilanciere il telaio del medesimo, una regolare ripartizione del peso fra le ruote dell'asse portante anteriore e quelle della prima sala accoppiata; e ciò a mezzo delle due molle di sospensione delle ruote anteriori e dell'unica molla trasversale del primo asse accoppiato.

Il meccanismo motore delle locomotive gruppo 730 è a due cilindri esterni, compound, con distributori cilindrici per la A. P. e la B. P., azionati da meccanismi sistema Walschaert pure esterni; le leve di inversione di marcia sono fra loro indipendenti, in guisa che il macchinista può variare, per l'A. P. e la B. P. separatamente, il grado d'introduzione, nel modo che gli risulti più opportuno nei riguardi della velocità, del profilo e del carico rimorchiato. La valvola d'incamminamento è del tipo von Borries non automatico; lo scappamento è variabile, anulare, del tipo « Nord » francese. Nulla havvi di speciale nella caldaia all'infuori dell'adozione, tanto per il gruppo 730 come per altre recenti, delle viti passanti in bronzo manganese e del regolatore a valvola equilibrata tipo Zara. Il focolaio è appoggiato sulle fiancate con una larghezza massima di m. 1,10 al piano della griglia, la quale è inclinata nella parte anteriore.

Il telaio non presenta particolarità speciali all'infuori dell'impiego delle boccole a spessori trasversali articolati del tipo Zara, le quali nel passaggio sulle curve, e specialmente sui raccordi di sopraelevazione all'ingresso e all'uscita, dove di necessità l'asse tende a prendere un'inclinazione in senso trasversale diversa da quella data dall'orientazione del telaio, permettono all'asse di orientarsi senza ingenerare sforzi anormali sulle fiancate; tali boccole articolate sono ora applicate su tutte le locomotive delle Ferrovie Italiane dello Stato di costruzione recente.

Alle locomotive del gruppo 730 è unito un tender a 3 sale con una capacità di m³ 12.

Gruppo 720.

Il gruppo 720 F. S. (v. fig.° 7 e 15) fu, come si è detto, costruito sui propri tipi dalla casa Baldwin di Filadelfia; presenta pertanto, come il gruppo 666 F. S. da dritti, di cui si parla più oltre, tutte le particolarità costruttive proprie delle locomotive americane: delle 10 locomotive di ciascuno dei due gruppi, 5 furono ordinate con forno in acciaio e 5 con forno in rame. La 7206, utilizzata per gli esperimenti, ha il forno di rame. Il gruppo 720 è a 4 sale accoppiate, con sala portante anteriore disposta secondo l'uso generale americano, cioè a « poney-truck ».

Il meccanismo motore è esterno a 2 cilindri e a semplice espansione, mentre il meccanismo di distribuzione Stephenson è interno e comanda a mezzo di un albero di rinvio (*rocking-shaft*) i cassetti piani del tipo equilibrato.

Lo scappamento di queste locomotive è a sezione circolare invariabile. Il telaio, come quelle delle locomotive del gruppo 666, è del tipo a barre di acciaio fucinato. Il tender a 2 carrelli ha una capacità d'acqua di m³ 20.

Gruppo 470.

Nel gruppo 470 (v. fig.° 8, 16 e tav. III*) si hanno 5 sale accoppiate senza sale portanti, allo scopo di utilizzare per l'aderenza tutto il peso disponibile, dovendo tali macchine prestar servizio sui valichi di montagna; la velocità massima relativamente ridotta a cui possono marciare tali locomotive permise la soppressione di una sala anteriore portante senza compromettere la tranquillità di andatura. Per facilitare poi l'iscrizione nelle curve di tali locomotive fu data al 1° e al 5° asse accoppiato una spostabilità trasversale di 30 mm., e fu costruito senza bordino il cerchione del 3° asse.

Il meccanismo motore delle locomotive gruppo 470 è a doppia espansione e a 4 cilindri, ed è del tutto analogo al meccanismo delle locomotive ex 500 R. A. (ora gruppo 670 F. S.) sulle quali fu per la prima volta applicato nel 1900, e a quello delle locomotive

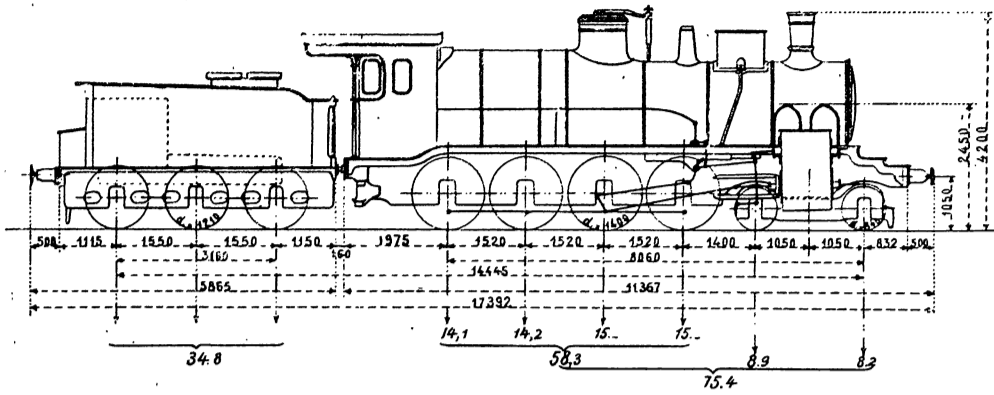


Fig. 5. — Locomotiva gruppo 750 F. S. (2^a serie) (ex 4501-4600 R. M.)

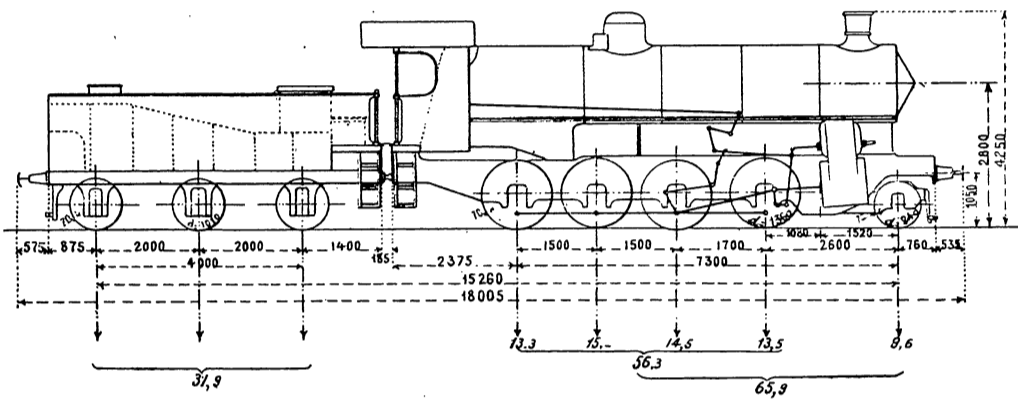


Fig. 6. — Locomotiva gruppo 730 F. S.

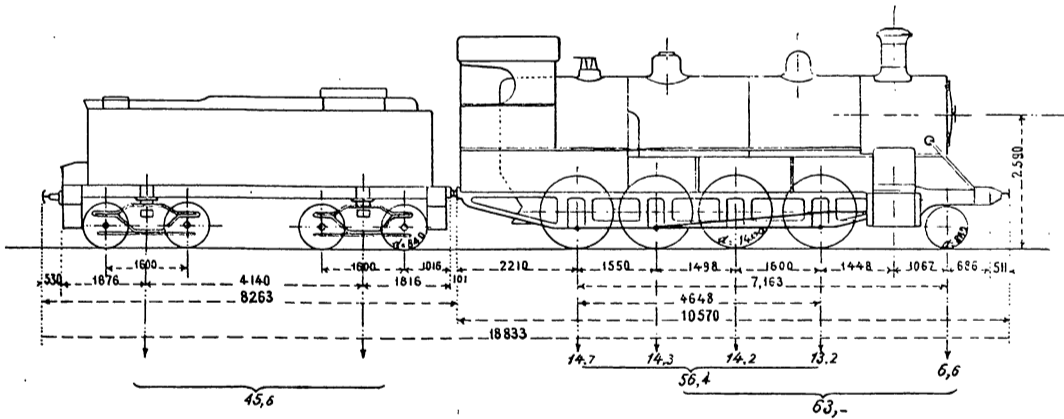


Fig. 7. — Locomotiva gruppo 720 F. S.

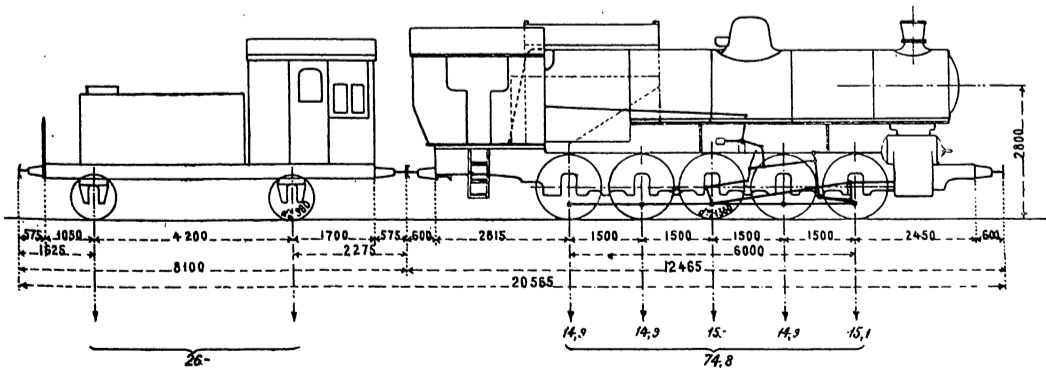


Fig. 8. — Locomotiva gruppo 470 F. S.

gr. 680 F. S. di cui si parla in appresso. Com'è noto, in tale meccanismo i 2 cilindri A. P. sono disposti da un lato della macchina, uno all'interno e l'altro all'esterno, con un solo distributore cilindrico comune ad entrambi, mentre dall'altro lato eguale disposizione è adottata per i cilindri B. P.

La disposizione costruttiva degli organi della distribuzione risulta così semplificata, ed analoga a quella di una locomotiva a 2 cilindri. Fu adottata anche su questo gruppo di locomotive la disposizione delle due leve indipendenti d'inversione di marcia A. P. e B. P.

Si ha così una locomotiva equilibrata a 2 cilindri raddoppiati, che nei riguardi dei colpi di scappamento, del tiraggio e dell'incamminamento si comporta come una compound a 2 cilindri, ma presenta invece il vantaggio della uniforme ripartizione dello sforzo motore su quattro manovelle, ed in grado elevato anche quello dell'equilibrio quasi completo delle masse dotate di moto alternativo, pregi questi che sono propri delle locomotive compound a 4 cilindri simmetriche. Altra particolarità degna di nota di questa locomotiva, comune anche alle locomotive del gr. 680, è quella di una comunicazione costante del fondo di ciascun cilindro col fondo opposto del cilindro gemello, allo scopo di assicurare un'assoluta eguaglianza di lavoro nei 2 cilindri di ciascun gruppo, e di conseguenza anche l'eguaglianza degli sforzi sulle 2 manovelle ad essi corrispondenti, che sono infatti disposte a 180° l'una rispetto all'altra.

Il dispositivo d'avviamento, pur esso comune ai gruppi 470-670-680 F. S., consiste in un cassetto sussidiario, comandato dall'asta del regolatore di presa del vapore, che, soltanto nella posizione di *prima apertura* di questo, permette, a mezzo di un tubo adduttore ausiliario di piccolo diametro che termina in apposita luce comunicante colla camera di scarico del distributore A. P., l'invio nel *receiver* di vapore a pressione convenientemente ridotta (7 kg./cm^2); tale ammissione ausiliaria è regolata da apposita scanalatura praticata nell'estremità dell'asta del distributore A. P., cosicché ha effetto soltanto nei massimi gradi d'introduzione nei cilindri, e per le frazioni di corsa corrispondenti alle posizioni delle manovelle A. P. sfavorevoli all'incamminamento; inoltre cessa non appena sia oltrepassata la prima apertura del regolatore.

Le quattro bielle motrici comandano un medesimo asse motore a gomito.

Lo scappamento di queste locomotive è a sezione variabile anulare con alette elicoidali del tipo « Nord ».

La caldaia con focolaio allargato e griglia di m^2 3,50 è la stessa che fu applicata pure sul gruppo 680 da diretti, e non presenta particolarità speciali oltre quelle facilmente visibili dal disegno (tav. III^a e VI^a).

È invece da notarsi la disposizione d'insieme della locomotiva gruppo 470, poichè nelle sue linee generali richiama quella di una locomotiva - tender; la cabina è infatti chiusa, e il carbone è caricato sulla macchina di fianco alla cabina; e la locomotiva, anche per la disposizione simmetrica del rodiggio, è costruita in modo da poter viaggiare indifferentemente nei due sensi. Il tender (tav. IV^a), ridotto ad un carro acqua, con compartimento adatto a servire da bagagliaio, può essere attaccato indifferentemente all'una o all'altra estremità della locomotiva; agganciato dopo la locomotiva, quando questa è in testa al treno, può far risparmiare, nei treni merci, il bagagliaio, ciò che corrisponde ad una maggior disponibilità di circa 10 tonn. nel carico utile rimorchiabile, cosa di evidente utilità nei piani inclinati di forte traffico. Nei servizi di spinta ai treni viaggiatori, il carro acqua collocato avanti alla macchina funziona da carro scudo per le linee con lunghe gallerie.

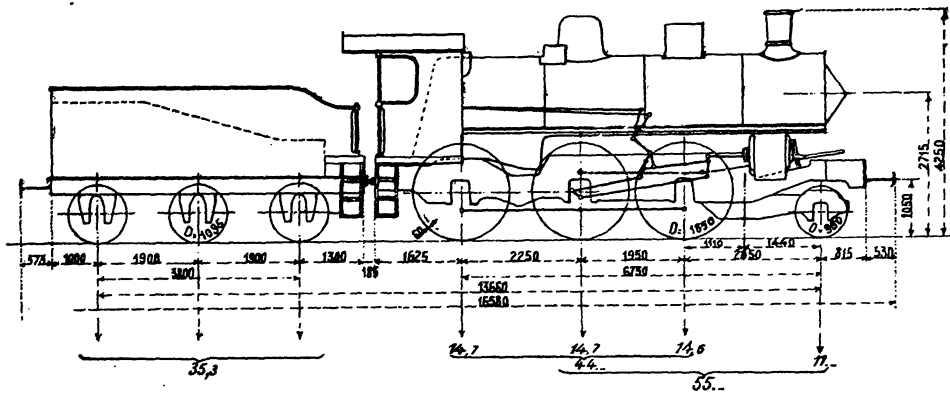


Fig. 9. — Locomotiva gruppo 630 F. S.

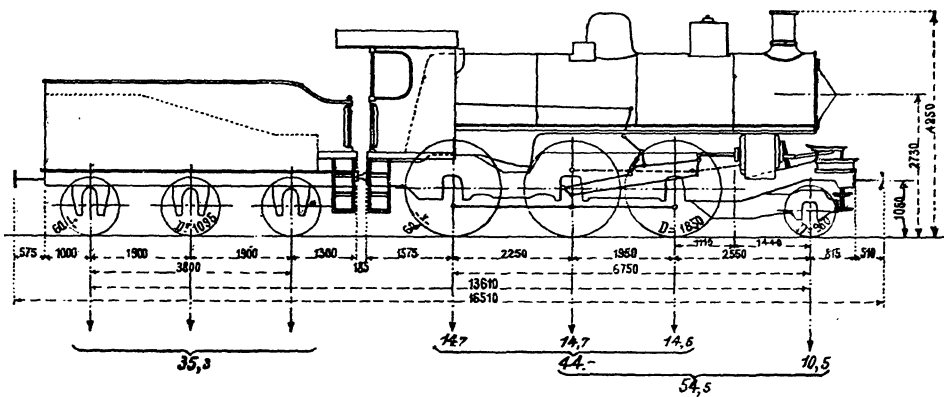


Fig. 10. — Locomotiva gruppo 640 F. S.

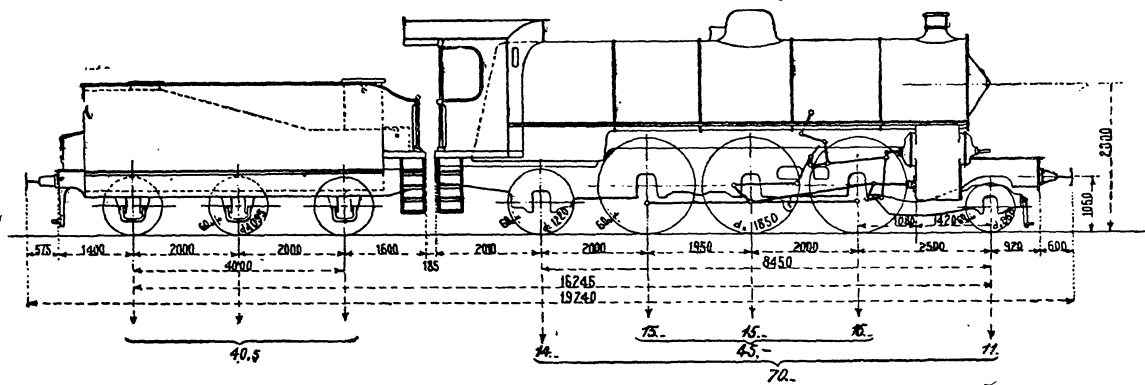


Fig. 11. — Locomotiva gruppo 680 F. S.

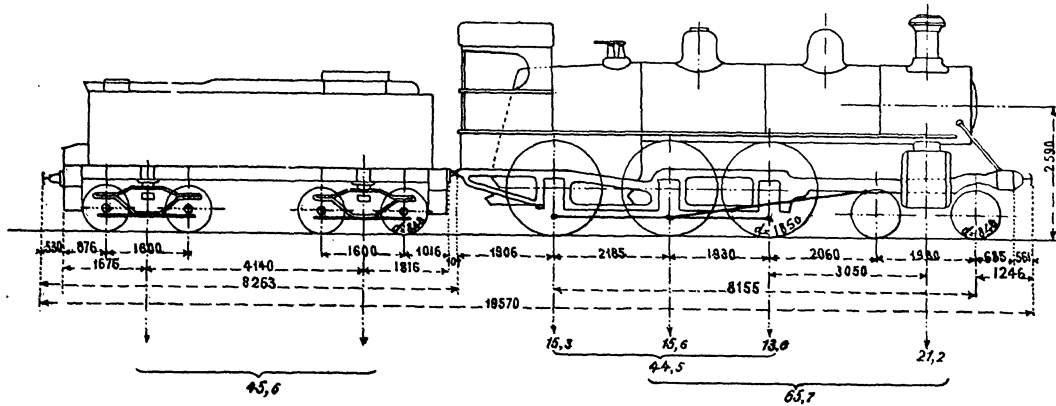


Fig. 12. — Locomotiva gruppo 666 F. S.

Gruppo 630.

Le locomotive del gruppo 630 F. S. sono, con quelle dei gruppi 640, 666 e 680 F. S., le macchine da diretti che furono sottoposte ad esperimento; sono a 3 sale accoppiate con sterzo anteriore tipo ex R. A. (v. fig.° 9, 17 e tav. V^a).

Il meccanismo motore compound a 2 cilindri è disposto all'interno fra le fiancate, mentre i distributori cilindrici e il relativo meccanismo di distribuzione Walschaert sono disposti all'esterno: anche su queste locomotive esiste il doppio meccanismo d'inversione di marcia indipendente per la A. P. e la B. P.

Trattandosi di locomotive destinate alla trazione di treni a rapida andatura, la disposizione dei cilindri motori all'interno delle fiancate ha assicurato alla marcia di queste locomotive una perfetta stabilità che difficilmente avrebbe potuto raggiungersi con 2 cilindri esterni.

A parte lo sterzo di cui si è già parlato in occasione delle locomotive gruppo 730, non vi sono altre particolarità costruttive speciali: il focolaio è appoggiato sulle fiancate e resta compreso fra le ruote accoppiate posteriori.

Gruppo 640.

Analogo al gruppo precedente per tutto quanto riguarda il rodiggio, il telaio, gli accessori ecc., è il gruppo 640 F. S. (v. fig.° 10, 18 e tav. VIII^a), nel quale ai 2 cilindri interni A. P. e B. P. delle locomotive 630 furono sostituiti due cilindri motori, egualmente interni alle fiancate, ma gemelli, mentre alla caldaia di tipo ordinario timbrata a 16 kg./cm² delle 630 fu sostituita una caldaia a 12 kg./cm² munita del surriscaldatore Schmidt nei tubi bollitori.

L'applicazione del surriscaldatore ha pure portato come conseguenza la modifica di alcuni particolari costruttivi, come i premistoppa delle aste degli stantuffi, i distributori cilindrici, le guarniture degli stantuffi, i quali organi furono studiati in guisa da ridurre al minimo le perdite e gli attriti. Vennero inoltre aggiunte nella camera a fumo le paratoie mobili col relativo servomotore automatico a vapore, per moderare l'aspirazione dei gas caldi attraverso i tubi bollitori di grosso diametro contenenti gli elementi del surriscaldatore, o per interromperla del tutto a regolatore chiuso; fu pure aggiunto un robinetto per la comunicazione fra le camere anteriore e posteriore di ciascun cilindro motore, da manovrarsi in guisa da permettere, a regolatore chiuso, una marcia assolutamente tranquilla senza essere obbligati a portare la vite d'inversione in fondo di corsa, evitando così le probabilità di grippature dei distributori fortemente riscaldati.

Alle locomotive del gruppo 640, come a quelle del gruppo 630, va unito un tender da m³ 15, a 3 sale.

Gruppo 680.

Le locomotive del gruppo 680 F. S. (v. fig.° 11, 19 e tav. VI^a), destinate alla trazione dei treni rapidi di maggior peso, sono a 3 sale accoppiate con sterzo anteriore tipo ex R. A. e sala portante posteriore sotto il focolaio: tale disposizione di assi fu denominata « Prairie » dagli Americani; l'asse portante posteriore ha una spostabilità totale di mm. 10 in senso trasversale, a mezzo di agio tra le boccole e le piastre di guardia.

Il meccanismo motore di queste locomotive è compound a 4 cilindri e, salvo lievi differenze nel diametro d'alesatura dei cilindri stessi, è identico, come si è già detto prima, a quello delle locomotive dei gruppi 470 e 670 F. S. (ex 500 R. A.); vale quindi anche per questo gruppo 680 quanto in proposito si è detto più sopra parlando del gruppo 470 F. S.

Anche nelle locomotive 680 esiste il doppio meccanismo d'inversione di marcia con due leve indipendenti, ed il regolatore a valvola equilibrata del tipo Zara (che esiste pure nei gruppi 470, 630 e 640).

Alla locomotiva del gruppo 680 va unito un tender (v. tav. VII^a) di una costruzione particolarmente leggera, poichè con 3 sale ed una tara di tonn. 14,5 ha una capacità di m³ 20 d'acqua e di tonn. 6 di combustibile.

Le locomotive gruppo 666 F. S. (v. fig.^e 12 e 20) provengono, come si disse parlando del gruppo 720, dalla casa Baldwin di Filadelfia; sono locomotive a 3 sale accoppiate, e carrello anteriore a 2 sale del tipo ordinario; il meccanismo motore è a quattro cilindri compound simmetrico del tipo « Vauclain balanced »; i cilindri sono disposti tutti su di una stessa linea e comandano un solo asse motore a gomito; quelli A. P. sono all'interno e quelli B. P. all'esterno del telaio; un solo distributore cilindrico serve per una coppia costituita da un cilindro A. P. e da uno B. P., di guisa che i gradi di ammissione rispettivi sono invariabilmente collegati fra loro, e quindi il meccanismo d'inversione di marcia è unico. La distribuzione è del sistema Stephenson e disposta all'interno del telaio; quest'ultimo è del tipo a barre americano. A queste locomotive va unito un tender di m³ 20 con due carrelli a 2 assi, eguale al tender gruppo 720.

Gruppo 666.

In tutte le esperienze fu utilizzato il carro dinamometrico costruito nel 1904 dall'Adriatica, che fu opportunamente corredato e completato con nuovi apparecchi dopo acquistato dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

Carro dinamometrico.

Il diagramma dinamometrico contiene, oltre alla linea degli sforzi di trazione e a quella della velocità in funzione dello spazio, anche quella del lavoro al gancio di trazione, come appare dalla tav. IX^a che contiene come esempio la riproduzione in grande scala di uno di tali diagrammi. Inoltre un nuovo apparecchio applicato dall'Adriatica al carro dinamometrico, nei primi del 1905, permette di ottenere, sopra una zona ordinaria di tachimetro Hasler, una linea punteggiata indicante, in funzione del tempo, la potenza in cavalli al gancio di trazione. Tale apparecchio (potenziometro) si dimostrò in pratica di grande utilità, e i diagrammi con esso ricavati furono riprodotti nelle tavole annesse insieme a quelli ottenuti col tachimetro Hasler pure situato sul carro dinamometrico e che dà la velocità in funzione del tempo.

Al sistema della registrazione a matita precedentemente in uso fu sostituito per i diagrammi dinamometrici quello degli stilografi, che in origine erasi escluso per il non regolare funzionamento, ma che in seguito a successive modifiche si riuscì a rendere del tutto soddisfacente.

In tutte le locomotive sottoposte ad esperienze furono collocati opportunamente gli indicatori di pressione sui cilindri per il rilievo dei diagrammi.

Indicatori di pressione sui cilindri per il rilievo dei diagrammi.

A tale scopo furono scelti due indicatori Rosenkranz (Hannover) del tipo usuale, ma di costruzione specialmente adatta per locomotive. Si era pensato di impiegare qualche indicatore a funzionamento continuo; ma dall'esame dei tipi fino allora esistenti in commercio, non sembrò potersene dedurre la certezza che i medesimi corrispondano interamente allo scopo; d'altra parte la considerazione che i diagrammi avrebbero dovuto esser rilevati a velocità raramente al disopra dei 100 km., e normalmente a velocità comprese fra 30 e 90 km.-ora, permetteva di ritenere efficace, come lo fu in realtà, l'impiego degli indicatori di tipo ordinario.

Si ebbe cura per ogni locomotiva di dare ai tubi di comunicazione fra l'indicatore e le estremità dei cilindri motori un diametro interno sufficiente (12 mm.), e la minima lunghezza possibile, evitando differenze sensibili fra le lunghezze dei 2 tubi di uno stesso cilindro, nonchè le curve brusche dei tubi stessi: data quindi la moderata lunghezza, e la copertura isolante di cui furono rivestiti i detti tubi, è da rite-

nersi che la quantità d'acqua trascinatavi dal vapore sia stata sempre assai limitata, di guisa che la sua eventuale rivaporizzazione nel periodo d'espansione, con conseguente deformazione della curva relativa a tale fase, deve essersi in realtà raramente verificata con effetto perturbatore sensibile.

Tale fenomeno tuttavia non potè sempre essere escluso; ad esempio è chiaramente visibile in alcuni diagrammi B. P. rilevati sulla locomotiva 4701 a quattro cilindri (v. tav. XIX^a). Di massima i diagrammi vennero presi su ambedue le faccie dello stantuffo successivamente e con la maggior celerità possibile (da 2" a 3"). Prima del rilievo di ciascun diagramma, sempre si ebbe cura di aprire per brevi istanti i rubinetti di spurgo dei cilindri, allo scopo di eliminare, per quanto possibile, la presenza dell'acqua di condensazione.

Per la segnalazione dell'istante in cui veniva preso il diagramma coll'indicatore di pressione si procedeva nel modo seguente:

Uno o due operatori, a seconda del tipo di locomotiva, erano situati sul davanti della macchina, convenientemente protetti da una garetta di legno, ed avevano per compito il rilievo dei diagrammi; l'ingegnere incaricato della direzione delle esperienze, stando nella cabina del macchinista, avvertiva gli operatori del momento in cui essi dovevano predisporre al rilievo del diagramma: e ciò a mezzo di una cornetta situata sul davanti della locomotiva e attaccata all'estremità di un tubo flessibile metallico disposto lungo il corpo cilindrico e recante all'altra estremità, situata in cabina, una pera di gomma. Gli operatori, appena pronti, rispondevano servendosi d'altro dispositivo analogo di segnalazione acustica montato in senso inverso: un terzo segnale partito dalla cabina del macchinista dava l'ordine di rilevare il diagramma, che veniva immediatamente preso, mentre uno degli operatori mediante un contatto elettrico produceva direttamente sulla linea dei punti di riferimento della zona dinamometrica un segno a mezzo del quale restava così individuato esattamente il punto della linea in cui il diagramma era stato rilevato; ciò appare chiaramente dalla tav. IX^a in cui si è riprodotta in grande scala una parte di un diagramma dinamometrico originale con tutti i particolari relativi. Per ogni diagramma venivano inoltre rilevati nella cabina del macchinista e notati su appositi moduli, oltre al numero progressivo:

1° l'ora esatta del rilievo, che era contemporaneamente registrata per controllo anche dall'assistente alla zona dinamometrica, sulla zona stessa in corrispondenza del segno tracciato direttamente e di cui si è detto più sopra;

2° la pressione in caldaia e, per le macchine a doppia espansione, anche quella nel *receiver*; mentre per le locomotive a vapore surriscaldato e a semplice espansione si notava la pressione nella camera di distribuzione oltre quella della caldaia;

3° il grado di apertura del regolatore di presa vapore;

4° il grado d'introduzione A. P. e B. P. segnato dalla posizione della vite d'inversione di marcia;

5° la depressione in camera a fumo in millimetri d'acqua;

6° la velocità indicata sul quadrante del tachimetro della locomotiva, come termine di controllo a quella che veniva esattamente fornita dalla zona dinamometrica, come è detto più oltre;

7° la temperatura del vapore nella camera di distribuzione per le locomotive a vapore surriscaldato.

Gli operatori incaricati del rilievo dei diagrammi d'indicatore non avevano da notare che il numero progressivo: solo per le locomotive a vapore surriscaldato furono osservate in corrispondenza d'ogni diagramma e notate, oltre il numero d'ordine, le

temperature del vapore saturo e di quello surriscaldato nei due compartimenti della camera colletttrice, e la temperatura dei gas caldi all'uscita dei grossi tubi bollitori contenenti gli elementi del surriscaldatore.

Queste tre indicazioni erano date da 3 termometri speciali opportunamente collocati, la lettura dei quali era fatta o contemporaneamente o subito dopo il rilievo del diagramma.

Dopo breve tirocinio del personale addetto alle esperienze, il procedimento delle segnalazioni e registrazioni sopra indicato dette, per tutta la durata delle prove, buoni risultati, rarissimi essendo stati i casi di diagrammi dovuti eliminare per mancanza di uno dei dati caratteristici relativi o per inesattezze nella segnalazione.

Il numero complessivo dei diagrammi d'indicatore rilevati sui diversi gruppi di locomotive ammonta a circa un migliaio; nel lavoro di spoglio e di analisi dei documenti ricavati nelle esperienze, si ebbe naturalmente cura di scartare tutti e soli quei diagrammi sui quali, per qualsiasi ragione, potesse pesare il minimo dubbio sull'attendibilità, o che presentassero imperfezioni o anomalie derivanti evidentemente dall'apparecchio o dalla manovra di esso.

Le molle a spirale degli indicatori, a funzionamento esterno, furono sottoposte a frequenti tarature, durante gli esperimenti, come pure fu fatto anche per le grosse molle a spirale dell'apparecchio dinamometrico, tenendosi opportunamente conto, nell'analisi dei diagrammi, delle lievi variazioni eventuali.

Occorre dire due parole sulla determinazione della velocità nell'istante del rilievo del diagramma d'indicatore, elemento questo che è necessario determinare con precisione per il calcolo della potenza utile ed indicata. La linea della velocità sviluppata in funzione dello spazio, che viene tracciata sulla zona dell'apparecchio dinamometrico mediante il tachimetro Amsler, si presterebbe benissimo alla determinazione della velocità nel punto in cui venne rilevato il diagramma (punto che, come si è detto, viene esattamente segnato, da chi opera il rilievo, sulla linea di base della zona sopra indicata, mediante l'apposito contatto elettrico a distanza), se non fosse che alcune cause d'errore, insite nella natura stessa del meccanismo del tachimetro Amsler, non hanno permesso finora di utilizzare con sicurezza i valori rappresentati dalle ordinate di essa linea.

La determinazione pertanto della velocità, nell'istante del rilievo dei diagrammi d'indicatore, fu fatta utilizzando le tacche segnate automaticamente ad intervalli di 6" in 6" dall'orologio regolatore sulla 3^a linea di base della zona dinamometrica.

Tale metodo, se non permette la valutazione della velocità *istantanea*, dà, con sufficiente esattezza il valore della velocità media in un certo intervallo generalmente limitato (da 30" a 60"), e con un apprezzamento abbastanza sicuro sulla tendenza eventuale del treno ad accelerare o ritardare la marcia (1).

Dal complesso delle circostanze sopra riferite, si ha pertanto motivo di presumere che i rilievi eseguiti cogli indicatori di pressione abbiano fornito, durante l'in-

(1) In vista dell'utilità che offrirebbe, per siffatto genere di esperienze, una curva delle velocità rigorosamente esatta posta in corrispondenza del diagramma dinamometrico, si è interessata la casa Amsler Laffon e C. di Soiaffusa, costruttrice dell'apparecchio dinamometrico, a studiare il problema nell'intento di modificare il meccanismo del tachimetro attuale, rendendolo atto a funzionare con un grado di precisione assolutamente costante.

La modificazione fu studiata e, recentemente applicata in prova, dette buon risultato, onde si ritiene che in avvenire la determinazione della velocità istantanea possa facilmente ed esattamente eseguirsi sulla linea fornita dal tachimetro Amsler.

tero periodo di esperimenti, dati aventi un carattere di seria attendibilità, e tutta l'esattezza compatibile coi migliori apparecchi del genere, impiegati in tale ordine di ricerche.

Apparecchi accessori.

Oltre gl'indicatori, furono pure impiegati con buon risultato, sulle locomotive, manometri e vacuometri registratori Rosenkranz (Hannover), i quali vennero però modificati nel senso che lo svolgimento del tamburro, portante la carta della zona, potesse effettuarsi in due o in quattro ore a seconda dei casi, interessando di avere uno sviluppo di zona sufficiente per apprezzare le variazioni della pressione o del grado di vuoto in relazione cogli altri elementi sottoposti a controllo, ma tale al tempo stesso da non richiedere ricambi di zona lungo il percorso. — Inoltre fu abolito per tali apparecchi registratori il sistema della penna scrivente tipo Richard o simili con inchiostro, e sostituito con l'altro più pratico per le locomotive, sebbene un po' più costoso, della punta metallica (argento o pacfond) tracciante sulla carta metallizzata come si pratica ordinariamente cogli indicatori di pressione. I diagrammi così ottenuti risultarono chiarissimi, mentre quelli che al principio si ottenevano con l'inchiostro spesso venivano inutilizzati per gl'inconvenienti che colle trepidazioni della macchina produceva l'inchiostro stesso.

Si collocarono pertanto, sulle varie locomotive sperimentate, un manometro-registratore della pressione in caldaia, uno sul receiver delle locomotive a doppia espansione, e uno sulla camera di distribuzione delle locomotive a vapore surriscaldato: inoltre su tutte le locomotive fu disposto un vacuometro-registratore in comunicazione con la camera a fumo, dove l'orificio del tubo di comunicazione dell'apparecchio veniva collocato in posizione eguale per tutte le locomotive e precisamente all'altezza della fila media dei tubi bollitori e rivolto verso la porta della camera a fumo.

Valutazione dei consumi di acqua e di combustibile.

In quasi tutte le prove eseguite furono rilevati i consumi d'acqua e di combustibile. Per le misure dell'acqua si eseguirono in precedenza le cubature dei diversi tender, compilando le tabelle indicanti le variazioni del volume per ogni centimetro d'altezza delle casse d'acqua.

Sui tender venne quindi collocato un tubo di livello in vetro, protetto da una guaina d'ottone munita di finestre e graduata, in guisa da render meno lenta e più esatta la valutazione del livello d'acqua esistente.

Si eseguirono pure le cubature delle varie caldaie per la parte corrispondente al tubo di vetro del livello indicatore di ognuna, in modo da potere tener conto delle eventuali differenze di livello in caldaia al momento in cui si effettuavano le letture dell'acqua consumata nel tender. Per poter poi eventualmente tener calcolo anche delle differenze del peso d'acqua in caldaia, che possono derivare, a parità di indicazione volumetrica nel livello, dal solo fatto di una possibile differenza fra la pressione al momento della lettura in partenza e quella in arrivo, si fecero apposite prove in precedenza per stabilire praticamente, a parità di peso d'acqua introdotto, la variazione di livello in caldaia in funzione della differenza di pressione.

È qui opportuno notare come durante le prove delle locomotive 7534, 6360 e 64001 vennero anche utilizzati per le misure del consumo d'acqua due contatori a turbina sistema Faller collocati sui tubi dell'acqua dal tender agli iniettori. L'uso di questi contatori riescirebbe di indiscutibile vantaggio sulle locomotive sottoposte ad esperimenti del genere, quando si potessero ottenere indicazioni costantemente sicure. In

realità si manifestarono talvolta, in dipendenza delle speciali e difficili condizioni in cui tali apparecchi si trovano a funzionare in un'applicazione del genere, alcuni inconvenienti che alteravano l'esattezza delle misure. Per ovviarvi si sono studiate, col concorso della casa costruttrice, alcune modifiche sotto lo speciale punto di vista delle condizioni di applicazione di contatori alle condotte di arrivo dell'acqua agli iniettori di locomotive viaggianti. Solo nelle ultime esperienze eseguite colla locomotiva 64001 si raggiunse un risultato soddisfacente, e quindi in avvenire anche da questi apparecchi si trarrà giovamento per facilitare l'esecuzione dei molti rilievi e misure necessarie durante le prove. Finora si adoperarono soltanto come mezzo sussidiario di controllo senza omettere le misure a mezzo del livello graduato.

Le cifre indicanti il consumo di carbone debbono sempre intendersi riferite alla quantità di combustibile realmente bruciato in marcia, escluso l'accendimento, ma compresa la quantità necessaria alla preparazione del fuoco di viaggio e all'elevamento della pressione da quella media di stazionamento a quella di regime. Si calcolava pertanto nel consumo anche tutto il combustibile messo nel forno a partire dalle condizioni medie di stazionamento suddette, e cioè dal momento in cui il fuoco di riserva o di accendimento veniva allargato con pressione in caldaia di circa 5 Kg/cm², facendo poi all'arrivo a fine di corsa l'eventuale lieve correzione per le differenze che potessero esservi fra le condizioni dello strato di combustibile all'inizio della preparazione del fuoco, e quelle all'arrivo.

Le cifre espote per i consumi di carbone si riferiscono sempre ai consumi lordi, e cioè senza alcuna detrazione per i residui nel ceneratoio o in camera a fumo: questi ultimi però venivano di regola valutati a parte per averne un'indicazione sull'andamento della combustione in marcia, sull'intensità del tiraggio, e un controllo sulla qualità di combustibile in confronto coi dati delle prove ufficiali di ricevimento e collaudo delle forniture di carbone.

Di regola i treni che furono effettuati per le esperienze vennero utilizzati per il servizio delle merci, o per treni diretti e di lusso, opportunamente completati nel peso con carrozze vuote. Solo nelle prove con orari speciali a grande velocità sulla linea Milano-Bologna e Milano-Torino, destinate a fornire gli elementi per lo studio dei direttissimi a lunghi percorsi senza fermate intermedie, si effettuarono treni speciali di prova con materiale intercomunicante vuoto. Va tenuta anzi presente tale circostanza nell'apprezzamento del lavoro sviluppato dalle locomotive nell'occasione di quelle prove, la resistenza complessiva del treno risultando, a parità di carico totale, superiore con materiale vuoto che con carrozze cariche di viaggiatori, specialmente in pianura e a grande velocità.

Tutte le esperienze eseguite sulla linea Pistoia-Porretta furono utilizzate per il servizio merci di quel valico con materiale ordinario.

La valutazione del carico rimorchiato veniva fatta per i treni viaggiatori mediante l'esatto rilievo delle tare dei veicoli con l'aggiunta del carico in base al numero dei viaggiatori e al peso approssimativo dei bagagli e dei dispacci postali; per i treni merci si controllarono le tare dei singoli veicoli e il carico delle merci secondo le specifiche di spedizione, così da raggiungere la maggior possibile esattezza.

Tolti gli esperimenti nei quali, per accidentalità sopravvenute, non si è potuto tener calcolo dei risultati, gli elementi di fatto raccolti si sono riuniti nei quadri **D**, **F** e **G** allegati alla presente relazione. I particolari concernenti il numero e la natura dei veicoli, il numero degli assi e le condizioni di carico per i singoli treni di prova, i risultati dei quali sono raccolti nei quadri suddetti, furono riassunti nel

Formazione dei treni di prova e valutazione del carico rimorchiato.

quadro I, a mezzo del quale è possibile rendersi ragione di quelle differenze nel lavoro di trazione tra diversi esperimenti che possono dipendere da differenze nei tipi dei rotabili impiegati, o nelle condizioni di carico dei medesimi.

Quadri numerici riassuntivi dei risultati degli esperimenti.

Nei quadri C, E ed E¹ sono esposti i dati numerici relativi ai diagrammi ricavati cogli indicatori di pressione sui cilindri delle varie locomotive sperimentate, e ai rilievi che simultaneamente alla presa dei diagrammi stessi si sono fatti mediante i vari apparecchi di misura e di controllo sussidiari; si sono pure aggiunti gli elementi di confronto fra lo sforzo motore totale e lo sforzo di trazione utile al gancio del tender, e quelli fra la potenza indicata e la potenza utile che risultano dai riferimenti sul diagramma del carro dinamometrico.

I quadri D, F e G, contengono, per le varie locomotive sperimentate e per le varie linee percorse, i dati complessivi di lavoro e di rendimento concernenti le diverse corse di prova.

Per maggior brevità e semplicità non si sono inclusi i dati relativi ad alcuni esperimenti che ebbero semplice carattere di preparazione graduale, e che avrebbero presentato poco interesse essendo implicitamente compresi in quelli di altri esperimenti più importanti e più completi eseguiti in appresso.

E' però da tener ben presente che tanto i dati numerici dei quadri riassuntivi, quanto i diagrammi d'indicatore e quelli dinamometrici, tachimetrici e di potenza che, per esser fra quelli più tipici e completi, furono riprodotti nelle tavole allegate, rappresentano tutti, non già un lavoro eseguito anormalmente con sforzo eccezionale, bensì esempi concreti di ciò che si è potuto e si può ottenere, senza speciale difficoltà, con una condotta diligente e razionale delle locomotive dei singoli tipi.

Interpretazione dei dati esposti nei quadri numerici riassuntivi.

Per una più facile interpretazione dei dati contenuti nei quadri D, F e G è opportuno osservare quanto segue (1):

I. - Le lunghezze virtuali L_v sono desunte dalle « Tabelle delle lunghezze virtuali della Rete » pubblicate dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato: esse furono compilate in base alle formule seguenti:

$$a) \quad L_v = L_r + \frac{h + \sum p l}{5} ; \quad b) \quad L_v = \frac{1}{5} L_r$$

dove:

L_r = distanza reale in km.

h = dislivello in metri, positivo nel senso della salita, negativo per la discesa.

l = sviluppo in km. di ciascuna curva del tratto considerato.

p = pendenza per mille equivalente alla curva (vedere i coefficienti riportati più sotto).

L_v = lunghezza virtuale in km.

La formula a) vale per i tratti in salita e in orizzontale e per quelli in discesa inferiore al 4 ‰; la b) vale per i tratti in discesa eguale o superiore al 4 ‰.

I coefficienti adottati per la trasformazione delle curve in equivalenti dislivelli fittizi, che si portano ad aumento del dislivello reale se in ascesa, e a diminuzione se in discesa, sono i seguenti:

per curve di raggio = m. . . .	1000	900	800	700	600	500	450	400	350	300	250	200	180
pendenza fittizia equivalente, ossia resistenza in kg. per tonn. . . .	0,5	0,6	0,8	1 -	1,2	1,5	1,7	2 -	2,4	2,8	3,4	4,2	4,5

(1) Vedere anche le note esplicative relative ai quadri suddetti.

II. - Il tempo impiegato T in secondi fu computato sempre detraendo dalla durata del viaggio le soste d'orario e quelle anormali, ma comprendendo le perdite per avviamenti, fermate o rallentamenti.

III. - La velocità media di piena corsa V_c pure in km.-ora è invece ottenuta detraendo dal tempo T le perdite per gli incamminamenti fino alla velocità di regime e quelle corrispondenti ai rallentamenti straordinari ed a quelli per le fermate; tale deduzione viene agevolmente fatta sulla zona fornita dal tachimetro Hasler del carro dinamometrico.

IV. - Il lavoro complessivo al gancio di trazione Λ in kg.-metri viene desunto dalla linea integrale del lavoro del carro dinamometrico.

V. - Nei quadri **F** e **G**, contenenti i dati relativi alle prove con locomotive da diretti, oltre le cifre concernenti il lavoro e la potenza media sul percorso totale, vennero esposti, distinti in carattere corsivo, anche i dati di lavoro e di potenza riferentisi al solo percorso a regolatore aperto. Nel quadro **D**, invece, che si riferisce alle prove eseguite con locomotive da merci e da montagna sul percorso Pistoia-Pracchia, tali indicazioni sono soppresse, non esistendo praticamente differenza fra il percorso totale e quello a regolatore aperto, dato il profilo della linea, e non essendo quindi necessaria la distinzione, che si è praticata invece per le prove fatte su linee di pianura, in base alle indicazioni fornite dal diagramma dinamometrico.

VI. - Il rapporto medio m fra la potenza indicata nei cilindri e quella utile al gancio fu determinato per ogni singolo esperimento dove furono rilevati diagrammi d'indicatore: fatti i quozienti fra la potenza indicata e quella al gancio corrispondente a ciascun diagramma, e dopo esclusione di quei diagrammi che non presentavano tutte le condizioni volute di attendibilità, la curva tracciata prendendo i valori di tali rapporti come ordinate, e le velocità come ascisse, fornì i valori di m corrispondenti alle velocità medie dei singoli tratti di percorso e alla velocità media dell'esperimento.

VII. - La potenza media effettiva \mathcal{N}_{be} , cioè quella calcolata alla periferia delle ruote motrici, escluse quindi le sole resistenze passive del meccanismo, fu determinata colla formola seguente

$$\mathcal{N}_{be} = \mathcal{N}_{bu} \frac{P + M}{P} + \frac{\Omega k V}{270}$$

dove P rappresenta il carico rimorchiato in tonnellate e M il peso complessivo della macchina e del tender in condizioni medie di servizio; Ω , la superficie frontale della locomotiva in m^2 ; k il coefficiente della resistenza dell'aria che fu preso $k = 0,00567 V^2$ per le diverse velocità V , utilizzando la formola stabilita dall'Aspinall nelle esperienze da lui eseguite nel 1898-1902 sulle linee della Lancashire e Yorkshire Rly C.^o (1).

VIII. - Il rapporto $\mu = \frac{\mathcal{N}_{bi} - \mathcal{N}_{be}}{\mathcal{N}_{be}}$ serve pertanto a dare un criterio sul rendimento delle locomotive nei riguardi delle resistenze passive del meccanismo.

IX. - La potenza indicata media, N_i , in HP relativa ai percorsi parziali e al percorso totale di ogni singolo esperimento, si ottiene a sua volta dalle formole

$$a) N_i = m N_u \quad ; \quad b) N_i = \left(N_u \frac{P + M}{P} + \frac{\Omega k V}{270} \right) (1 + \mu)$$

(1) Per il quadro **D** relativo agli esperimenti con locomotive da merci e da montagna, la formola suddetta diviene:

$$N_e = N_u \frac{P + M}{P} + \frac{\Omega k V}{270}$$

e ciò per le considerazioni di cui alla nota V^a .

adoperando la formula *a*) per le prove durante le quali furono rilevati diagrammi d'indicatore e fu perciò determinato direttamente il rapporto *m*; fu invece utilizzata la formula *b*) nelle prove ove i rilievi coll'indicatore non furono eseguiti; in questo caso i valori di μ per le diverse velocità medie *V* relative ai percorsi parziali e al percorso totale di questi esperimenti furono ricavati dalla curva tracciata per punti mediante i valori del rapporto $\frac{\eta_{b_i} - \eta_{b_e}}{\eta_{b_e}}$ ottenuti in quelle prove durante le quali i detti rilievi furono fatti.

X. - Il lavoro complessivo in tonn. chilometri virtuali di treno completo, cioè incluso il peso della locomotiva e del tender, è calcolato in base alla formula

$$(1) \quad \Sigma' = \Sigma + \left[(30 + 0,7 M) L_r + (M' + M'') L_v \right]$$

dove *M'* e *M''* sono rispettivamente i pesi medi in servizio della locomotiva e del tender.

In questa formula il primo termine entro parentesi sta a rappresentare il lavoro necessario a vincere le resistenze passive del meccanismo e quella dell'aria sul fronte, mentre il secondo termine rappresenta il lavoro necessario a vincere la resistenza alla trazione della macchina e del tender considerati come veicoli.

A questo proposito va però notato che, per la liquidazione dei premi d'economia di combustibile al personale di macchina, la formula adottata è invece la seguente:

$$(2) \quad \Sigma' = \Sigma + [30 + 1,7 M' + M''] L_v$$

dove tutte le resistenze sono riferite alla lunghezza virtuale sebbene le resistenze addizionali della locomotiva sarebbero proporzionali alla lunghezza reale e non alla virtuale; ciò fu fatto però sia per semplicità dei calcoli contabili, sia pure per aumentare la valutazione da darsi al lavoro fatto sulle linee di montagna, dove, dato l'impiego normale di gradi d'introduzione più elevati, il rendimento del motore è un po' minore; di questa ultima circostanza era appunto equo tener conto nell'assegnazione dei premi d'economia al personale, laddove nel caso degli esperimenti che ci occupano era più opportuno d'includere i due termini distinti, quello proporzionale alla lunghezza reale e quello alla lunghezza virtuale, trattandosi di ottenere elementi atti a stabilire appunto tale rendimento del motore.

Di ciò va però tenuto conto nel confrontare i dati dei quadri **D**, **F** e **G** con quelli analoghi del quadro **H** che si riferiscono al servizio corrente e sono quindi ottenuti mediante l'impiego della formula (2) suddetta in luogo della (1).

XI. - La quantità d'acqua consumata *A*, espressa in litri, è esposta sempre dopo deduzione dei disperdimenti per attacco degli iniettori e bagnatura del carbone fatta in base sia a quote percentuali previamente stabilite in altre esperienze, sia a note prese volta per volta. Nei treni di prova in cui funzionava il riscaldamento a vapore, venne fatta la corrispondente detrazione nel consumo di acqua e di combustibile secondo le quote all'uopo stabilite pel servizio ordinario: non fu mai tenuto conto invece del lavoro e del conseguente consumo inerente alla pompa del freno Westinghouse che fu tenuta in azione su tutte le locomotive, comprese quelle di montagna e da merci che eseguirono i treni con materiale sprovvisto di freno continuo.

Dalle quantità nette così determinate, sia per l'acqua che per il carbone, si ottennero i diversi consumi unitari di cui alle rimanenti colonne dei quadri stessi.

Nello spazio destinato alle osservazioni dei quadri **D**, **F** e **G**, vennero indicati i minuti recuperati o perduti durante la marcia di ciascun treno di prova.

I minuti recuperati al netto dai perduti, vennero computati detraendo il tempo effettivamente impiegato *in corsa* da quello stabilito dall'orario, quest'ultimo aumentato delle perdite di tempo *effettive* per i rallentamenti straordinari prescritti, e per gli avviamenti e i rallentamenti alle fermate anormali; tali dati sono stati ricavati dall'analisi delle zone tachimetriche.

I minuti perduti sono indicati come recuperi negativi.





CAPITOLO II.

Esperimenti delle locomotive da merci e da montagna.

§ 1. - Generalità.

Linea scelta per gli esperimenti.

Come si è detto, furono sottoposti ad esperienze di trazione e di rendimento le locomotive da merci e da montagna di quattro tipi e cioè:

- il gruppo 750 (locomotiva 7534) nel periodo dall'11 al 21 dicembre 1906;
- il gruppo 730 (locomotiva 7316) nel periodo dal 7 marzo al 7 aprile 1907;
- il gruppo 720 (locomotiva 7206) nel periodo dal 10 marzo al 25 aprile 1907;
- il gruppo 470 (locomotiva 4701) nel periodo dal 20 marzo al 22 maggio 1907.

Sarebbe stato desiderabile poter effettuare prove con tali locomotive anche su linee di pianura con treni di forte peso oltre a quelle eseguite sulle linee di montagna, ma ciò non fu possibile se non in scarsa misura, e solo per una delle locomotive, a causa essenzialmente delle esigenze del servizio ordinario, che erano tali da non permettere di distogliere o di spostare le locomotive oltre ad un certo limite.

Le corse in pianura furono eseguite con la locomotiva 7316 sulle linee Firenze-Arezzo e Pistoia-Pisa, ma per difficoltà di esercizio non si riuscì nelle medesime ad ottenere treni di composizione e peso così elevato come sarebbesi voluto.

La linea prescelta per le prove di montagna fu quella del valico Pistoiese nel tratto Pistoia-Pracchia in salita continuata. Come si rileva dal profilo riportato nelle tavole XI^a, XIII^a, XV^a, XVIII^a, ecc., la lunghezza del percorso è di km. 25,020 con un dislivello di m. 552,95 fra le due stazioni suddette, ciò che corrisponde ad una pendenza media del 22,1‰; ma il profilo reale del percorso presenta, in partenza da Pistoia e fino al passaggio a livello di *Capo di Strada*, un tratto di km. 3,610 con pendenza prevalente dell'11 a 13‰, seguito da una salita continuata di km. 21,410, la cui pendenza varia fra un minimo del 23 e un massimo del 26‰.

Le curve sono frequenti e di raggio ristretto: sulla lunghezza totale di km. 25 circa, lo sviluppo complessivo delle curve è di km. 12,3, ossia quasi eguale al 50 per cento.

Il raggio minimo è di m. 300.

Per le prove fu di massima utilizzato un apposito orario speciale senza fermate normali intermedie, con velocità di 45 a 50 km.-ora nel tratto di media pendenza da Pistoia al passaggio a livello suaccennato, donde s'inizia la forte salita, e di 31 km.-ora nel piano inclinato dal detto punto a Pracchia. La percorrenza totale, incluso il tempo per l'avviamento e quello per fermare a Pracchia, è di 48'; essa corrisponde a quella dei treni di categoria I^a, ed è eguale alla percorrenza che il treno-viaggiatori 508, l'antico treno direttissimo 2, aveva prima del 1900. Da quell'epoca la velocità dei direttissimi sul valico Porrettano fu sensibilmente abbassata, perchè il peso dei treni, aumentato al di là delle previsioni, rendeva difficile e stentato il servizio, colle locomotive ordinarie 0-4-0 del gruppo 451, anche in doppia trazione. Cosicchè la velocità assegnata al treno facoltativo utilizzato per le corse di prova era superiore alla velocità attuale dei diretti. Colle locomotive dei gruppi 730 e 470 tale velocità fu in alcune corse notevolmente oltrepassata, pur rimorchiano senza riduzioni il carico prestabilito.

Il valico Porrettano presentava per queste prove, oltre al vantaggio di offrire la possibilità di confronti con dati già ottenuti in prove eseguite dalla Rete Adriatica con le locomotive gruppo 451 (v. fig. 2 e tav. XX^a) che vi prestavano servizio da oltre 10 anni coi treni diretti, anche l'altra circostanza favorevole di avere, sopra un percorso notevolmente lungo, una pendenza sensibilmente uniforme. In tali condizioni è evidentemente più facile realizzare uno « stato di regime », che permetta di valutare con attendibilità la potenza realmente disponibile della locomotiva.

Nelle varie prove a diverse velocità e con diverso carico, fu sempre posta infatti particolare cura per contenersi entro limiti praticamente sempre raggiungibili, senza eccezionale sforzo, dalle varie locomotive, sembrando poco utile al fine pratico che si voleva raggiungere il mettere le macchine in condizioni troppo diverse da quelle che si verificano normalmente in servizio ordinario. In tal modo è stato già possibile servirsi senz'altro dei risultati delle esperienze come basi di migliorie al servizio normale, in parte realizzate ed in parte da realizzare non appena il numero delle locomotive dei nuovi gruppi sia tale da render possibile la totale sostituzione delle macchine di tipo antiquato, almeno nei servizi più difficili ed importanti.

Il grande numero di gallerie e le non sempre facili condizioni di aereazione di alcune fra esse, non permise su questa linea di eseguire rilievi cogli indicatori di pressione sui cilindri, al di là della stazione di Piteccio; trovandosi però questa stazione alla distanza di circa 8 km. dal passaggio a livello detto di Capo di Strada, dove ha principio la forte pendenza, i diagrammi rilevati fra Capo di Strada e Piteccio si riferiscono già a condizioni di marcia effettuata a regime normale e praticamente costante.

Fu quindi possibile con sufficiente approssimazione utilizzare i dati ricavati coi diagrammi suddetti anche per la valutazione della potenza indicata nel resto del percorso fino al culmine della salita, non essendovi di regola opportunità di variare sensibilmente al di là della stazione di Piteccio alcun elemento importante della marcia della locomotiva.

L'andamento uniforme e costante delle linee della velocità, dello sforzo di trazione, e della potenza utile al gancio del tender, fornite dai diversi apparecchi, autorizza realmente tale deduzione.

Il materiale impiegato per i treni di prova sul valico Pistoiese, fu sempre quello ordinario dei treni merci: era cioè costituito da veicoli a 2 assi parte aperti, parte

Materiale impiegato per i treni di prova.

chiusi, di massima tutti carichi ed in generale con boccole ad olio: non v'era il freno continuo che funzionava invece sulla locomotiva.

Diagramma del lavoro e della resistenza per tonnellata di treno sul percorso Pistoia-Pracchia.

Nella tavola X^a furono riportati come ordinate, nella parte superiore, i valori del lavoro totale di trazione in chilogrammetri al gancio del tender registrati dall'apparecchio dinamometrico in ciascuna corsa di prova sul percorso da Pistoia a Pracchia, in funzione dei carichi rimorchiati che sono segnati come ascisse. Nella parte inferiore della figura, le ordinate dei punti corrispondenti ai singoli esperimenti rappresentano i rispettivi valori dello sforzo medio di trazione al gancio del tender per *tonnellata di treno rimorchiata*. Siccome si tratta di un percorso effettuato interamente su forte salita ed a regolatore aperto, salvo pochi metri nella stazione di arrivo, con una sola o al più due frenature, eseguite sempre a velocità limitata e perciò con minimo spreco di forza viva, ne deriva che i valori dello *sforzo medio di trazione* non differiscono sensibilmente dai valori della complessiva *resistenza media di trazione*, espressa in chilogrammi per tonnellata di treno rimorchiata.

E quindi le ordinate dei punti segnati nella parte inferiore della figura stanno a rappresentare anche i valori della suddetta resistenza media unitaria di trazione, la quale comprende, beninteso, l'effetto delle curve e quello della gravità.

Vennero inoltre tracciate nella stessa tavola due linee: l'una, nella parte superiore, sta a rappresentare il lavoro necessario all'innalzamento del carico rimorchiato sul dislivello di m. 552,95 esistente fra Pistoia e Pracchia; mentre l'altra, nella parte inferiore della figura, è una parallela all'asse delle ascisse che rappresenta la resistenza media di gravità: il suo valore corrisponde alla pendenza media in millimetri per metro sul percorso intero, computata cioè comprendendo anche il tratto iniziale a inclinazione del 3,5 al 13‰ e le livellette in orizzontale delle stazioni di Pistoia, Piteccio e Pracchia: risulta di kg. 22,12 per tonn.

Il diagramma riprodotto nella tav. X^a serve pertanto a ricavare i valori della resistenza media di trazione *ridotta all'orizzontale*, corrispondente a ciascun esperimento: i quali valori sono rappresentati, per quanto si è detto, dalle porzioni delle ordinate dei punti segnati nella parte inferiore della figura, che stanno al di sotto della retta indicante la resistenza media di gravità. La suddetta resistenza media ridotta all'orizzontale comprende necessariamente anche la maggior resistenza dovuta alle curve frequenti ed accentuate della linea.

Data la forte percentuale della resistenza totale di trazione, che, sopra un siffatto profilo, è rappresentata dalla sola gravità, il diagramma predetto ha servito durante il corso degli esperimenti a dare da un lato un controllo approssimativo della taratura delle molle dinamometriche, e dall'altro un criterio sull'attendibilità dei valori del carico rimorchiato, e ciò per confronto col lavoro totale registrato al gancio del tender.

Furono in tal modo eliminati i dati di due esperienze eseguite con treni merci, i cui documenti di carico, che non offrivano piena sicurezza, indicavano un peso complessivo che i confronti risultanti dal diagramma mostrarono non essere attendibile.

Collo stesso diagramma fu possibile determinare, con approssimazione sufficiente, la ripartizione del lavoro di trazione tra le due locomotive impiegate in alcuni treni di prova eseguiti con locomotiva di rinforzo in coda al treno. Il carro dinamometrico, posto come al solito subito dopo la locomotiva di testa, forniva l'indicazione del lavoro sviluppato da questa locomotiva: riportando tale dato sul diagramma della tav. X^a, ed utilizzando la linea approssimativamente determinata dai punti corrispondenti agli esperimenti già eseguiti a trazione semplice, si poteva ottenere il carico

rappresentante la parte di treno effettivamente rimorchiata dalla locomotiva stessa e si aveva quindi, per differenza dal carico totale, il peso corrispondente al lavoro della locomotiva di spinta.

Particolare interesse, a titolo specialmente di confronto, offre la tav. XX^a, dove sono rappresentati i diagrammi dinamometrici ottenuti nel 1901 in due esperimenti eseguiti sulla stessa linea Porrettana, con locomotive del gruppo 451 (fig. 2 a pag. 7), impiegando il carro dinamometrico della Compagnia P. L. M., che era stato ottenuto in prestito dall'Adriatica.

L'esame dei principali elementi dei diagrammi, paragonati a quelli ottenuti colle macchine di nuovo tipo, pone in evidenza il progresso realizzato.

Anche di questi due esperimenti si sono riportati nel diagramma della tav. X^a i valori del lavoro totale di trazione al gancio del tender da Pistoia a Pracchia e del corrispondente sforzo di trazione medio per tonnellata di carico rimorchiata. I valori, che sono in grandezza paragonabili a quelli delle prove del 1907, mostrano che le indicazioni desunte coi due diversi carri dinamometrici sono fra loro perfettamente comparabili. I dati di lavoro e di consumo riferibili agli esperimenti stessi del 1901, che non erano per anco stati pubblicati, si sono pure compresi per opportunità di confronto nel quadro D; non si erano rilevati con tali locomotive del gruppo 451 i diagrammi cogli indicatori di pressione.

Il combustibile impiegato durante il periodo delle prove sulla linea Porrettana fu quello che viene ordinariamente distribuito dal deposito-combustibili di Pistoia alle locomotive facenti il servizio di montagna: di regola veniva adoperato per metà l'agglomerato lavato della fabbrica di Livorno e per metà il carbone in natura del bacino di Newport (1). I dati medi di analisi concernenti i cumuli dai quali furono eseguiti i prelievi di combustibile durante il periodo delle prove sulla linea Porrettana, cioè dal dicembre 1906 al maggio 1907, sono i seguenti:

Combustibile impiegato.

Carbone in natura (Newport).

Potere calorifico medio (calorimetro Thompson)	Calorie	7730
Ceneri	%	6,5
Materie volatili	%	25 —

Carbone agglomerato.

Potere calorifico medio (calorimetro Thompson)	Calorie	7415
Ceneri	%	8,5
Materie volatili	%	16 —

Dalla relazione pubblicata nel 1903 dalla Rete Adriatica sulle prove eseguite con le locomotive dei gruppi ex 500, 180 e 180^{bis} R. A., rilevasi che le caratteristiche del combustibile adoperato in dette prove erano le seguenti:

<i>per il carbone in natura:</i>	potere calorifico medio (Thompson):	calorie 7800 ÷ 7900
	ceneri	da 4 a 6 %
	materie volatili	» 21 » 27 %
<i>per l'agglomerato:</i>	potere calorifico medio (Thompson):	calorie 7300
	ceneri	da 6 a 11,5 %
	materie volatili	» 17 » 18,5 %

Il combustibile, in media tra agglomerato e naturale, non differiva quindi sensibilmente da quello impiegato nelle esperienze del 1907, e pertanto i risultati degli espe-

(1) Il carbone in natura conteneva generalmente circa il 20 % di minuto.

rimenti del 1901 sono confrontabili con quelli di cui tratta la presente relazione, anche nei riguardi della produzione di vapore, del rendimento della caldaia e del consumo di combustibile per unità di lavoro effettuato.

§ 2. - Esperimenti con la locomotiva 7534 F. S.

La prima locomotiva da merci e da montagna sottoposta a prove fu la 7534 (gruppo 750 F. S., 2ª serie) a 4 sale accoppiate e carrello (v. fig. 5 e 13 e tav. Iª).

Le locomotive di questo gruppo furono progettate e fatte costruire dalla Società delle Strade ferrate del Mediterraneo; la prima serie di 30 locomotive entrò in servizio nel 1901 sulla linea succursale dei Giovi, e la seconda serie (10 locomotive) nel 1906 sulla stessa linea. Le differenze fra la prima e la seconda serie consistono essenzialmente nell'allungamento del fascio tubolare; nella soppressione della valvola automatica di avviamento Bertoldo e sua sostituzione con l'avviamento Gölsdorf; e nello spostamento della caldaia rispetto al telaio allo scopo di aumentare nella seconda serie il peso aderente che era stato riscontrato deficiente nella prima.

La locomotiva 7534, ricevuta al collaudo nell'autunno 1906, andò a prestar servizio al deposito di Rivarolo Ligure, dal quale dopo qualche tempo, e precisamente ai primi di novembre, fu mandata a quello di Pistoia, essendosi ritenuto opportuno, come si disse, e per ragioni di confronto, di svolgere principalmente sulla linea Porrettana tutte le prove delle locomotive da merci e da montagna.

A Pistoia fu, come di metodo, adibita prima delle prove al servizio ordinario per un periodo di alcune settimane continuate allo scopo principalmente di dar modo al personale di prender conoscenza delle particolarità della linea per regolarsi nella condotta della locomotiva.

Durante il periodo in cui la locomotiva 7534 rimase al deposito di Pistoia, essa non dette luogo ad alcun inconveniente; le corse di prova eseguite furono otto, tutte sulla linea Pistoia-Pracchia; per una di esse, con treno viaggiatori ordinario, non si potè per ragioni di servizio attaccare il carro dinamometrico. Nel detto periodo l'orario del treno speciale di prova non erasi potuto stabilire in modo, per ragioni di movimento, da evitare sempre le fermate anormali per spostamenti di incrocio nelle stazioni intermedie; ne conseguì che solo 3 corse furono eseguite senza fermate. Le prove essendosi svolte, come si è detto, fra l'11 e il 21 dicembre 1906, la temperatura esterna fu piuttosto bassa; la presenza di umidità sulle rotaie era favorita dall'ora mattutina (partenza da Pistoia ore 8.30) pei tratti all'aperto, e pei tratti in galleria dal fatto del passaggio di altro treno ascendente in precedenza a breve intervallo da quello di prova e senza treni discendenti interposti. Gli slittamenti erano pertanto facili e frequenti. Per tali circostanze il numero dei diagrammi d'indicatore utilizzabili fu piuttosto limitato.

La caldaia si dimostrò sempre sufficiente al servizio richiesto, sì da permettere un'alimentazione facile ed all'occorrenza anche continua nei tratti di maggior lavoro, senza avvertire abbassamento di pressione sensibile.

Come si rileva anche dai diagrammi riprodotti nella tavola XIIª (vedasi anche il quadro C), coi gradi di introduzione normalmente adoperati nei tratti di maggior lavoro, la potenza sviluppata nel cilindro B. P. supera, ma non di molto, quella ottenuta nel cilindro A. P.; la pressione nel receiver si manteneva in tali condizioni abbastanza elevata (oltre 5 kg./cm²). La disparità di lavoro suddetta non era tale da aver praticamente influenza nella marcia a velocità limitata, come per l'impiego su

linee a forte pendenza e per treni merci ordinari in genere. Potrebbero però derivarne contropressioni troppo elevate nel cilindro A. P. nell'eventuale impiego di queste locomotive su linee più facili e con treni di andatura normale più accelerata; il che è confermato dalla circostanza che, come appare dalle zone tachimetriche, nelle prove eseguite con la locomotiva 7534 non fu mai oltrepassata sensibilmente, nella prima parte del percorso dove la pendenza è limitata, la velocità di 45 km. l'ora, ciò che invece avvenne in seguito senza difficoltà colla locomotiva 7316 ed anche colla 4701. Ma, dato l'impiego normale attuale delle locomotive gruppo 750, la cosa non ha importanza, e si possono mantenere gli elementi della distribuzione quali furono originariamente adottati.

La tav. XI^a rappresenta il diagramma ottenuto nell'esperimento N° LVIII del 21 dicembre 1906, eseguita in buone condizioni sotto ogni rapporto, con carico di tonn. 164, a velocità media sostenuta di quasi 30 km/ora sul lungo piano inclinato in salita continua del 25 ‰ circa, ed impiegando 52' 10" incluso il tempo per i due avviamenti, e le due fermate a Piteccio e Pracchia, ed esclusa la durata di mezzo minuto della sosta a Piteccio, per incrocio anormale.

Riguardo ai consumi d'acqua (quadro D) è da notarsi che si è avuto generalmente ad osservare un sensibile trascinarsi d'acqua nei cilindri.

§ 3. - Esperimenti con la locomotiva 7316.

Le prime locomotive del gruppo 730 a 4 sale accoppiate ed una portante (fig.° 6 e 14 e tav. II^a) entrarono in servizio nell'inverno 1906; la 7316 fu destinata al deposito di Pistoia per le prove di trazione, equipaggiandola, dopo un breve periodo di servizio preliminare, coi consueti apparecchi di misura e di controllo (indicatori di pressione sui cilindri, manometro registratore sulla caldaia e sul receiver, vacuometro per il vuoto in camera a fumo). Gli esperimenti iniziati ai primi di marzo 1907 furono proseguiti fino ai primi di aprile 1907, alternandoli anche con quelli di altre locomotive.

Le corse effettuate sul valico Pistoia-Pracchia con la 7316 furono numerose, e condussero a studiarne nei particolari il comportamento ed a rilevarne alcuni lievi inconvenienti concretando i mezzi per ovviarvi. Nell'insieme la locomotiva corrispose come potenzialità alle previsioni, e si comportò egregiamente anche per l'inserzione in velocità nelle curve del raggio di 300 metri, in grazia della speciale disposizione del carrello anteriore di cui fu già particolareggiatamente riferito a pag. 8.

La velocità nelle prove fu spinta nei tratti meno acclivi a scopo di esperimento sino a 70 km/ora, e l'esame delle condizioni della linea, eseguito subito dopo, ebbe esito soddisfacentissimo nei riguardi dell'armamento. Altrettanto soddisfacente fu l'esito di tali prove di velocità per la locomotiva. La massima velocità prescritta ai macchinisti è tuttavia mantenuta, per maggior garanzia di funzionamento regolare senza riscaldi nelle condizioni normali di servizio, a 60 km/ora.

Nei quadri C e D sono contenuti, insieme con quelli delle altre locomotive da merci e da montagna, i dati numerici relativi agli esperimenti eseguiti colla locomotiva 7316: da tali dati e dai diagrammi d'indicatore, nonché da quello dinamometrico dell'esperimento XCIII del 13 marzo 1907, riprodotti nelle tavole XIII^a e XIV^a, si desume che questa locomotiva sviluppa una potenza di 1000 HP indicati in condizioni normali di lavoro, a regime stabile e senza forzatura.

Con un carico di tonn. 138 a 177 si fece più volte il percorso Pistoia-Pracchia senza nessuna fermata intermedia impiegandovi da 38' a 41', con velocità medie di 35 km/ora e oltre nella salita del 25 ‰.

I diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione (v. quadro C e tav. XIV^a) mostrano pure come, mediante l'uso razionale della doppia leva d'inversione di marcia, sia facile realizzare una giusta ripartizione del lavoro nei due cilindri nelle varie condizioni di carico e di velocità.

La caldaia di queste locomotive si dimostrò durante le prove, e continua sempre a dimostrarsi in servizio, capace di un'attiva e facile produzione di vapore, con consumi di combustibile limitati.

In particolare si riscontrò l'efficacia ed il buon rendimento dello scappamento variabile a sezione anulare con alette elicoidali, del tipo « Nord » francese.

Nelle prove eseguite sulle linee in pianura e di media pendenza tra Firenze e Arezzo e tra Pistoia e Pisa, si rimorchio con facilità a 30 km. di velocità un carico di tonn. 480 su pendenze continuate dell'8 all'11 ‰ con curve di 500 metri di raggio, e col carico di tonn. 530 si mantenne facilmente una velocità di km. 50 all'ora in tratti pianeggianti e di km. 35 a 40 in salita del 5 ÷ 7 ‰.

In sostanza, colla locomotiva gruppo 730, che in confronto a quella del gruppo 750 ha un egual numero di assi accoppiati ed un asse portante di meno, realizzando così un miglior rapporto tra peso aderente e peso totale, e che ha il forno molto più ristretto, si ottennero facilmente risultati equivalenti ed anche superiori sia per velocità che per potenza sviluppata.

Il suo impiego più adatto è per treni merci pesanti a velocità da 30 a 50 km/ora, compresi quindi i treni derrate, su linee di pianura e di media pendenza. Ma la sua attitudine anche a servizi di montagna, ed anche, come espediente di ripiego, a servizio di treni diretti su pendenze del 16 ‰ ed oltre, è confermata dai vantaggi pratici di più regolare servizio, con orario più accelerato, che si ottennero sulla linea Porrettana impiegandole in sostituzione dell'antico gruppo 451; e dal servizio regolare fatto coi diretti sulla linea Genova-Novi, al quale le locomotive del gruppo 730 furono temporaneamente adibite, per il fatto che le locomotive a 3 assi accoppiati prima impiegate erano divenute insufficienti, mentre non si disponeva ancora di quelle del gruppo 680 in costruzione, che vi furono ulteriormente assegnate.

§ 4. - Esperimenti con la locomotiva 7206 F. S.

Negli intervalli fra gli esperimenti eseguiti con le locomotive 7316 e 4701, furono pure eseguiti, sempre sullo stesso percorso, alcuni viaggi con la locomotiva 7206 F. S. (fig.° 7 e 15) costruita dalla casa Baldwin di Filadelfia sui propri tipi e avuta in servizio ai primi del 1907. Essa, come le altre 9 del suo gruppo, è a 4 sale accoppiate, con una sala anteriore a sterzo del tipo americano (poney-truck).

Tre ordini di ragioni avevano indotta nell'inverno 1906 l'Amministrazione all'acquisto di 10 locomotive di tale tipo, come pure delle altre 10 per treni diretti (gruppo 666) costruite dalla stessa Casa Baldwin di Filadelfia, e cioè: la possibilità di una sollecita consegna, vantaggio questo di somma importanza in un periodo nel quale erano impellenti i bisogni dell'esercizio, e grave era la deficienza di mezzi di trazione della nostra rete, mentre le fabbriche nazionali e le altre d'Europa erano già sature di ordinazioni, cosicchè si stentava a trovarne di quelle che fossero in grado di impegnarsi per costruire locomotive a breve scadenza; in secondo luogo l'opportunità di fare in tale occasione, sia pure in iscala ristretta, un esperimento con tipi di materiale sensibilmente diversi dal nostro per criteri costruttivi; e finalmente anche l'opportunità di saggiare le condizioni del mercato industriale Americano,

sul quale si poteva presumere che l'Amministrazione avrebbe potuto trovare consegne di materiale mobile rapide e relativamente anche a prezzi migliori.

Alcuni inconvenienti verificatisi più volte nel meccanismo, quali la rottura dei perni comandanti il movimento d'oscillazione del settore, le facili perdite al forno, il forte consumo d'acqua dovuto alla scarsa tenuta degli anelli compensatori sui cassettei di distribuzione e delle fasce elastiche degli stantuffi, obbligarono a limitare lo sforzo e il lavoro della locomotiva al disotto di quanto presumevasi di ottenerne in base alle dimensioni caratteristiche.

Le riparazioni eseguite tra le prime e le ultime prove recarono qualche miglioramento, non però tale da avvicinare il rendimento a quello degli altri gruppi da merci e da montagna sperimentati.

Per esigenze di servizio e per le suaccennate difficoltà, le prove furono in numero limitato: vedansi nei quadri C e D i dati numerici relativi ai risultati, e nelle tavole XV^a e XVI^a il miglior diagramma dinamometrico e alcuni diagrammi d'indicatore più riusciti.

La locomotiva 7206 percorse nelle prove i tratti in discesa con curve del raggio di 300 metri a velocità di circa 60 km/ora, senza anormalità, ma con minor facilità di inserzione e maggior resistenza in confronto alle locomotive del gruppo 730.

§ 5. - Esperimenti con la locomotiva 4701 F. S.

Il gruppo 470 rappresenta il primo tipo di locomotiva a 5 assi accoppiati costruito per le ferrovie italiane (v. fig.° 8 e 16 e tav. III^a e IV^a). Fu progettato allo scopo di assicurare e migliorare il servizio dei treni sui grandi valichi di montagna, e cioè su quello appenninico di Pracchia, su quello dei Giovi e su quello alpino del Fréjus (Moncenisio). Le prove con la locomotiva 4701 ebbero luogo sulla linea Porrettana durante il periodo 9 aprile - 22 maggio 1907.

Le condizioni dell'aereazione in alcune gallerie del valico, non ventilate artificialmente, lasciavano sussistere il dubbio se con una locomotiva di tanto maggior potenza non si fosse per avere un peggioramento nelle condizioni di respirabilità in causa della maggior quantità di prodotti della combustione sviluppati e di vapor acqueo immessa in galleria.

Le numerose esperienze fatte dimostrarono invece che, in grazia specialmente della maggior velocità, si otteneva un beneficio e non uno svantaggio a tale riguardo, in confronto colle locomotive dell'antico gruppo 451, anche rimorchiando un carico proporzionato alla potenza della nuova locomotiva. Allorquando poi queste locomotive si impiegano orientate colla cabina avanti ed il camino dietro, il passaggio nelle gallerie non offre più il minimo disturbo al personale di macchina.

Tale condizione di marcia, data la forma speciale del tender, e la presenza della scorta di carbone sulla macchina, è effettivamente sempre possibile e non presenta difficoltà speciali per la condotta della locomotiva, tanto più che la distribuzione fu studiata in guisa da raggiungere la maggior simmetria. Naturalmente l'orientazione invertita della caldaia esige una particolare attenzione al livello d'acqua ed all'alimentazione; d'altra parte le condizioni più disagiate, nei riguardi della respirabilità, si hanno quando la velocità è minore: si è pertanto disposto che in via normale, sulla Porrettana, abbiansi ad impiegare le locomotive gruppo 470 coll'orientazione normale, quando rimorchiano treni diretti, e con l'orientazione a cabina avanti quando rimorchiano treni omnibus e merci e quando fanno servizio di spinta a treni di qualunque genere.

Durante le prove si riconobbe l'opportunità di modificare lievemente alcuni particolari del dispositivo per la sabbia.

Nell'insieme anche questa locomotiva corrispose al programma prestabilito e fornì la potenza richiesta con conveniente elasticità. La stabilità si mantenne ottima anche spingendo la velocità a 55 km/ora ed oltre, al di là cioè del massimo di 45 km/ora che si è ritenuto opportuno prescrivere per l'esercizio normale. La iscrizione nelle curve del raggio di 300 metri si fa senza sforzo e con facilità, grazie alla spostabilità degli assi estremi ed alla soppressione degli orli dei cerchioni dell'asse di mezzo. L'avviamento mediante la stessa disposizione che esiste nelle locomotive del gruppo 670 (ex 500 R. A.) è pronto e sicuro.

Come si scorge dai quadri C e D e dalle tavole XVII^a, XVIII^a, e XIX^a, il carico massimo rimorchiato fu di 272 tonn., il qual valore supera già il limite che nel servizio normale, salvo il caso di spinta, non viene oltrepassato per riguardo alle dimensioni degli organi di attacco di una parte del materiale rotabile attualmente in servizio.

La velocità media sulla salita del 25 ‰ fu con tal carico di circa 25 km/ora.

La massima potenza sviluppata fu ottenuta nell'esperimento del 12 aprile 1907, rimorchiando un treno di 204 tonn. in 39' sull'intero percorso, e con una velocità media di quasi 40 km/ora nel tratto in salita del 25 ‰: la potenza indicata fu in media di 1200 HP. Col carico di 220 a 240 tonn. l'intera salita fu più volte superata in 45' a 52', mentre le vecchie locomotive dei gruppi 451 e 420 impiegavano 49' con 110 tonn. e 70' con tonn. 160.

§ 6. - Esperimenti speciali in doppia trazione sulla linea Porrettana.

Date le forti pendenze della linea Porrettana, il carico che le stesse locomotive a 5 assi accoppiati possono rimorchiare in trazione semplice non è ancora sufficientemente elevato in confronto alla composizione dei treni diretti nella stagione della massima affluenza viaggiatori ed in relazione alle crescenti esigenze del traffico merci. Perciò volendo evitare sdoppiamenti di treni viaggiatori che, data la linea a semplice binario, sono inevitabilmente origine di ritardi nell'inoltro del materiale costituente il secondo treno, e volendo accrescere al massimo la potenzialità della linea per i trasporti delle merci, è da prevedersi, per dati casi, anche colle locomotive suddette la trazione dei treni con due macchine, l'una in testa e l'altra in coda.

Tale sistema di trazione è applicato sulla Porrettana come provvedimento normale per i treni viaggiatori, ed eventualmente per i treni merci, sino dal 1896 mediante le locomotive 0-4-0 del gruppo 451, ma fu subordinato a talune disposizioni restrittive, determinate dalla necessità di premunirsi contro il rischio d'inconvenienti a causa delle cattive condizioni di respirabilità in cui può venire a trovarsi il personale di macchina nelle cabine delle locomotive di spinta, a motivo della ristretta sagoma e delle sfavorevoli condizioni di aereazione di alcune gallerie. Tali prescrizioni restrittive, emanate in seguito a prove pratiche e sanzionate da prolungata esperienza, vennero ridotte, ma non soppresse, dopo l'attivazione degli impianti per la ventilazione artificiale delle gallerie di Piteccio e di Pracchia; poichè se in queste gallerie le condizioni ambientali si erano in tal guisa sensibilmente migliorate, rimanevano tuttavia non poche gallerie minori, nelle quali erasi per l'addietro manifestato, prima dell'adozione delle misure di precauzione suaccennate, qualche caso di semi-asfissia.

Cosicchè l'effettuazione di treni con macchina titolare in testa e macchina di spinta

in coda, impiegando le ordinarie locomotive a 4 sale accoppiate del gruppo 451, venne subordinata all'osservanza delle disposizioni seguenti :

il carico dei treni non deve superare le 270 tonn. (mentre la somma delle prestazioni assegnate alle due locomotive sarebbe di $160 \times 2 = 320$ tonn.);

la locomotiva di spinta deve viaggiare col tender avanti, cioè orientata in senso contrario a quello normale, in modo che il personale di macchina riceva soltanto il fumo della macchina di testa e non quello della propria.

Le locomotive del gruppo 451 addette alla linea Porrettana vennero appositamente adattate con modificazioni al dispositivo per la sabbia, onde renderle adatte a viaggiare così orientate.

Date tali difficili condizioni, non poteva dirsi *a priori* escluso il dubbio che, col l'impiego in doppia trazione delle nuove e più potenti locomotive, la maggior quantità di prodotti della combustione immessa in galleria potesse determinare, come si è già accennato pel caso della semplice trazione, un ambiente più sfavorevole nei riguardi della respirabilità riuscendo di ostacolo all'utilizzazione totale o quasi totale della forza di trazione delle locomotive stesse. Occorreva pertanto accertarsi fino a qual limite potesse praticamente essere utilizzata tale forza di trazione nei treni sussidiati da locomotiva in coda, in riguardo alle condizioni di aereazione delle gallerie.

A tale scopo fu eseguito tutti i giorni, per circa un mese, uno stesso treno merci con locomotiva di spinta impiegandovi alternativamente una macchina dei gruppi 451 o 730 in testa e una del gruppo 470 in coda, ovvero due macchine del gruppo 470, una in testa e una in coda.

In ogni corsa il treno fu scortato da un agente tecnico incaricato di redigere un rapporto sulle condizioni di aereazione trovate nella cabina della locomotiva di spinta attraversando le gallerie, e furono rilevate le temperature nella cabina stessa, tanto all'aperto, quanto nell'attraversamento delle singole gallerie, tenendo nota di ogni accidentalità.

Il peso del treno veniva prestabilito di volta in volta: il periodo prescelto per tali ripetute osservazioni fu quello dall'11 giugno al 16 luglio 1907, cioè nella stagione nella quale per il caldo e la mancanza di ventilazione naturale le condizioni di aereazione delle gallerie sono abitualmente le meno favorevoli. Il risultato ottenuto fu assai buono; poichè, mentre con le antiche locomotive a 4 assi accoppiati si era dovuto limitare il peso dei treni in doppia trazione, per le difficoltà suaccennate, a 270 tonn. al massimo, fu invece dimostrata praticamente la possibilità di effettuare con pari ed anche maggior sicurezza d'esercizio treni di 320 a 340 tonn. impiegando una locomotiva a 4 sale accoppiate in testa ed una a 5 assi accoppiati in coda, e treni di 400 a 435 tonn. impiegando due di tali locomotive a 5 assi accoppiati, una in testa e una in coda. Cosicchè il peso massimo permesso in servizio corrente da tonn. 270 fu potuto elevare con piena sicurezza a 340 tonn. col primo dei detti due sistemi di trazione, ed a 420 tonn. col secondo.

La ragione per la quale, malgrado la maggior quantità dei prodotti della combustione immessa nelle gallerie, le condizioni di aereazione nelle cabine delle locomotive di coda risultarono migliori che nel servizio con locomotive del gruppo 451, sta essenzialmente nella possibilità conseguita di raggiungere una velocità di marcia notevolmente più elevata con le locomotive dei nuovi tipi.

§ 7. Considerazioni e confronti.

Nell'esame dei dati qui appresso riportati occorrerà tener presente che per ciascun elemento di confronto e per ciascuna locomotiva, vennero indicati i valori minimi e massimi risultanti *dal complesso degli esperimenti*, e quindi non possono trovare sempre corrispondenza fra loro i diversi minimi e i diversi massimi presi in esame. Per confronti più particolareggiati, converrà esaminare i dati di dettaglio concernenti i singoli esperimenti, che sono esposti nei quadri **D, F e G**.

Produzione di vapore, rendimento della caldaia.

Per quanto concerne la caldaia i risultati medii ricavati nei vari viaggi di prova, tenuto conto anche del già citato esperimento eseguito dall'Adriatica nel 1901 colla locomotiva 4555 F. S. (ex 4553 R. A.), si riassumono come segue:

LOCOMOTIVE	4555	7534	7816	7206	4701
Produzione media di vapore umido per ora kg.	8500	8400 a 11000	8500 a 11450	7100 a 10450	11900 a 15750
Id. id. per ora e per m ² di superficie riscaldata kg.	55	48 a 63	42,5 a 57,2	44,8 a 59,5	43 a 67
Id. id. per kg. di carbone . . . »	7,4	7,1 a 8,4	7,1 a 7,8	6,2 a 7	6,7 a 7,3
Consumo di carbone per ora . . kg.	1195	1060 a 1425	1200 a 1600	1130 a 1530	1420 a 2335
Id. id. per ora e per m ² di griglia »	570	241 a 325	430 a 570	325 a 440	405 a 670
Rapporto fra l'area della griglia e la superficie riscaldata . . .	1 : 74	1 : 40	1 : 72	1 : 51	1 : 63

Nell'apprezzamento dei risultati qui sopra indicati è bene tener presente l'indicato rapporto fra la superficie della griglia e quella riscaldata, nonchè il diverso grado di umidità del vapore: i valori massimi della vaporizzazione ottenuta corrispondono per tutte le locomotive citate, e specialmente per la 7534, a vapore sensibilmente umido. Le prove furono fatte nella loro generalità in stagione buona e in condizioni atmosferiche tra loro comparabili: va eccettuata la 7534 le esperienze della quale furono fatte in dicembre. La linea Porrettana però non è dominata da venti, ed il percorso si estende per circa la metà in galleria, quindi l'influenza delle condizioni esterne non è grande. All'infuori di tale circostanza i risultati trovati sono da considerarsi comparabili fra loro, la qualità del carbone essendo stata sensibilmente costante.

Per la locomotiva 7534, è da tenersi presente che è munita di un forno tipo Wootten con griglia di m² 4,40: ciò spiega lo scarso consumo di carbone per metro quadrato di griglia.

I dati suesposti mettono sufficientemente in evidenza la rispettiva potenza delle caldaie delle 5 diverse locomotive considerate. Relativamente alle dimensioni della griglia e della superficie riscaldata si ottenne con tutte una produzione di vapore elevata, il che va messo in relazione colla natura del servizio di montagna e colla condotta a fuoco intenso.

Rendimento del meccanismo. — Potenza sviluppata.

Dato il servizio di montagna, con pendenza continua ed uniforme, e con regime permanente di lunghe introduzioni di vapore nei cilindri, il rendimento del meccanismo non poteva invece non risultare inferiore a quello che si raggiunge su linee facili. Le medie del rendimento del meccanismo e della potenza sviluppata, ottenute nelle varie corse di prova, si riassumono come segue:

LOCOMOTIVE	4555	7534	7816	7206	4701
Consumo di vapore umido per HP ora indicato kg.	(1) —	11,9 a 14	10,8 a 12,9	16,7 a 17,7	11,9 a 14,4
Potenza media indicata nei cilindri HP	—	696 a 836	740 a 1006	474 a 628	859 a 1193
Potenza media effettiva alle ruote motrici »	—	613 a 735	695 a 941	444 a 585	781 a 1072
Rapporto medio della potenza assorbita dal meccanismo alla potenza effettiva	—	0,135	0,07	0,066	0,10

(1) Come si è accennato non furono rilevati nel 1901 diagrammi d'indicatore sulle locomotive gruppo 451.

Scartate le corse di prova che, pur presentando interesse per la determinazione del rendimento, non corrispondono ad una utilizzazione sufficientemente intensiva della forza di ciascuna locomotiva, e prese le medie tra i valori della potenza sviluppata nei rimanenti esperimenti, si ha in cifra tonda :

<i>Locomotive dei gruppi:</i>	451 (1)	750	730	720	470
Potenza in HP indicati che può essere sviluppata con continuità.	670	820	950	560	1100

(1) Per il gruppo 451 non esistendo diagrammi d'indicatore, la cifra esposta è ottenuta basandosi sul lavoro utile effettivamente eseguito.

Preso ora per unità di confronto la locomotiva antica a 4 assi accoppiati del gruppo 451, la potenza delle altre può pertanto assumersi come rappresentata dai rapporti seguenti :

<i>Gruppi:</i>	451	750	730	720	470
Rapporti delle potenze	1	1,22	1,42	0,84	1,64

Se ora si prende in esame il peso in servizio delle singole locomotive (senza tender, e senza il carbone nella cassa per la 470) riferendolo come unità di confronto a quello della locomotiva gr. 451, si hanno i rapporti seguenti :

<i>Gruppi:</i>	451	750	730	720	470(1)
Rapporto dei pesi	1	1,35	1,18	1,12	1,27
Peso della macchina per HP indicato	83	92	69	112	65

(1) Escluso il peso del carbone, che è caricato sulla macchina.

Tali risultati, per le nuove locomotive gruppi 730 e 470 studiate dall'Amministrazione delle ferrovie di Stato, corrispondono largamente alle previsioni di progetto ed agli attuali bisogni, ed in rapporto al peso proprio delle locomotive stesse, risultano assai soddisfacenti.

Consumo di carbone.

Altrettanto soddisfacenti risultano i consumi di combustibile delle medesime locomotive gruppi 730 e 470, come appare dai dati dello specchio seguente, che si riferiscono al consueto percorso Pistoia-Pracchia :

LOCOMOTIVE	4555	7584	7816	7206	4701
Carico rimorchiato tonn.	115	141 a 167	138 a 177	110 a 126	204 a 272
Consumi di carbone (dedotti accendimenti):					
per HP ora indicato kg.	—	1,52 a 1,94	1,49 a 1,77	2,4 a 3,0	1,62 a 2,0
per HP ora utile al gancio. . . »	3,58	2,91 a 3,60	2,44 a 3,18	4,74 a 6,0	2,62 a 3,24
per tonn.-km.-virtuale rimorchiata »	0,063	0,0487 a 0,0611	0,041 a 0,0514	0,0807 a 0,090	0,0423 a 0,053

La lieve differenza in meno tra i risultati ottenuti pel gruppo 470 e quelli relativi al gruppo 730, in quanto concerne il rendimento, oltre che essere giustificata, nei riguardi della caldaia, dal diverso rapporto fra superficie riscaldata e griglia, lo è anche dal fatto del maggior grado di forzatura cui fu sottoposta in parecchi esperimenti la 4701. Passando però al consumo di carbone per tonn.-km. rimorchiata, la differenza suddetta tende a sparire e ciò in grazia del miglior rapporto fra il peso dei treni rimorchiati e il peso della locomotiva, che col gruppo 470, a 5 assi accoppiati, si è realizzato in confronto alle locomotive a 4 assi accoppiati.

Inoltre al vantaggio del minor consumo di combustibile, risultante dai dati suesposti per le locomotive gruppi 730 e 470 rispetto alle vecchie locomotive a 4 assi accoppiati, nonchè in confronto alle « Consolidation » del gruppo 720 ed al gruppo 750, si aggiunge, pel gruppo 470, impiegato sui grandi valichi della Porrettana e del Fréjus, quello del ragguardevole risparmio di spese per doppie trazioni evitabili a molti treni viaggiatori.

Pel gruppo 730, il carico *massimo* rimorchiabile non può invece esser superiore a quello che possono portare anche le locomotive del gruppo 451, inquantochè il peso aderente è sensibilmente il medesimo. Ma tale carico può essere rimorchiato dalle prime a velocità di 35 a 40 km.-ora sulla salita del 25‰, mentre le locomotive del gruppo 420 e 451 non lo portano che a velocità di 20 km. l'ora.

E siccome entrambi i gruppi 730 e 470 presentano inoltre, in confronto delle antiche locomotive 0-4-0, una maggiore stabilità di marcia a velocità anche abbastanza elevate, ed una migliore attitudine ad inserirsi nelle curve di raggio limitato, si può concludere che il campo d'azione proprio delle locomotive del gruppo 730 è la sostituzione delle locomotive 0-4-0 e 0-3-0 pei treni merci pesanti ad orario accelerato in linee piane e di medie pendenze, nonchè per treni viaggiatori in linee dove le forti salite si alternino con tratti meno acclivi, sui quali le dette locomotive abbiano modo di sviluppare utilmente una maggior velocità.

Invece il gruppo 470, pur consentendo di accrescere la velocità dei treni a parità di altre condizioni, trova la sua più appropriata applicazione nelle linee di grande traffico a forti pendenze. Lo sforzo di trazione, di cui le locomotive di questo gruppo sono capaci, permette loro di rimorchiare un carico eguale al peso massimo che, per i treni senza spinta, è prescritto di non superare in riguardo alla sicurezza degli organi d'attacco dei veicoli; e la caldaia permette loro di sviluppare in modo sostenuto tale sforzo massimo anche a velocità di 25 a 30 km. l'ora.

In grazia dei suddetti requisiti le locomotive del gruppo 470 si prestano per aumentare la composizione dei treni merci sui grandi valichi a pendenze forti, acere-

scendo con ciò la potenzialità dei valichi stessi senza aumento di treni. Si prestano altresì per accelerare alquanto i treni suddetti, col qual mezzo si rende all'occorrenza possibile d'inserire nell'orario giornaliero un maggior numero di corse facoltative e di accrescere ulteriormente la potenzialità della linea.

L'aumento di potenzialità ottenibile colla combinata applicazione dei due mezzi sopradescritti (aumento cioè di composizione dei treni ed aumento di velocità) non può non riuscire assai considerevole, e poco meno che equivalente a quello che si può presumere per la trazione elettrica.



CAPITOLO III.

Esperimenti delle locomotive da diretti a vapore saturo.

§ 1. - Generalità.

I tipi di locomotive da diretti sottoposti ad esperienze sistematiche di trazione furono, come si disse, quelli rappresentati dai quattro gruppi 630, 680, 666 e 640, i primi tre dei quali sono a vapore saturo.

Le locomotive impiegate nelle prove furono:

la 6360 (gruppo 630) nel periodo dal 24 gennaio al 16 febbraio 1907.

la 6801 (gruppo 680) nel periodo dal 7 maggio al 14 agosto 1907.

la 6668 (gruppo 666) nel periodo dal 12 al 16 giugno 1908.

Le esperienze colle locomotive da diretti non poterono essere compiute, come avvenne per quelle da merci e da montagna, in un periodo relativamente breve, ma determinarono un lavoro di parecchi mesi, sia perchè ragioni di servizio non permisero di concentrare al tempo stesso le locomotive dei quattro tipi in un luogo solo, sia perchè il numero di corse per ciascuna locomotiva fu quasi sempre più rilevante; inoltre due delle locomotive dei quattro gruppi da diretti sperimentate, la 6801 e la 64001, furono provate su diverse linee.

La linea principalmente prescelta per le prove fu la Firenze-Roma nel tratto Firenze-Chiusi-Orte e viceversa, e su essa vennero provate tutte le locomotive suindicate. Con la 6801 furono inoltre effettuati treni di prova a grande velocità anche sulla Firenze-Bologna-Milano con orari speciali a lunghi percorsi senza fermate.

La scelta della linea Firenze-Roma per le prove delle nostre locomotive da diretti era particolarmente opportuna, sia per la comodità di avere a Firenze la sede dell'ufficio Studi, e di una grande officina a cui ricorrere per gli eventuali lavori di modifica; sia pel tracciato ed il profilo della linea stessa, nella considerazione che la fisionomia generalmente accidentata della maggior parte delle linee italiane, anche fra le principali, richiede che le nostre locomotive da diretti si prestino egualmente bene, tanto su

tratti pianeggianti, quanto su quelli a profilo misto con pendenze massime del 12 ‰, circa (1).

La linea Firenze-Orte (km. 231,7) ha, come si vede dal profilo, andamento in salita quasi continua fino a Rignano sull'Arno (km. 28,—) con pendenza dal 3 al 7 ‰; da Rignano a Montevarchi (km. 24,86) è pianeggiante, mentre da Montevarchi a Laterina (km. 12,52) sale con pendenze continue dell'8 all'11 ‰; il profilo è poi misto con brevi pendenze fino al 6 ‰ e lunghi tratti a lieve inclinazione da Laterina a Chiusi (km. 84,69), si mantiene pianeggiante da Chiusi a Ficulle (km. 16,89), e discende quasi continuamente da Ficulle ad Orte, con pendenze dell'8 all'11 ‰ nel primo tratto Ficulle-Orvieto (km. 39,33), e con pendenze minori da Orvieto ad Orte (km. 42,25). Le curve, nel tratto pianeggiante intermedio da Laterina a Chiusi e Ficulle, sono tutte a grande raggio (m. 600 ÷ 1000); dominano invece le curve di raggio più ristretto, generalmente inferiore a m. 500, nel restante percorso, e specialmente nel tratto lungo l'Arno tra Firenze e Rignano, e nella salita da Montevarchi a Laterina, col minimo di m. 350.

Sulla linea Firenze-Orte furono per le prove utilizzati sempre i treni ordinari direttissimi o di lusso, completandone eventualmente il carico con materiale possibilmente omogeneo.

La quasi totalità del materiale adibito alla formazione dei treni utilizzati per le prove fu quello a carrelli, parte di antico tipo ex R. A. ed ex R. M. (carrozze a corridoio pesanti), parte di nuovo tipo F. S. (carrozze a corridoio leggero), e parte di tipo Americano.

Anche nelle prove colle locomotive da diretti, come già per quelle di montagna, i maggiori valori della potenza sviluppata dalle varie locomotive furono raggiunti in condizioni normali di forzatura; anzi, la natura accidentata del profilo della linea Firenze-Orte dove la maggior parte delle prove furono eseguite, le limitazioni di velocità imposte o dal tracciato tortuoso o da condizioni presenti della soprastruttura della linea, e la relativa frequenza dei rallentamenti nei molti lavori in corso e specialmente delle fermate, tanto d'orario, quanto straordinarie, in tutto il lungo tratto ancora a semplice binario tra Firenze e Chiusi, non permisero di sviluppare la potenza normale delle locomotive che in alcune parti di ciascun viaggio. Soltanto in alcune delle corse a grande velocità con orario speciale eseguite colla locomotiva 6801 sulla Bologna-Milano si può dire di aver raggiunto il limite massimo di potenza, come appare dalla fig. 21, dove è rappresentato in piccola scala un diagramma tachimetrico e di potenza, relativo all'esperimento CLIII: in questo esperimento, eseguito con un carico rimorchiato di tonn. 311, si mantenne infatti per oltre 10' una velocità fra 100 e 110 km.-ora, sviluppando nei cilindri una potenza variante da 1450 a 1500 HP, come lo attestano parecchi diagrammi rilevati nel detto intervallo. Ma, come si è accennato, tali corse con orario speciale furono fatte al solo scopo di avere norme ed ele-

(1) Un'altra ragione di opportunità di scelta della linea Firenze-Orte consisteva nel fatto che nel 1901 la Rete Adriatica aveva già eseguite esperienze di trazione sulla linea suddetta con le locomotive del gr. 500 R. A. (ora 670 F. S.) e con quelle del gruppo 180^{bis} (ora 552 F. S.); di tali prove la Rete Adriatica pubblicò nel 1903 una relazione (citata anche a pag. 25), i cui dati costituiscono un'utile o interessante base di confronto per i risultati ottenuti nelle prove delle nuove locomotive. Nel quadro F (v. pag. 100) furono infatti riportati a tale scopo i dati del lavoro e dei consumi di uno degli esperimenti fatti nel 1901 con la locomotiva 3701 R. A. (ex gr. 500) sulla detta linea.

menti di studio per l'avvenire, mentre attualmente il lavoro normale delle nostre locomotive da diretti in servizio corrente resta notevolmente al disotto del limite suaccennato, inquantochè anche nelle linee più favorevoli per profilo e tracciato la massima velocità permessa nel servizio normale, per le attuali condizioni della soprastruttura, non va oltre ai 90 o 95 km.-ora, e pochi sono i treni a percorsi lunghi senza fermate.

Il combustibile adoperato in tutte le prove colle locomotive da diretti fu quello ordinariamente in distribuzione nei depositi durante i diversi periodi di esperimenti. S'impiegarono pertanto in parti all'incirca uguali fra loro gli agglomerati delle fabbriche nazionali e il carbone Cardiff e Newport in natura. In qualche caso si ebbe una vaporizzazione scarsa e una condotta più faticosa del fuoco in seguito ad una rifornitura di agglomerati meno fortunata, di guisa che il complesso delle prove rappresenta effettivamente le condizioni medie nel servizio corrente anche sotto tale rapporto.

I dati di analisi relativi al detto combustibile stanno in generale negli stessi limiti indicati nel precedente capitolo pel combustibile del deposito di Pistoia, impiegato nelle prove di montagna.

§ 2. - Esperimenti con la locomotiva 6360.

Il gruppo 630 F. S. (già 400 R. A.) deriva strettamente dalla locomotiva 1-3-0 del gruppo 600 F. S. (già 380 R. A.), che era stata introdotta dall'Adriatica nel 1904 pel servizio di treni accelerati, omnibus e merci su linee piane ed accidentate; e non ne differisce essenzialmente che per l'aumentato diametro delle ruote motrici (da m.1,500 ad 1,850). Lo studio fu fatto sotto la gestione Adriatica nei primi mesi del 1905, e fu completato nel settembre dello stesso anno, quando l'ufficio del Materiale di Firenze lavorava per conto comune delle Ferrovie dello Stato e delle Strade Ferrate Meridionali. Entrambe le Amministrazioni fecero costruire un certo numero di queste locomotive, eguali fra loro in tutto, tolto qualche particolare affatto secondario, e fatta eccezione della tubiera, essendosi adottati per le locomotive 6301-6349, ordinate dalle Ferrovie dello Stato, i tubi ad alette, e per le 6350-6361 (ex 4001-4012 S. F. M.) ordinate dalle Meridionali, i tubi lisci. La rispettiva superficie riscaldante, le dimensioni delle caldaie essendo identiche, risulta (vedasi quadro B) di 175 e 125 metri quadrati.

Le locomotive della prima serie, con tubi ad alette, dovevano dare, e diedero infatti nella pratica, una vaporizzazione alquanto maggiore delle altre a tubi lisci, ed un miglior rendimento, a patto, beninteso, di mantenere la tubiera sempre ben pulita. Ma furono ragioni di economia nella spesa d'acquisto, insieme a considerazioni dipendenti dalla natura di quelle linee e del servizio, che fecero prescegliere, per la serie destinata alle Meridionali, i tubi lisci ordinari. Influi anche la circostanza delle acque generalmente dure e salmastre delle linee Meridionali, tenuto conto che sui tubi d'acciaio esse determinano incrostazioni molto più aderenti che non su quelli d'ottone, e facili corrosioni, mentre d'altra parte i tubi ad alette di ottone sono molto costosi e di meno agevole approvvigionamento.

Dopo un anno, al 1° luglio 1906, riscattate le linee Meridionali e riunite alla rete dello Stato, si ebbero a disposizione le locomotive di entrambe le serie; e si ebbe possibilità di fare confronti, i quali, se confermarono le differenze prevedute (non però molto grandi) per la capacità di vaporizzazione ed il rendimento della caldaia, mostrarono che la maggior rigidità dei tubi ad alette in confronto ai lisci produce maggiori

sforzi e più rapido deterioramento nelle piastre tubolari; e per considerazioni pratiche d'esercizio fu pertanto adottata la disposizione a tubi lisci anche per le locomotive del gruppo 630 messe in costruzione più recentemente (cioè quelle dalla 6362 in avanti).

Per ragioni di opportunità di esercizio la locomotiva scelta per gli esperimenti di trazione fu la 6360 appartenente al secondo sottogruppo (tubi lisci).

La detta macchina contava già circa 8 mesi di servizio allorquando venne adibita alle prove.

Queste furono effettuate esclusivamente sul percorso Firenze-Chiusi-Orte e viceversa, utilizzando generalmente la locomotiva nella trazione di treni di lusso e direttissimi, ai quali veniva aggiunto eventualmente l'opportuno sovraccarico, sempre con materiale intercomunicante.

Solo cinque corse su un totale di 16 furono fatte con treni appositi, senza viaggiatori. L'orario di questi treni speciali era sensibilmente eguale a quello dei treni di lusso Napoli-Berlino e Berlino-Napoli, nonché del direttissimo 508 Roma-Firenze-Milano.

In tutte le corse fu impiegato il carro dinamometrico dell'Amministrazione, ricavando il diagramma degli sforzi di trazione e del lavoro, oltre alla zona tachimetrica, e al diagramma della potenza al gancio di trazione dato dal potenziometro; ed in tutte furono rilevati i consumi di combustibile e d'acqua. Non in tutte le corse di prova fu invece possibile rilevare utilmente i diagrammi cogli indicatori di pressione, perchè nei primi viaggi a grande velocità l'applicazione e il funzionamento dell'attrezzatura per gli indicatori diedero luogo a difficoltà pratiche.

In ogni viaggio veniva poi con particolare cura regolata, e notata in corrispondenza ad ogni diagramma, la posizione delle leve di inversione, inquantochè avevasi appunto di mira, nel corso di queste esperienze, di studiare e controllare il modo d'impiego più razionale del doppio meccanismo di cambiamento di marcia di cui son munite queste locomotive, come pure molte altre nostre locomotive di recente costruzione.

Lo scappamento delle locomotive del gruppo 630 è del tipo a palette mobili. Nelle corse eseguite coi maggiori carichi, e specialmente nei tratti di maggior salita e nelle giornate in cui le condizioni atmosferiche furono più sfavorevoli, fu dovuta restringere la luce di scappamento fin quasi al limite minimo; ciò produsse naturalmente un aumento nella quantità della polvere trovata a fine di corsa in camera a fumo, quantità che talvolta raggiunse il massimo dell'8 ÷ 9% in peso rispetto al carbone consumato. Nel seguito degli esperimenti con le altre locomotive da diretti munite di scappamenti circolari, con o senza cono di regolazione o sbarrette trasversali, si potè constatare che in condizioni analoghe di forzatura si ottenevano convenienti depressioni in camera a fumo con minor perdita in polvere di carbone, in confronto alle locomotive con scappamento a palette; e la potenzialità della caldaia, fatte le debite proporzioni, risultava alquanto maggiore. Per tale ragione, ad esperimenti compiuti, si fece modificare lo scappamento di alcune locomotive del gruppo 630, rendendolo circolare fisso e con sbarretta trasversale a sezione triangolare, analogamente a quello che esiste sulle locomotive del gruppo 640 a vapore surriscaldato.

La modifica provvisoria, nel servizio corrente, ha dato finora buon risultato, migliorando sia il rendimento che la potenzialità della locomotiva; si ha pertanto motivo di ritenere con fondamento che, se tale modifica fosse stata eseguita sulla locomotiva 6360 sin dall'inizio delle prove, i risultati delle medesime, per quel che riguarda tanto i consumi quanto la potenza media sviluppata, ne sarebbero stati avvantaggiati.

Sarà pertanto opportuno tener conto di tale circostanza nell'istituire i confronti.

La vaporizzazione media ottenuta nei viaggi di prova fu relativamente limitata, sia per la circostanza sopra accennata, sia pel fatto che le condizioni meteorologiche durante il periodo delle prove con questa locomotiva, e cioè dal 24 gennaio al 16 febbraio 1907, furono piuttosto rigide, soprattutto se confrontate con quelle delle prove delle locomotive 6801 e 6668, le quali ebbero luogo nella primavera e nell'estate, mentre poi gli esperimenti delle locomotive del gruppo 640 a vapore surriscaldato furono iniziati nel febbraio 1908 in condizioni atmosferiche non tanto favorevoli, ma vennero continuati in primavera fino al 24 aprile 1908.

Durante l'intero periodo delle prove della locomotiva 6360 non si ebbe a lamentare il minimo inconveniente al meccanismo o al generatore; quest'ultimo anche nelle condizioni di maggior affaticamento soddisfece al bisogno, alla condizione peraltro di impiegare razionalmente il doppio meccanismo d'inversione di marcia, e di non esigere una troppo rapida accelerazione negli avviamenti con carichi forti. In complesso si poté riguadagnare qualche minuto di ritardo anche nei tratti della linea dove il lavoro richiesto è maggiore. Buono fu pure l'andamento dei treni di prova sulla salita Montevarchi-Laterina dove più volte si sostenne una velocità di marcia di oltre 50 km. l'ora, malgrado che per esigenze del traffico vi sia stata sovente la necessità di una fermata nella stazione intermedia di Bucine, a metà circa del tratto in salita, in condizioni sfavorevoli per il seguente incamminamento, e sebbene per tutto il periodo delle prove si sia avuto un rallentamento obbligatorio al km. 258 fra Montevarchi e Bucine sulla salita dell'8 ‰.

Dal complesso delle osservazioni fatte durante tutte le prove, e dall'ulteriore esame dei diagrammi rilevati coll'indicatore, risultò confermata la necessità di un'accurata e speciale istruzione del personale destinato alla condotta di queste locomotive e di quelle di gruppi analoghi (600, 730 ecc.), in relazione all'impiego della doppia inversione di marcia.

Mentre taluni inconvenienti che sul principio si produssero in servizio corrente, con personale poco pratico del meccanismo di queste locomotive, sono da attribuirsi ad una non razionale utilizzazione del detto doppio apparecchio d'inversione di marcia, un migliore impiego di questo invece giova non soltanto a raggiungere una maggiore potenzialità ed un miglior rendimento, ma ha pure per effetto una eguale ripartizione dello sforzo motore fra i 2 cilindri, che molto contribuisce ad un andamento stabile della locomotiva e ad eliminare la maggior parte dei riscaldi alle bielle motrici A. P.

Volendo fissar le idee a questo riguardo con alcuni esempi pratici, si potrà tener presente che sulla salita continuata del 10 ‰, con carichi variabili da 200 a 260 tonn., risultarono convenienti le posizioni delle leve corrispondenti a gradi di ammissione per cento di 45 A. P. e 55 B. P., ovvero 50 A. P. e 60 B. P., le quali permettono di mantenere una velocità rispettivamente di 50 e 45 km. all'ora senza anormale sforzo della caldaia; in tali condizioni, con pressione normale in caldaia e regolatore ampiamente aperto, la locomotiva sviluppa una potenza indicata di 750 ÷ 800 HP egualmente ripartita fra i due cilindri, e la pressione nel *receiver* si mantiene circa a 4 kg./cm².

Nei tratti pianeggianti, con gli stessi carichi ed a velocità comprese fra 70 e 85 km., la posizione più opportuna delle due leve è quella corrispondente a gradi d'ammissione percentuali di 40 A. P. e 60 B. P., arrivando fino a 35 A. P. e 65 B. P., per le velocità maggiori. Il regolatore è tenuto in questi casi ad una apertura di $\frac{2}{3}$ a $\frac{1}{5}$.

In base a tali dati, forniti dagli esperimenti tanto con le locomotive gruppo 630

quanto con quelle dei gruppi 680, 730 ecc., si predisposero le prescrizioni al personale di macchina per una razionale condotta delle locomotive *compound* dissimmetriche aventi il doppio meccanismo d'inversione di marcia. Tali norme e istruzioni furono comprese nei libri di testo per le scuole allievi-fuochisti e in altre pubblicazioni destinate al personale di macchina, e furono praticamente insegnate a mezzo di istruttori.

Si constatò pure sulle locomotive dei gruppi suddetti l'utilità pratica delle indicazioni fornite dal manometro del *receiver* per facilitare la scelta dei gradi di ammissione più convenienti per i due meccanismi, e fu infatti provveduto all'applicazione del detto manometro a tutte le locomotive che ne erano sprovviste ed a quelle di nuova costruzione.

A regolatore ampiamente aperto, basta di massima che i macchinisti si regolino in modo da ottenere nel *receiver* una pressione di 3 a 4 kg./cm² a velocità limitata e con sforzo di trazione elevato, e di 1 1/2 a 2 a grande velocità con sforzo di trazione corrispondentemente ridotto. Tali valori sono suscettibili di qualche variazione in più od in meno nei diversi gruppi di locomotive, in relazione principalmente al rapporto diverso dei volumi dei cilindri A. P. e B. P.

Dal complesso dei risultati così degli esperimenti come del servizio corrente si ha motivo di ritenere utile l'adozione del doppio meccanismo d'inversione di marcia per le locomotive *compound* dissimmetriche, alla condizione, come s'è detto, che ne sia fatto un uso intelligente.

È bensì vero che sul gruppo 670 F.S. (già 500 R.A., v. fig. 4 a pag. 7) non esiste il doppio meccanismo a due leve indipendenti, e ciò non pertanto le dette locomotive compiono un servizio ottimo sotto ogni riguardo; ma devesi aver presente che tali locomotive furono e sono soprattutto adibite a treni di velocità elevata, su linee prevalentemente pianeggianti e d'andamento uniforme quali la Milano-Bologna e la Milano-Venezia. L'utilità del doppio meccanismo d'inversione è invece sensibile nei servizi in condizioni di carico e velocità marcatamente variabili, e su linee molto accidentate, quali sono appunto per la maggior parte le linee della nostra rete.

Per quel che riguarda la stabilità di marcia, la locomotiva 6360 si è comportata egregiamente anche alla velocità massima raggiunta di 105 km./ora; l'iscrizione nelle curve di 350 a 500 m. di raggio, che sono le più ristrette del percorso Orte-Firenze, avvenne sempre nelle migliori condizioni, anche a velocità di 80 km./ora ed oltre.

Nelle prove eseguite nel 1901 sulla stessa linea (1), la locomotiva del gruppo 180^{bis} R.A., ora 552 F.S., avente dimensioni di caldaia pressochè equivalenti a quelle della locomotiva 6360 (tenuto conto che la prima ha i tubi ad alette), rimorchiò nel tratto da Firenze a Chiusi un carico massimo di 222 tonn., mentre con la 6360 tale carico fu portato a 265 tonn.; la velocità media fu all'incirca la stessa. La detta differenza di carico viene però a ridursi sensibilmente nel percorso inverso da Chiusi a Firenze, poichè, per l'andamento altimetrico più facile, fu possibile anche con la locomotiva a 2 assi accoppiati rimorchiare un peso considerevolmente superiore a quello rimorchiato nell'altro senso; il massimo carico rimorchiato nel detto senso di marcia fu infatti di tonn. 271 per la locomotiva del gruppo 552 e di 304 tonn. per quella del gruppo 630.

I dati relativi alla potenza sviluppata nei cilindri si equivalgono praticamente nelle due locomotive: quelli di rendimento non sono rigorosamente paragonabili fra loro, poichè, per la quasi totalità, i viaggi effettuati dalla 6360 si estesero all'intero per-

(1) Vedere la « Relazione » pubblicata dalla Società esercente la Rete Adriatica nel 1903 e già citata a pag. 41.

corso Firenze-Orte, mentre nel 1901 le prove erano limitate al percorso fra Firenze e Chiusi.

In complesso, mentre su linee pianeggianti e per treni rapidi con poche fermate le due locomotive sensibilmente si equivalgono, nelle linee a profilo misto e per treni con frequenti incamminamenti, è invece notevole la superiorità della locomotiva 6360, in grazia del terzo asse accoppiato.

Circa i dati di confronto in servizio fra questi due gruppi vedasi il quadro H, dal quale sono confermati i vantaggi praticamente conseguiti col gruppo 630 in confronto al gruppo 552 nelle nostre medie condizioni di servizio. Le differenze fra i due gruppi di locomotive, risultanti da tali elementi relativi al servizio corrente, è più marcata di quella esistente fra i dati ricavati nelle prove, poichè le cifre esposte nel quadro H comprendono anche il servizio delle locomotive del gruppo 630 aventi la caldaia munita dei tubi ad alette, che, come si disse, è da considerarsi alquanto superiore, tanto per potenzialità come per rendimento, a quella con tubi lisci.

È bene infine notare che tutto quanto si è detto si riferisce alle locomotive del gruppo 630 munite dello scappamento originario a palette mobili; si può pertanto ritenere che in seguito alla modifica a cui si è accennato precedentemente, che attualmente si sta estendendo alle altre locomotive del gruppo, la superiorità del gruppo 630 ne resterà sensibilmente aumentata.

§ 3. - Esperimenti con la locomotiva 6801.

Gli esperimenti con la locomotiva 6801 abbracciano il periodo dal 7 maggio al 14 agosto 1907, con una interruzione nel mese di luglio.

Sulla linea Firenze-Orte le prove con la locomotiva 6801 comprendono il periodo dal 7 al 25 maggio e furono eseguite, come già erasi fatto per la locomotiva 6360, utilizzando i treni direttissimi e di lusso ordinari, completando convenientemente il carico, con materiale intercomunicante. Infatti tutti gli esperimenti su questa linea furono fatti rimorchiando carichi superiori a 300 tonn. ed anzi la maggior parte con 350 tonn.

Ad onta dei carichi rilevanti, i recuperi furono sempre notevoli (v. quadro F). Si raggiunse infatti più volte sul percorso Firenze-Orte un recupero complessivo di 30' sull'orario prescritto del treno di lusso Berlino-Napoli anche con un carico rimorchiato di 350 tonn., mantenendo una velocità di 45 a 50 km./ora sulla salita da Montevarchi a Laterina e di 90 km./ora in corsa sul resto del percorso fino a Orte.

Come si è già accennato, oltre che sulla linea Firenze-Orte, la 6801 fu adibita pure a parecchie corse di prova sulla linea Bologna-Milano, che furono effettuate con orari speciali accelerati allo scopo di avere gli elementi di studio necessari per una eventuale istituzione di treni direttissimi a lunghi percorsi senza fermate. Nel corso di questo secondo periodo di prove fu raggiunta la maggior velocità e sviluppata la massima potenza.

Il diagramma tachimetrico rappresentato nella fig. 21, nel quale fu raggiunta la velocità di 118 km. all'ora, si riferisce ad una corsa speciale eseguita il 27 settembre 1907 fra Parma e Piacenza con carico di 249 tonn., in occasione del Congresso dell'Associazione pel progresso delle scienze, per trasportare i congressisti della sezione « *Ingegneria* » da Parma alla visita dei lavori del nuovo ponte interprovinciale sul Po a Piacenza. Il treno era esclusivamente composto di carrozze a carrelli del nuovo tipo delle ferrovie dello Stato, pesanti solo tonn. 27 a 27,5 con 42 posti a sedere

nelle carrozze di I^a classe; 18 di I^a e 32 di II^a nelle carrozze miste; 64 in quelle di II^a, e 78 in quelle di III^a. Merita considerazione nei riguardi del lavoro della locomotiva la circostanza che, avendosi carrozze tutte di tipo leggero, la resistenza per tonnellata di treno, e quindi, a parità di carico rimorchiato, la resistenza totale di trazione, veniva a risultare, a motivo specialmente della resistenza dell'aria, un po' superiore a quella avuta nelle precedenti prove eseguite generalmente con materiale a carrelli ma di tipi misti.

La fig. 22 riproduce il diagramma tachimetrico, accompagnato dai diagrammi della potenza utile al gancio del tender e della potenza indicata, ricavati cogli apparecchi e coi metodi già descritti, relativi all'esperimento CLIII eseguito con treno speciale l'8 agosto 1907 sulla linea pianeggiante da Bologna a Milano; il materiale del treno era composto in massima parte di carrozze a carrelli del nuovo tipo leggero, con un carico complessivo, computato come sempre senza includere la locomotiva e il tender, di tonn. 311, e con una sola fermata d'orario nel percorso totale di circa 215 km. La fermata era a Piacenza, cioè dopo 147 km. dalla stazione di partenza. Ciò rappresenta per le ferrovie italiane una novità di cui, nelle attuali condizioni delle linee, del servizio e degli impianti delle stazioni, con limitata estensione del doppio binario, non possono ancora esser fatte molte applicazioni pratiche; tuttavia una ne fu già introdotta nell'esercizio, ed è rappresentata dal nuovo treno direttissimo 21 istituito il 15 giugno 1908, che va da Milano a Bologna in 3 ore, con una sola fermata di 5 minuti a Parma.

La riproduzione dei diagrammi nella fig. 22 fu limitata al percorso da Bologna a Piacenza, inquantochè il percorso ulteriore presentava minor interesse a motivo di fermate impreviste a segnali ed in stazioni, dovute alla marcia ritardata di un treno che precedeva quello di prova a breve intervallo. Nel tratto riprodotto, da Bologna a Piacenza, la velocità media *utile* fu di 85,6 km./ora, con velocità media di *piena corsa* di km. 94,7 all'ora (tenendo conto, oltrechè delle perdite di tempo per incamminare il treno a Bologna e per fermarlo a Piacenza, anche della fermata anormale al disceo di Parma e dei rallentamenti prescritti nelle stazioni di Modena e Reggio). La potenza media utile e quella indicata, nel percorso suaccennato Bologna-Piacenza, risultarono rispettivamente di 600 e 1000 HP in cifra tonda. In piena corsa la velocità variò fra 90 e 110 km./ora; la potenza utile al gancio fra 500 e 800 HP e la potenza indicata fra 850 e 1500 HP; quest'ultimo valore fu il massimo rilevato con un diagramma d'indicatore (v. tav. XXVII) nel percorso fra Reggio e Parma, dove per circa 10' venne mantenuta una velocità di 100 a 105 km./ora sviluppando una potenza nei cilindri di 1400 a 1500 HP come apparisce dalla fig. 20.

I dati relativi ai consumi ed ai lavori dei diversi esperimenti eseguiti colla locomotiva 6801 sono raccolti nei quadri **F** e **G**: nel quadro **F** relativo al percorso Firenze-Orte vennero inclusi a titolo di confronto i dati di lavoro e di consumo relativi ad un esperimento eseguito nel 1901 con la locomotiva 3701 ex R.A.

Dal complesso dei risultati ottenuti, emerge che la locomotiva 6801 è atta a soddisfare ai requisiti richiesti dal programma di costruzione; essa si presta alla trazione dei nostri treni rapidi più pesanti sulle principali linee della rete, e ciò è dimostrato anche dal servizio corrente giornaliero che le locomotive del gruppo 680 disimpegnano sulle linee principali.

Anche per questa locomotiva come per la precedente 6360 è necessario un diligente impiego della doppia leva di inversione di marcia per raggiungere un funzionamento normale ed economico del meccanismo motore. Come appare dai dati contenuti nel

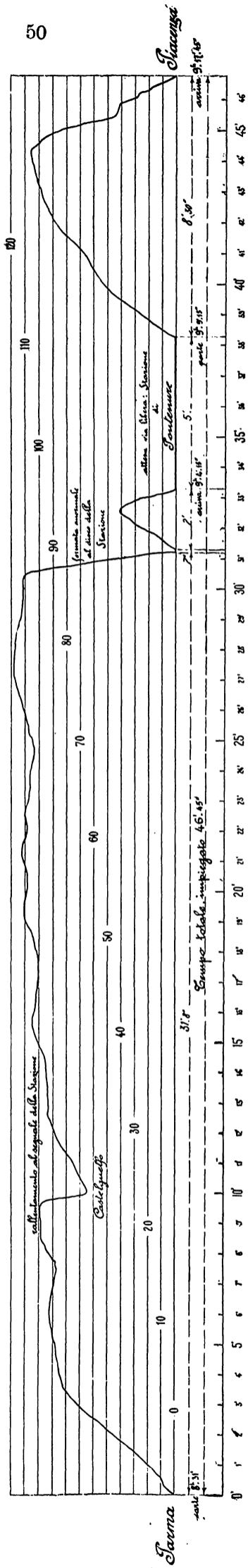


Fig. 21. — Locomotiva 6801 (F. S.) — Esperimento dinamometrico n° CLX. Treno speciale del 27 settembre 1907 fra Parma e Piacenza. Carico rimorchiato tonn. 249. Zona tachimetrica.

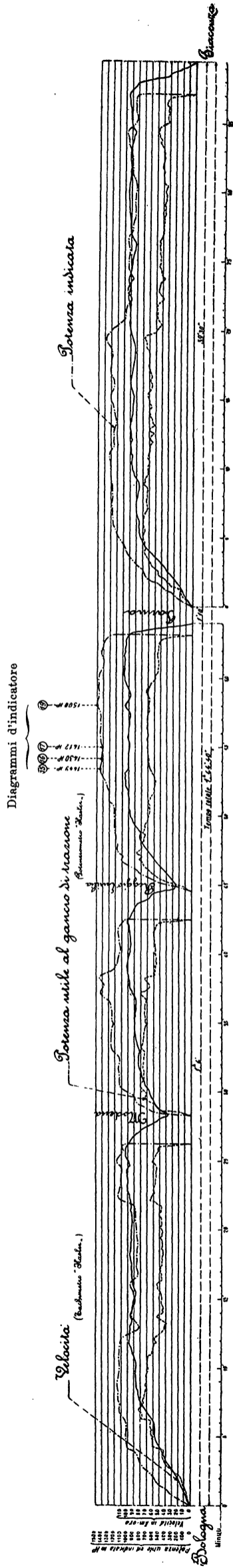


Fig. 22. — Locomotiva 6801 (F. S.) — Esperimento dinamometrico n° CLIII. Treno PV del 8 agosto 1907 da Bologna a Milano. Carico rimorchiato tonn. 311. Diagramma della velocità, potenza utile al gancio di trazione e potenza indicata sul percorso Bologna-Piacenza.

quadro E relativi ai singoli diagrammi rilevati cogli indicatori, il lavoro nel gruppo dei cilindri A. P. fu generalmente superiore al lavoro sviluppato dai cilindri B. P.

Tuttavia, anche con la ripartizione corrispondente all'incirca ai gradi d'ammissione percentuali del 40 per la A. P. e del 60 per la B. P., non si hanno inconvenienti per quanto riguarda squilibri o sforzi esagerati in parti del meccanismo, e si ottiene una marcia stabile anche alle più elevate velocità raggiunte.

I gradi di introduzione più adoperati furono pertanto, con carichi vicini alla prestazione normale della locomotiva, del $40 \div 45\%$ per l'A.P. e del $60 \div 75\%$ per la B.P. per i percorsi pianeggianti a velocità dai 60 ai 90 km. circa, e del $50 \div 60\%$ A.P. e $70 \div 75$ B.P. per le velocità minori su tratti acclivi.

La caldaia si dimostrò sempre sufficiente al lavoro richiestole anche nei casi di maggior forzatura, beninteso avendo speciale cura della condotta del fuoco, poichè, data la grande estensione della griglia, è indispensabile che con una alimentazione assai frequente venga mantenuto per quanto possibile costante lo spessore dello strato di combustibile, evitando la formazione dei vuoti agli angoli e sui fianchi, che, specialmente nei casi di forte tiraggio e di combustione molto attiva, riescono assai nocivi per la conservazione delle lamiere del forno.

Oltre alle prove sulla Firenze-Orte e sulla Bologna-Milano, fu pure eseguita una corsa con orario speciale accelerato fra Firenze e Bologna il giorno 7 giugno 1907 con un carico rimorchiato di tonn. 298. Si impiegarono 27', incluso un rallentamento a 50 km./ora in stazione di Prato, per percorrere i 33 km. fra Firenze e Pistoia; in quest'ultima stazione fu aggiunta in coda una locomotiva di rinforzo del gruppo 470, e la salita da Pistoia a Pracchia fu così effettuata in 42' senza fermata con una velocità media di 35,5 km.-ora; da Pracchia a Porretta, con una velocità media sulla discesa di circa 50 km., si impiegarono 20' con una fermata d'orario; da Porretta a Bologna il tempo impiegato fu di ore 1,5' 40" compresi 2 pilotaggi e 1 rallentamento per lavori di riparazione alla strada e una fermata d'orario intermedia.

In complesso quindi, la percorrenza totale, soste dedotte, fra Firenze e Bologna fu di ore 2,35', compresi i rallentamenti straordinari: tolti questi ultimi, la percorrenza suddetta si riduce a ore 2,26' in luogo di ore 2,54', quanto impiega cioè l'attuale direttissimo 22: includendo però le fermate, la differenza si accentua anche maggiormente, poichè, mentre con l'orario attuale del direttissimo il tempo totale è di ore 3,15', con l'orario accelerato tale tempo potrebbe ridursi a ore 2,40'.

§ 4. - Esperimenti con la locomotiva 6668.

Gli esperimenti con le locomotive del gruppo 666, costruite come si è detto dalla Casa Baldwin di Filadelfia sui proprii tipi, avrebbero dovuto aver luogo dopo quelli della locomotiva 6801; ma gli inconvenienti che allora si manifestarono nelle 10 locomotive del gruppo 666, pel rapido deperimento dei fornelli e per imperfezioni negli accessori e nella guarnitura della caldaia, resero necessaria l'introduzione in officina di alcune di esse per riparazioni di non lieve entità, di guisa che non sarebbe stato possibile, senza disturbo del servizio, tenerne temporaneamente una a disposizione per gli esperimenti.

Gli esperimenti furono pertanto effettuati solo nel giugno 1908, dopo cioè ultimati quelli con le locomotive gruppo 640, a vapore surriscaldato, di cui al capitolo seguente.

La locomotiva 6668 prescelta per gli esperimenti era, fra le 10 appartenenti al gruppo 666, una delle meglio conservate, e fu quella che ebbe bisogno finora di mi-

norì riparazioni; equipaggiata come al solito degli apparecchi di misura e di controllo, fu adibita per alcuni giorni consecutivi ai direttissimi ordinari sulla Firenze-Orte dal 12 al 16 giugno 1908.

Il periodo delle prove fu dovuto tener breve per necessità di esercizio, e pertanto non fu possibile raccogliere elementi molto abbondanti per lo studio; tuttavia l'esperienza gradatamente acquistata nelle serie di prove precedenti, come pure la conoscenza pratica che già si aveva della macchina, permisero, insieme con un'adeguata preparazione, di regolare le cose in modo, fin dall'inizio delle prove, che i rilievi fatti riuscirono sicuri e completi, e che i carichi fissati risultarono bene appropriati; cosicchè delle prove eseguite nessuna andò perduta, e si ricavò da esse un conveniente numero di indicazioni.

Gli esperimenti, durante i quali non si ebbe nessun inconveniente, confermarono quanto l'esperienza pratica fatta con tali locomotive dalla loro entrata in servizio aveva dimostrato, cioè che, prescindendo da alcuni difetti inerenti a costruzione poco accurata, massime nelle caldaie e nella sospensione, difetti che obbligavano specialmente nei primi tempi a frequenti riparazioni e che vennero o vengono tolti con opportune modifiche, le locomotive del gruppo 666 presentano buone qualità pratiche, e specialmente si segnalano per la robustezza e semplicità del meccanismo motore e per l'accessibilità e la praticità di parecchi particolari di costruzione. È poi notevole il fatto che non si hanno mai da deplorare riscaldi di sorta in tali locomotive, sebbene tutti i cuscinetti siano esclusivamente costruiti di bronzo, senza alcun rivestimento di metallo d'antifrizione, e sebbene il lubrificante impiegato sia lo stesso olio minerale seuro comune, adoperato per tutti i nostri rotabili. Ciò è dovuto alla perfezione dei dispositivi per l'ungimento, alle dimensioni abbondanti delle superficie d'appoggio, ed all'ottimo tipo del bronzo impiegato. Di questo si sta ora facendo un esperimento su altre nostre locomotive, in confronto con cuscinetti rivestiti di metallo bianco, e costruiti in bronzo della composizione comunemente adottata presso le nostre e presso altre ferrovie d'Europa. Si è già sperimentata, e con successo, l'estensione sulle nostre locomotive del sistema di regolazione dell'ungimento degli organi del meccanismo motore a mezzo di spillo o stantuffino, ottenendone lubrificazione più regolare, con risparmio d'olio, e minor difficoltà d'eseguire lunghi percorsi senza fermata, in confronto all'ordinaria regolazione a stoppino di lana.

Le locomotive del gruppo 666 hanno il meccanismo motore simmetrico ed il cambiamento di marcia a leva unica; dall'esame dei dati relativi ai diagrammi di indicatore rilevati sulla 6668 (v. quadro E) appare come la distribuzione sia stata studiata in maniera da realizzare una giusta ripartizione del lavoro fra i 2 gruppi di cilindri A. P. e B. P. allorché si impiegano i gradi medi di introduzione alla velocità di marcia più normale per il tipo della locomotiva, cioè all'incirca da 70 ad 85 km.-ora; tollerando invece una ripartizione diversa del lavoro fra i cilindri, per velocità minori o maggiori, e per gradi di introduzione diversi dai medi.

Fra i dati rilevati su questa locomotiva non è compresa l'indicazione della pressione media nel *receiver*, poichè, com'è noto, nel tipo di meccanismo *compound* a 4 cilindri *Vauclain balanced*, qual'è quello esistente nel gruppo 666 F. S., manca un serbatoio intermediario vero e proprio. Tuttavia fu collocato un manometro in comunicazione colla camera intermedia di uno dei due distributori, i quali servono tanto per l'A. P. quanto per la B. P.; si ebbe in tal modo una linea che rappresenta la pressione media dopo lo scarico A. P., e prima dell'ammissione B. P., come vedesi nei diagrammi rappresentati nelle tavole XXVIII e XXIX.

Fu pure confermato dagli esperimenti quanto erasi già notato nel servizio corrente, e che cioè, a parte i difetti costruttivi, la caldaia di queste locomotive costituisce un buon generatore per abbondanza di produzione e facilità di accudienza del fuoco. Coi carichi rimorchiati, di circa tonn. 320, fu mantenuta senza sforzo sul tratto in salita da Montevarchi a Laterina, di pendenza media del 9 ‰, una velocità media di 40 km.-ora, e sul resto del percorso fino a Orte la velocità di 80 km.; i recuperi però sull'orario del direttissimo ordinario che fu utilizzato per le prove non furono considerevoli, non avendo superato gli 8' nelle varie corse. La resistenza per tonnellata dei treni rimorchiati da questa locomotiva risultò relativamente bassa, e ciò va attribuito, oltre che alla minore velocità media, anche alle condizioni particolarmente favorevoli dell'atmosfera e del materiale del treno.



CAPITOLO IV.

Esperimenti con la locomotiva 64001 da diretti a vapore surriscaldato.

§ 1. - Generalità.

Dato il notevole sviluppo preso in questi ultimi anni dalle applicazioni del vapore surriscaldato alle locomotive, anche l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato venne nella determinazione di farne un esperimento; e perchè questo fosse maggiormente utile nei riguardi dei vantaggi che tale applicazione può presentare di fronte agli altri tipi di macchine, fu deliberata nell'ottobre 1906 la costruzione di un gruppo di 24 macchine a 3 assi accoppiati con sterzo anteriore del tipo ex R.A., del tutto simili (come si è detto a pag. 12 e come appare dal quadro **B**) al gruppo 630, salvo che per il tipo del meccanismo, il quale è a semplice espansione, e non a doppia come sulle 630, e per l'aggiunta del surriscaldatore del tipo Schmidt nei tubi bollitori. Lo studio dei particolari dell'applicazione del surriscaldatore e delle modifiche ad essa inerenti nell'apparato motore e nella distribuzione fu eseguito dalla ditta già Schwartzkopff di Berlino, alla quale fu affidata la costruzione delle prime 24 locomotive del gruppo 640, nonchè delle altre 24 che l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ritenne opportuno ordinare in seguito, dopo i buoni risultati ottenuti colle prime e in sostituzione di altrettante locomotive del gruppo 630.

Le prime locomotive del nuovo gruppo 640 furono messe in servizio nel novembre 1907, e di esse la 64001 fu trattenuta a Firenze per gli esperimenti, lasciandola per varie settimane in servizio a treni merci ed omnibus, allo scopo di dar modo al personale, previamente istruito, di prender la necessaria pratica nella condotta del nuovo tipo di locomotiva. È qui opportuno notare come, dopo un breve periodo di tirocinio, tutto il personale adibito alla condotta delle locomotive a vapore surriscaldato si è familiarizzato facilmente col nuovo sistema, tanto che non si hanno finora, dopo circa un anno, a lamentare inconvenienti dovuti ad imperizia od incuria del personale, ed anche nel principio non si ebbero a lamentare anomalie di sorta per ine-

sperienza di questo. E se la condotta in corsa di queste locomotive richiede da parte dei macchinisti alcune cautele speciali per trarre da esse tutte le risorse di cui sono capaci, e per ottenere al tempo stesso una marcia economica, essa non presenta però esigenze o delicatezza maggiori di quanto occorra, per esempio, nelle locomotive a doppia espansione disimmetriche munite del doppio meccanismo d'inversione di marcia. Anche il funzionamento degli apparecchi speciali per la manovra dei registri a ventola del passaggio dei gas caldi nel surriscaldatore, e per la manovra destinata ad ottenere l'intercomunicazione fra le due parti di ciascun cilindro nella marcia a regolatore chiuso, nulla lasciò a desiderare. Quest'ultimo dispositivo risultò veramente utilissimo per la scioltezza di andatura della locomotiva nelle lievi e medie discese.

I pirometri funzionarono finora con sufficiente regolarità; ma anche indipendentemente dalle loro indicazioni, riesce facile al macchinista pratico ed accorto di giudicare abbastanza bene della sufficienza del surriscaldamento, basandosi sull'osservazione del grado maggiore o minore di umidità posseduto dal getto di vapore uscente dal camino, nonchè del più o meno rapido consumo dell'acqua contenuta in caldaia, e su altri analoghi indizi.

§ 2. - Esperimenti con la locomotiva 64001.

Le prove con la locomotiva 64001 furono iniziate sulla linea Firenze-Chiusi-Orte il 18 febbraio 1908 e continuate fino al 28 marzo; il 10 aprile la locomotiva fu condotta a Bologna, dove fu adibita per alcuni giorni all'effettuazione di treni ordinari direttissimi tra Bologna e Milano; indi furono eseguite nei giorni 23 e 24 aprile con orario speciale due corse senza nessuna fermata fra Milano e Torino, allo scopo di ricavare dati per lo studio di eventuali nuove comunicazioni fra le due città suddette.

Come si è accennato parlando delle locomotive del gruppo 630, e come apparisce anche dal quadro B, le locomotive del gruppo 640 furono munite di costruzione di uno scappamento ad orificio circolare fisso, con sbarretta trasversale a sezione triangolare avente il vertice in basso ed una larghezza, alla base, di 13 mm. Le osservazioni e le diverse prove fatte durante il corso degli esperimenti, allo scopo di determinare quale fosse la posizione e la forma più conveniente da assegnarsi allo scappamento in relazione ai servizi delle nostre linee, condussero alla conclusione che l'altezza e la superficie dell'orificio circolare dello scappamento applicato di costruzione danno risultati soddisfacenti; si modificò soltanto, riducendolo da 13 ad 8 mm., lo spessore alla base della sbarretta trasversale, ottenendosi l'effetto di diminuire la violenza del tiraggio e il conseguente trascinamento in camera a fumo di una rilevante quantità di polvere di carbone, senza tuttavia nuocere alla necessaria attività della combustione. La sbarretta, così ridotta, risultò effettivamente utile, date le relative dimensioni e la posizione e forma del camino e dello scappamento; infatti colla completa soppressione di essa si veniva a perdere alquanto nell'intensità del tiraggio a parità di contropressione nei cilindri, senza adeguato beneficio nei riguardi del rendimento.

Fu appunto in seguito a tale risultato soddisfacente per la potenzialità della caldaia, ottenutosi collo scappamento circolare fisso munito di sbarretta trasversale di spessore ridotto a 8 mm., che si pensò, come si è accennato in precedenza, ad applicare in prova su alcune locomotive del gruppo 630 uno scappamento fisso a sezione circolare.

Tale prova venne iniziata al deposito di Torino; i risultati ottenuti da tale modifica furono così soddisfacenti da consigliarne l'estensione, come più particolareggiata-

mente viene esposto nel capitolo seguente anche per quanto riguarda i vantaggi conseguiti con tale modifica nel rendimento delle locomotive del gruppo 630.

Gli esperimenti della locomotiva 64001 furono eseguiti sulla linea Firenze-Chiusi-Orte utilizzando i treni di lusso e direttissimi, sempre composti quasi per intero di materiale intercomunicante a carrelli e completati nel carico con altro materiale pure a carrelli, sulla Milano-Bologna con treni direttissimi composti di materiale misto a 3 assi, ed a carrelli, e sulla Milano-Torino con treni speciali formati di solo materiale a carrelli.

Sulla locomotiva 64001, oltre al consueto tubo di livello graduato applicato alle casse del tender, furono montati i contatori d'acqua del tipo Faller dopo modificati dalla ditta in base alle indicazioni fornitele, come si accennò a pag. 16. Le misure ottenute sia coll'uno che con l'altro sistema concordarono sensibilmente. Per la misura delle temperature furono utilizzati i seguenti apparecchi: il pirometro differenziale Steinle-Hartung con quadrante in cabina, che trovavasi collocato su tutte le locomotive del gruppo 640, e che indica la temperatura nella camera del distributore; un pirometro registratore in comunicazione con la camera del distributore come il precedente; un termometro a quadrante in comunicazione con la camera a fumo al punto di uscita dei gas caldi dai tubi bollitori di grosso diametro contenenti gli elementi surriscaldatori; e due termometri ordinari graduati fino a 450° aventi il bulbo rispettivamente nei due scompartimenti della camera collettrice del vapore in camera a fumo, e quindi in contatto l'uno col vapore saturo all'ingresso nei tubi surriscaldatori, e l'altro col vapore surriscaldato all'uscita dei medesimi. Le letture su questi tre ultimi apparecchi erano fatte e registrate, all'atto della presa dei diagrammi di indicatore, dall'operatore situato nella cabina anteriore, costruita per il rilievo dei diagrammi stessi. Si avevano inoltre i soliti manometri registratori, di cui uno applicato alla caldaia e l'altro alla camera del distributore, nello stesso punto dove era situato il bulbo del pirometro, il quadrante del quale trovavasi in cabina; si aveva pure il vacuometro registratore per la depressione in camera a fumo.

La condotta della locomotiva 64001 non diede mai luogo a nessun inconveniente durante il periodo abbastanza lungo delle prove. Anche nei casi di maggior forzatura la lubrificazione degli organi sottoposti al contatto del vapore surriscaldato nulla lasciò a desiderare; i distributori cilindrici, smontati alla fine degli esperimenti, non presentarono traccia di consumo anormale, o di riscaldamento.

Le prove confermarono pure la giustezza e l'utilità delle prescrizioni che si erano emanate provvisoriamente per la condotta delle locomotive a vapore surriscaldato; si ebbe pure a riconoscere essere effettivamente vantaggioso al buon rendimento della locomotiva, la marcia, in condizioni di carico e velocità normali, con introduzioni relativamente elevate, $35 \div 40\%$, ma con una moderata apertura del regolatore ($\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ circa): si dà non superare di regola nel distributore una pressione di $\text{kg. } 8/\text{cm}^2$. In tali condizioni la coppia motrice risulta più uniforme, e le contropressioni nei cilindri sono meno sentite, cosicchè l'andamento della locomotiva è più sciolto; ed una elevata temperatura di surriscaldamento viene ottenuta e mantenuta facilmente.

Gli avviamenti dei treni anche di maggior peso furono con questa locomotiva notevolmente rapidi, potendosi mantenere un grado d'introduzione abbastanza elevato anche per qualche tempo dopo la partenza, senza che perciò venisse a mancare la pressione o l'acqua in caldaia. Questa particolarità del minor consumo d'acqua nei tratti di maggior lavoro, corrispondenti di regola alle maggiori temperature di surriscaldamento, è quella appunto che permette a tali locomotive, quando le esigenze del servizio lo richiedano, di eseguire, senza eccessivo sforzo, un lavoro superiore a quello

considerato come normale per le medesime: e ciò, senza che il sovraccarico porti ad abbassare il rendimento, poichè al maggior grado di surriscaldamento del vapore corrisponde un più elevato rendimento del meccanismo che compensa il minor rendimento della caldaia più forzata.

In base ai risultati delle prove si aumentarono pertanto del 10% circa i carichi normali stabiliti dapprima in via provvisoria quando le locomotive del gruppo 640 entrarono in servizio.

Colla locomotiva 64001, in buone condizioni di manutenzione, fu infatti possibile rimorchiare sul tratto in salita continua del 9‰ circa, compreso fra Montevarchi e Laterina, un carico utile di 304 tonn. alla velocità di 50 km.-ora. Nell'altro senso di marcia il tratto pure in salita continua del 10‰ circa, fra Allerona e Ficule fu percorso rimorchiando 307 tonn. alla velocità di 40 km.-ora.

La potenza sviluppata in tali casi nei cilindri in modo continuo fu di 1000 ÷ 1050 HP, senza che con ciò la caldaia venisse ad esaurire le sue risorse, come è confermato dal fatto che al termine delle salite sopra ricordate la ripresa della velocità poteva avvenire in modo notevolmente rapido, poichè il livello d'acqua in caldaia erasi mantenuto fino al culmine abbastanza elevato in grazia di una facile alimentazione e di un moderato consumo nel tratto precedente di maggior lavoro.

Anche sul percorso pianeggiante Milano-Bologna si effettuarono con la locomotiva 64001 lavori considerevoli: infatti negli esperimenti CCXXX e CCXXXIII, eseguiti col direttissimo ordinario 505, il carico rimorchiato nell'ultimo tratto Modena-Bologna (37 km.) fu di 415 tonn., con una velocità media di 74 km.-ora. In questo caso la potenza sviluppata in modo continuo fu all'incirca di 1000 ÷ 1050 HP, senza che tale maggior lavoro richiesto alla locomotiva sul fine della corsa, quando cioè le condizioni del fuoco non erano le migliori, avesse per effetto di esaurirne le risorse.

Gli esperimenti sulla Milano-Torino fatti con un carico rimorchiato di 250 tonn. dimostrarono essenzialmente l'attitudine di queste locomotive a compiere lunghi percorsi senza fermate. Il carico era stato limitato a quello sopra indicato per opportunità di servizio estranee alla potenzialità della locomotiva, e la velocità d'orario raggiungeva in quasi tutto il percorso quella massima permessa per le condizioni della linea; perciò la potenza sviluppata non eguagliò quella delle prove prima accennate, ma si ebbe campo di constatare l'esistenza di un largo margine, sia per un eventuale aumento della velocità media di marcia su tutto il percorso, ove ciò fosse consentito dalle condizioni della linea, sia per un aumento del carico.

Il percorso totale fra Torino (Porta Susa) e Milano Centrale fu eseguito in 1^h, 49', escluse le perdite di tempo dovute ai rallentamenti straordinari non prescritti in orario.



CAPITOLO V.

Considerazioni e confronti sulle locomotive da diretti tanto a vapore saturo quanto a vapore surriscaldato.

Produzione di vapore, rendimento della caldaia.

Per quanto concerne il comportamento delle diverse caldaie, i risultati medi ottenuti durante gli esperimenti sono riassunti nella tabella seguente, dove a titolo di confronto vennero anche inclusi i valori relativi agli esperimenti del 1901 eseguiti dall'Adriatica colle locomotive 6701 F. S. (allora 3701 poi 5001 R. A.) e 5547 F. S. (allora 1891 R. A.), desunti dalla « Relazione » del 1903 più volte citata.

I dati che qui si espongono rappresentano, analogamente a quanto s'è fatto per le locomotive da montagna, le minime medie e le massime medie relative al complesso degli esperimenti, quali risultano dai quadri **F** e **G**, colla sola avvertenza che furono lasciati da parte i valori della vaporizzazione riguardante i tratti a profilo discendente da Chiusi a Orte e da Arezzo a Firenze, sui quali le locomotive non potevano nè avevano necessità di sviluppare la loro potenza normale.

LOCOMOTIVE	5547 (ex 1891 R.A.)	6701 (ex 3701 R. A.) (poi 5001 R. A.)	6860	6801	6668	64001 (a vapore surriscaldato).
Produzione media di vapore per ora . kg.	6440 a 7870	7420 a 9040	5150 a 7760	8790 a 11100	6660 a 7910	4710 a 6730
Id. id. per ora e per m ² di superficie riscaldata »	40,5 a 49,5	44,5 a 54,2	41,2 a 62,0	40,0 a 49,4	33,4 a 39,4	46,0 a 62,1
Produzione media di vapore per kg. di carbone »	6,9 a 7,0	6,3 a 6,7	6,5 a 7,4	6,7 a 7,7	6,3 a 8,3	5,7 a 7,7
Consumo di carbone per ora »	860 a 980	1120 a 1160	638 a 995	842 a 1385	812 a 1020	658 a 1020
Id. id. per ora e per m ² di griglia »	360 a 420	374 a 387	263 a 410	242 a 396	299 a 375	271 a 420
Rapporto fra l'area della griglia e la superficie riscaldata.	1 : 67	1 : 56 (*)	1 : 52	1 : 63	1 : 74	1 : 45

(*) Il peso, e le dimensioni della caldaia, di questa locomotiva sono lievemente differenti da quelle delle altre locomotive del gruppo, tanto con tubi ad alette che con tubi lisci.

Nell'apprezzare i valori qui riportati, occorre tener presente che, mentre per le prime quattro locomotive si tratta di produzione di vapore *umido*, per la 64001 i dati si riferiscono a vapore surriscaldato ad una temperatura media di 310°.

Del pari è da considerarsi che gli esperimenti con la locomotiva 6360, come si è accennato, furono eseguiti in stagione particolarmente rigida, e che, per le condizioni dello scappamento adottato originariamente sulle locomotive del gruppo 630, non si ebbe campo di sviluppare nelle prove eseguite colla locomotiva 6360 quella maggiore potenzialità di cui la caldaia si è dimostrata capace dopo modificato lo scappamento.

È poi particolarmente degno di nota il fatto che colla caldaia della locomotiva 6801, avente dimensioni del tutto eguali a quelle del gruppo 470 da montagna, la produzione oraria massima fu di 11100 kg. di vapore, mentre con la 4701 tale massimo si elevò a kg. 15750 (v. pag. 36); ciò dipende dal fatto che nel servizio di montagna si è potuto mantenere per tutta la corsa da Pistoia a Pracchia, di durata non superiore ad un'ora, quell'intensità di combustione che nelle corse di pianura fu raggiunta soltanto in alcuni viaggi e per porzioni limitate del percorso.

Nella tabella seguente si riassumono i dati medi di rendimento del meccanismo e della potenza media sviluppata per lunghi tratti in piena corsa dalle singole locomotive, quali risultano dai quadri **F** e **G**, esclusi i dati relativi ai tratti con andamento discendente da Chiusi a Orte e da Arezzo a Firenze.

Rendimento del meccanismo. — Potenza sviluppata.

LOCOMOTIVE	5547 (ex 1891 R. A.)	6701 (ex 3701 R. A. poi 5001 R. A.)	6360	6801	6668	64001 (a vapore surriscaldato)
Consumo di vapore per HP-ora indicato kg.	11,8 a 13,0	10,2 a 13,0	9,7 a 13,8	10,3 a 13,6	12,8 a 15,2	8,1 a 13,0
Potenza <i>media</i> indicata nei cilindri . HP	570 a 650	700 a 860	488 a 668	750 a 1090	541 a 622	536 a 886
Potenza <i>media</i> effettiva alle ruote motrici HP	542 a 618	648 a 796	446 a 630	708 a 990	485 a 579	517 a 773
Rapporto medio della potenza assorbita dal meccanismo alla potenza effettiva, per velocità comprese fra 50 e 80 km./ora. $\mu =$	0,050	0,075	0,090	0,060	0,084	0,099

Pel giusto apprezzamento di tali valori, sono da aversi presenti le osservazioni che seguono :

1° I valori della potenza *media indicata* (η_i) rappresentano risultati reali di esperimento, inquantochè furono determinati in base agli elementi forniti dai diagrammi del lavoro e degli sforzi di trazione al gancio del tender, e dai diagrammi degli indicatori di pressione, messi in rapporto tra loro col procedimento spiegato a pag. 19.

2° Ai valori della potenza *media effettiva alle ruote motrici* (η_e) va invece attribuito un minor rigore di precisione, inquantochè risultano dalla misura di due quantità, — l'una, il lavoro al gancio del tender, determinata sperimentalmente, — l'altra, il lavoro pel trasporto della locomotiva e del tender, valutata a calcolo.

Mancando infatti elementi coi quali poter misurare i valori reali *in ciascun viaggio* della resistenza propria della locomotiva e del tender, essi valori furono calcolati nell'ipotesi, — dimostrata sufficientemente attendibile, come prima approssimazione, da

molti sperimentatori, -- di attribuire alla locomotiva ed al tender, considerati *come veicoli*, una resistenza *per tonnellata* eguale a quella trovata in ciascun esperimento pei veicoli rimorchiati, coll'aggiunta della resistenza dell'aria sulla fronte, valutata secondo la formula dell'Aspinall.

Nel fatto, la resistenza d'attrito nei fusi e le resistenze sviluppantesi tra ruote e rotaie possono, per le diverse locomotive e nei diversi esperimenti, avere assunto valori diversi da quelli supposti in base alla detta ipotesi: e soprattutto può aver variato da caso a caso in modo differente da quello risultante dalla formula suaccennata la resistenza dell'aria, dipendentemente dalle variabili condizioni dell'atmosfera.

Ciò spiega le differenze abbastanza notevoli da caso a caso che esistono tra i valori del rapporto $\frac{\mathcal{N}_i - \mathcal{N}_e}{\mathcal{N}_e}$, riportati nei quadri F e G. Alcuni di tali valori sono evidentemente troppo bassi, sebbene la formula presa per base per la resistenza dell'aria sia tra quelle che forniscono valori meno elevati, inferiori ad esempio di quelli che risultano dalla formula adottata dall'ing. Barbier nei suoi studi sulle locomotive delle ferrovie francesi del Nord. Nell'insieme poi, le anomalie sono più sentite nei risultati relativi alle prove colle locomotive da diretti che non in quelli relativi alle locomotive da montagna, -- e perciò qui se ne parla, -- il che è spiegato dalla maggiore velocità, che costituisce una causa di più notevoli perturbazioni nei valori delle resistenze effettive rispetto a quelli desunti da formule.

Ma nel complesso, compensandosi nel numero rilevante di esperimenti e di rilievi cogli indicatori le varie cause d'errore, si ritiene che i valori medi del rapporto $\frac{\mathcal{N}_i - \mathcal{N}_e}{\mathcal{N}_e}$ riportati qui sopra rappresentino approssimativamente abbastanza bene l'entità del lavoro passivo assorbito dagli attriti del meccanismo nelle varie locomotive sperimentate. E pertanto sono da ritenersi sufficientemente approssimati i valori sopra riportati della potenza media effettiva (\mathcal{N}_e) alle ruote motrici, sebbene ricavati per via indiretta.

3° Per la locomotiva Americana 6668, non si ebbe campo nelle prove, eseguite in numero più limitato che per le altre, di farle sviluppare tutta la sua potenza.

4° Per la locomotiva 64001 è da notare che i maggiori valori della potenzialità media sviluppata si riferiscono agli esperimenti CCXXX e CCXXXIII, eseguiti col direttissimo 505 della linea Milano-Bologna: e precisamente nel tratto da Modena a Bologna, dove in trazione semplice, con velocità di 70 a 75 km./ora, essa rimorchia treni del peso di 410 a 415 tonnellate, escluso come sempre il peso della locomotiva e del tender.

La locomotiva 6801 sviluppò la massima potenzialità nelle corse speciali tra Milano e Bologna, di cui si è già parlato.

5° Trattandosi di percorsi lunghi, su linee piane od accidentate, la potenza sviluppata dalle varie locomotive da diretti ha necessariamente variato tra limiti abbastanza tra loro discosti nelle varie parti del percorso. Cosicché i valori della potenza media sviluppata, sopra riportati, stanno sensibilmente al di sotto dei valori della potenza massima raggiunta nei tratti di più intenso lavoro. Ciò costituisce una differenza rimarchevole di significato in confronto agli analoghi dati riassuntivi, precedentemente esposti per le locomotive da montagna, inquantochè per queste, essendosi svolte le prove a velocità pressochè costanti sopra un piano inclinato di uniforme pendenza, i valori della potenza massima e della potenza media sviluppata in ciascun viaggio risultavano fra loro sufficientemente prossimi.

Analizzando pertanto i diagrammi dinamometrici, d'indicatore e tachimetrici dei vari esperimenti, onde ricavarne i valori fra i quali ha variato lungo la corsa la potenza indicata, nei tratti di lavoro, e pei treni coi quali le varie locomotive furono più utilizzate, si trovano, lasciando fuori le punte eccezionali dei diagrammi, i valori seguenti:

LOCOMOTIVE	5547 (ex 1891 R. A.)	6701 (ex 3701 R. A. poi 5001 R. A.)	6360	6801	6668	64001
Potenza sviluppata nei cilindri (in piena corsa) . HP.	700 a 800	870 a 1100	700 a 800	950 a 1400	700 a 850	800 a 1000
	(vedere la citata Relazione dell'Adriatica del 1901).					

Come si disse, la modifica dello scappamento alle locomotive del gruppo 630, che è posteriore alle prove succitate della locomotiva 6360, ha recato vantaggio nei riguardi della potenzialità che esse possono sviluppare. Inoltre va tenuto calcolo che i gruppi 630 e 670 si suddividono ciascuno in due serie, le quali si distinguono fra loro soltanto per la tubiera, che è a tubi lisci nell'una ed a tubi ad alette nell'altra serie, eguali essendo le dimensioni del corpo cilindrico. Le locomotive 6360 e 6701, delle quali si menzionarono i risultati, appartengono alle serie con tubi lisci. Esperimenti fatti dall'Adriatica nel 1903 colle locomotive del gruppo 670 (allora 500), dell'una e dell'altra serie, mostrarono che, nei riguardi del rendimento della caldaia e della potenzialità, esiste una lieve differenza a favore della serie con tubi ad alette: la qual considerazione è naturalmente applicabile anche al gruppo 630.

Considerando pertanto nel loro insieme i risultati degli esperimenti fatti colle singole locomotive nominate, nonchè gli effetti delle modifiche sopra accennate relative ai gruppi 630 e 670, e gli elementi diversi di giudizio che si desumono dal servizio ordinario, con sufficiente presunzione d'esattezza a motivo della pratica ormai abbastanza prolungata che s'è fatta anche coi tipi più recenti, il giudizio complessivo di paragone tra i vari tipi di locomotive suddette, nei riguardi della potenzialità, sia assoluta, sia riferita all'unità di peso ed all'unità di superficie di riscaldamento, può ritenersi espresso dalle cifre seguenti:

LOCOMOTIVE DEI GRUPPI	552 (180 bis R. A.)	670 (500 R.A.)		630		680	666	640 (a vapore sur- riscaldato)
		tubi lisci	tubi ad alette	tubi lisci	tubi ad alette			
Peso in tonnellate (locomotiva sola, senza il carbone nella cassa per la 670). tonn.	48,3	65,9	66,8	55,0	55,0	70,0	65,7	54,5
Superficie riscaldante (esclusa cioè la superficie di surriscaldamento per il gr. 640) . m ²	159,3	152,4	211,4	125,0	175,0	220,3	201,2	108,3
Rapporto della superficie riscaldante alla griglia.	1:67	1:51	1:70	1:52	1:72	1:63	1:74	1:45
Potenza indicata che può essere sviluppata con continuità HP.	750	1000	1070	800	860	1200	900	950
Potenza in cavalli per $\left\{ \begin{array}{l} \text{tonn. di peso} \\ \text{m}^2 \text{ di superficie} \\ \text{riscaldante} \end{array} \right.$	15,5	15,2	16,0	14,6	15,6	17,1	13,7	17,4
Rapporti delle potenze presi rispetto alla locomotiva del gr 552	1,0	1,33	1,43	1,06	1,15	1,60	1,20	1,27

Consumi di carbone.

Per quel che riguarda i consumi di carbone, si riassunsero nella seguente tabella i dati che si riferiscono ai soli esperimenti delle diverse locomotive sulla linea *Firenze-Chiusi-Orte e viceversa*, in quanto ch  i consumi riferiti al HP ora utile al gancio di trazione e alla tonnellata-kilometro virtuale rimorchiata, esigono che il confronto si faccia a parit  di condizioni di servizio e di linea.

LOCOMOTIVE	5547 ex 1891 R. A.)	6701 (ex 8701 R. A.) (poi 6001 R. A.)	6360	6801	6668	64001 (a vapore surriscaldato)
Carico rimorchiato tonn.	220 a 271	355	192 a 305	315 a 354	294 a 318	218 a 319
Consumi di carbone (dodotti accendimenti):						
per HP ora utile al gancio del tender kg.	2,65 a 2,79	2,65	2,06 a 3,25	2,14 a 2,78	2,66 a 3,44	1,90 a 2,78
per HP ora indicato »	1,72 a 1,87	1,81 a 1,82	1,32 a 1,86	1,46 a 1,92	1,66 a 2,19	1,23 a 1,70
per tonn.-km. virtuale rimorchiata . . kg.	0,057 a 0,060	0,048 a 0,049	0,042 a 0,062	0,040 a 0,048	0,040 a 0,053	0,035 a 0,047

Confronti fra le locomotive dei gruppi 630 e 640 in servizio corrente.

Nell'intento di avere un maggior numero di elementi di confronto nei riguardi di un giudizio comparativo fra le macchine a doppia espansione a vapore saturo con pressione di caldaia di 16 kg./cm², e quelle a semplice espansione, ma a vapore fortemente surriscaldato (sistema Schmidt) e con pressione di caldaia di 12 kg./cm²,   interessante il porre in rilievo i risultati pratici del servizio corrente effettuato nella primavera 1908 da due locomotive del gruppo 630 e da tre locomotive del gruppo 640 del deposito di Torino, messe in condizioni identiche di servizio e di manutenzione e collo scappamento identico di dimensioni e di tipo.

Le locomotive messe parallelamente a confronto e promiscuamente impiegate in uno stesso turno in eguali condizioni furono:

pel gruppo 630, la 6341 e la 6349, entrambe appartenenti alla serie avente la caldaia con tubi ad alette ed entrambe uscenti dalla media riparazione;

pel gruppo 640, la 64005, la 64006 e la 64009 quasi nuove.

Su tutte e 5 le locomotive lo scappamento era in identiche condizioni, e cio  a sezione libera circolare fissa del diametro di 130 mm., con sbarretta trasversale a sezione triangolare col vertice in basso e con una larghezza alla base di 8 mm.; l'orificio di scappamento trovasi a 100 mm. al disopra dell'asse della caldaia per le 630 e a 42 mm. per le 640, e dista 690 mm. dalla sezione pi  ristretta del camino per le 630 e 670 mm. per le 640.

Collo scappamento originario a palette mobili le locomotive del gruppo 630 non senza stento arrivavano a soddisfare al servizio abbastanza gravoso dei diretti e direttissimi da Genova a Torino, specialmente nella lunga salita da Genova a Ronco con pendenza continuata del 16 ‰ e nell'altra da Villafranca a Villanova con pendenza continua del 10 ‰-11 ‰, e nel senso inverso sul tratto da Novi a Ronco con pendenza dell'8 ‰; mentre lo stesso servizio era disimpegnato senza difficolt  dalle locomotive del gruppo 640. Furono pertanto tolte di massima da questo servizio le locomotive del gruppo 630 di Torino, sostituendole totalmente colle 640 e destinandole a treni diretti meno difficili sulla linea pianeggiante Torino-Milano.

Collo scappamento modificato nel modo suddetto le due locomotive 6341 e 6349 migliorarono nel complesso cos  sensibilmente da poter effettuare senza difficolt  il servizio dei diretti Genova-Torino e di quelli pi  veloci della Torino-Milano, compor-

tandosi in media altrettanto bene quanto le 640: esse rimorchiarono infatti carichi medii pressochè eguali, guadagnando in corsa una stessa percentuale di minuti di ritardo in proporzione dei chilometri percorsi, cosicchè si può dire che le une e le altre nel detto servizio svilupparono una potenza praticamente equivalente.

Fu però sempre osservato a vantaggio delle 640 la maggior facilità con la quale in esse, a parità di velocità e di carico, la caldaia sostiene in modo costante un notevole lavoro continuato sui lunghi percorsi senza fermate, e ciò essenzialmente in grazia del minor consumo d'acqua e quindi del meno rapido abbassamento del livello in caldaia, ciò che equivale, a pari dimensioni di caldaia, ad una maggior riserva di calore.

Il rendimento nelle cinque locomotive prese a confronto risultò pressochè equivalente, con un lieve vantaggio a favore delle 640.

Il seguente estratto delle registrazioni del servizio e dei consumi di carbone delle suddette cinque locomotive, riguardante il periodo di tre mesi continuati (da Aprile a Giugno 1908), durante il quale esse furono tenute in servizio ininterrotto ed in identiche condizioni presso il deposito di Torino, mette in evidenza gli elementi del confronto:

Gruppi di locomotive	Numeri delle locomotive	Percor- renza reale in km.	Rapporto della percor- renza vir- tuale alla reale	Minuti ricuperati al netto dei perduti per ogni 100 km.	Peso medio rimorchiato (veicoli) — Tonn.	CONSUMO DI COMBUSTIBILE IN KG.		
						totale	per km. reale	per tonn.-km. virtuale-rimor- chiata (veicoli)
630	6341	17 393	1,23	70	190	191 100	10,98	0,0465
	6349	18 024	1,23	68	186	199 005	11,04	0,0484
640	64005	18 746	1,23	64	190	198 195	10,57	0,0452
	64006	17 671	1,23	69	194	190 015	10,76	0,0453
	64009	18 058	1,23	66	187	197 795	10,95	0,0474

È da tener conto che i consumi di combustibile riportati nel suesposto prospetto, il quale non è che un dettaglio degli elementi, riassunti per serie intere di locomotive e per località nel quadro H, si riferiscono alle quantità lorde di carbone prelevate dai macchinisti, ossia comprendono, oltre il consumo in corsa, anche quello dovuto agli accendimenti e agli stazionamenti, che non è invece considerato nei consumi unitari riportati nei quadri F e G relativi ai singoli esperimenti dinamometrici eseguiti.



CAPITOLO VI.

Conclusioni.

Per opportuno riscontro dei risultati ottenuti coi singoli esperimenti dinamometrici eseguiti colle locomotive dei diversi tipi, si riportano nel quadro **H** i dati totali e medii di lavoro e di consumo di combustibile desunti dal servizio fatto complessivamente da tutte le locomotive dei gruppi stessi, in un trimestre, nei principali depositi di locomotive dove esse erano già in turno regolare.

Per confronto furono anche esposti nel quadro dati analoghi riguardanti locomotive di tipi antecedenti, che erano prima assegnate ai medesimi servizi.

Il trimestre preso in esame fu il 3° trimestre 1907 per le nuove locomotive merci e da montagna, delle quali si avevano in quel tempo già in servizio tutti i gruppi considerati: ed il 2° trimestre 1908 per quelle da diretti, perchè alcuni gruppi di queste furono introdotti in servizio normale più tardi. Nei detti trimestri le condizioni atmosferiche erano generalmente normali, ed assimilabili a quelle avute nella maggior parte degli esperimenti dinamometrici (salvo che per la 7534 e per la 6360). Per le locomotive dei vecchi tipi messi a paragone, i dati si riferiscono agli identici periodi, nei depositi dove queste erano ancora impiegate per alcuni servizi: ed all'eguale periodo dell'anno precedente, nei depositi dove erano state tutte sostituite colle locomotive nuove, e mandate altrove.

I dati relativi al peso rimorchiato, esposti nel quadro **H**, non possono dare una idea della potenza che le locomotive dei vari gruppi poterono sviluppare nei servizi più difficili, inquantochè si tratta di medie rappresentative di un complesso di servizi, comprendenti, per ragioni di turno e di utilizzazione delle quantità di locomotive e del personale, treni di forte carico e treni leggeri, tanto di velocità elevata, quanto di velocità più moderata (accelerati, merci-diretti, e simili).

Hanno invece molta importanza, come conferma dei risultati degli esperimenti, i dati del consumo medio di carbone nel servizio corrente, e specialmente i consumi medi per chilometro e per tonnellata-chilometro virtuale rimorchiata. In complesso

risulta che, nelle condizioni medie del servizio, il rendimento complessivo della caldaia e della macchina non differì molto da quello ottenuto nelle prove, e, per alcuni depositi e servizi, risultò anche migliore. L'esperienza in servizio corrente mise poi in evidenza l'opportunità di alcune modifiche in taluni particolari costruttivi, non però riferibili, tranne quella dello scappamento delle locomotive del gruppo 630, agli elementi fondamentali aventi relazioni colla potenzialità della locomotiva.

Se ora lasciamo fuori i due gruppi 666 e 720 di locomotive Americane, che rappresentano soltanto un esperimento in piccola scala, nonchè quelle del gruppo 750, anteriore al 1905 e che diversifica sensibilmente dagli altri, sia per riguardo alla caldaia sia per riguardo al carro, le essenziali caratteristiche comuni ai vari tipi di locomotive recenti delle ferrovie dello Stato di cui ci siamo occupati, salvo il gruppo 640 a vapore surriscaldato, sono: la caldaia ad alta pressione di lavoro (16 kg./cm²); l'elevata posizione dell'asse del corpo cilindrico sul piano del ferro; il meccanismo a doppia espansione dissimmetrico (a due cilindri, ovvero, a quattro, disposti quelli A. P. da un lato e quelli B. P. dall'altro); i distributori cilindrici con distribuzione Walschaert; e, fatta eccezione per le locomotive del gruppo 470 a cinque assi accoppiati con aderenza totale, lo sterzo anteriore con traslazione del perno, e coniugante l'asse portante anteriore col primo asse accoppiato. Quest'ultima caratteristica è comune anche al gruppo 640, che ha pure i distributori cilindrici con distribuzione Walschaert, ma è a due cilindri a semplice espansione e con caldaia a 12 kg./cm², fornente vapore surriscaldato a temperatura di oltre 300°.

Dai risultati tanto delle prove quanto del servizio corrente si desume che nel complesso le nuove locomotive aventi le caratteristiche comuni suddette hanno ben corrisposto, sia in linea di rendimento che nei riguardi della potenzialità, alle previsioni fatte ed al programma di costruzione; e che la loro sostituzione alle locomotive dei precedenti tipi rappresenta, per le esigenze della trazione, un evidente vantaggio.

La differenza nel rendimento del meccanismo a favore delle locomotive a doppia espansione con caldaia ad alta pressione (15 a 16 kg./cm²) in confronto alle locomotive ad espansione semplice che impiegano vapore saturo a pressione di 10 a 14 kg./cm², già messa in luce dalle citate esperienze fatte dall'Adriatica nel 1901, risulta confermata dai risultati relativi ai gruppi 730, 470, 630 e 680 riferiti nella presente relazione.

La disposizione speciale suaccennata del carrello, in grazia della quale si è potuto ottenere nello studio costruttivo delle dette locomotive una più vantaggiosa utilizzazione del peso delle medesime, con beneficio anche nei riguardi della frazione di peso utilizzata per l'aderenza in confronto alle locomotive con carrello a due assi portanti, non solo non ha dato luogo ad inconvenienti, ma si è dimostrata opportuna sia sotto il punto di vista della stabilità di marcia e facilità d'iscrizione nelle curve, sia nei riguardi delle sollecitazioni trasmesse al binario, nei limiti delle velocità attualmente praticate sulle nostre linee, cioè sino a 95 km./ora. In alcuni esperimenti dinamometrici tale velocità fu anche sorpassata.

Nei riguardi del costo e delle esigenze di manutenzione, non si possono avere dati definitivi sinchè non sia trascorso un più lungo tempo dall'introduzione in servizio di tali locomotive.

Tuttavia non può disconoscersi che l'aumento adottato per la pressione di regime della caldaia ha recato con sè, in confronto alle vecchie caldaie, le quali avevano oltre a ciò dimensioni più ridotte, un aumento di lavoro e di spesa di manutenzione.

Fu specialmente tale considerazione che indusse l'Amministrazione ad iniziare,

in parallelo colle locomotive ad alta pressione ed a doppia espansione, l'esperimento dell'applicazione del surriscaldamento del vapore, con pressione di caldaia limitata a 12 kg./cm².

Il tempo trascorso fin qui dall'introduzione in servizio delle prime locomotive del gruppo 640, — poco meno di un anno, — non è sufficiente perchè possa essere dato un definitivo giudizio sulla spesa e sull'entità dei lavori di riparazione, tanto della caldaia, in confronto a quelle a più elevata pressione, quanto del surriscaldatore e degli apparecchi accessori che vi sono annessi. Peraltro l'esistenza del surriscaldatore Schmidt nei tubi bollitori non ha dato luogo finora, per i depositi di locomotive che hanno in dotazione le 640, ad alcun disturbo, nè ha richiesto speciali lavori di manutenzione.

D'altra parte si è praticamente accertato, come fu già detto, che il personale si familiarizzò facilmente colla condotta delle locomotive a vapore surriscaldato, cosicchè l'impiego di queste in servizio non presenta maggiori esigenze di quelle richieste dagli altri moderni tipi. Ed inoltre fu accertato, a parità di condizioni, un beneficio nei riguardi della potenzialità e del rendimento, e solo resterà a vedersi col tempo se, senza speciali aggravii, questo beneficio possa continuare a sussistere anche in locomotive non più nuove.

Nel complesso i vantaggi apparvero tali da indurre l'Amministrazione ad estendere maggiormente l'applicazione del surriscaldamento del vapore nella costruzione di nuove locomotive.

Roma - Novembre 1908.



Dati principali di costruzione delle locomotive da treni merci e da montagna.

DATI (1)		GRUPPI DI LOCOMOTIVE						
		420	451	470	720	730	750	
		2ª serie (2)	(3)	(4)	(5)	(6)	1ª serie (7)	2ª serie (8)
Caldaia								
Graticola	lunghezza m.	2,118	2,110	2,189	2,286	2,517	2,150	2,150
	larghezza »	1,020	0,980	1,600	1,524	1,120	2,044	2,044
	superficie m ²	2,160	2,070	3,500	3,480	2,820	4,400	4,400
Forno	altezza media sulla graticola . . m.	1,075	1,340	1,450	1,258	1,400	1,170	1,145
	lunghezza (in alto) »	2,055	2,000	1,780	2,266	2,050	2,800	2,800
	larghezza (id.) »	1,110	1,240	1,360	1,333	1,275	1,450	1,450
Tubi bollitori	tipo	lisci	lisci	lisci	lisci	lisci	lisci	lisci
	metallo	acciaio	ottone	ottone (*)	acciaio	ottone (*)	ferro	ottone (*)
	numero	205	241	273	260	255	271	271
Superficie di riscaldamento in contatto coi gas caldi	diametro mm.	52/47	50/45	52/47	50/45	52/47	50/45	50/45
	lunghezza fra le piastre m.	5,150	4,250	5,150	4,395	5,000	3,900	4,300
	forno (al disopra della graticola) . m ²	10,7	10,3	12,5	13,0	12,4	13,7	13,7
Superficie di riscaldamento in contatto coi gas caldi	tubi »	153,0	146,3	209,8	163,3	190,4	145,0	161,0
	totale »	163,7	156,6	222,3	176,3	202,8	158,7	174,7
	rapporto rispetto alla superficie della graticola	1 : 76	1 : 74	1 : 63	1 : 51	1 : 72	1 : 36	1 : 40
Corpo cilindrico	diametro interno. { massimo . . m.	1,500	1,602	1,580	1,524	1,538	1,650	1,650
	{ minimo . . »	1,467	1,534	1,543	1,492	1,500	1,500	1,500
	lunghezza »	5,193	4,329	5,190	4,628	5,040	3,472	3,872
Corpo cilindrico	id. compreso il portafocolaio »	7,538	6,296	7,669	6,955	7,780	6,646	7,046
	volume d'acqua a 10 cm. di altezza sul cielo m ³	4,700	5,900	5,900	5,300	5,100	3,670	4,000
	volume del vapore »	3,500	2,700	2,700	2,300	2,700	3,200	3,380
Camera a fumo	pressione massima per cm ² . . . kg.	10	10	16	14	16	14	14
	lunghezza m.	1,110	1,200	1,800	1,613	1,400	1,518	1,518
	diametro interno »	1,533	1,534	1,617	1,524	1,500	1,500	1,500
Scappamento.								
Tipo		a palette mobili	annulare a cono mobile con alette tipo Nord	circolare fisso	annulare a cono mobile con alette tipo Nord	annulare Adams fisso		
Camino	diametro m.	0,480	0,480	0,470	0,445	0,480	0,500	0,500
	algebra (al disopra della camera a fumo) »	0,400	0,420	0,410	0,445	0,420	0,420	0,420
Sezioni di passaggio d'aria	attraverso la graticola m ²	1,320	1,238	0,700	0,910	0,620	0,990	0,990
	tubi alla piastra tubolare del forno »	1,100	0,850	1,600	1,200	1,140	1,950	1,950
	tubi nel mezzo »	0,2086	0,2590	0,2935	0,2501	0,2732	0,2607	0,2607
Sezioni di passaggio d'aria	al camino (minima) »	0,3470	0,3832	0,4734	0,4134	0,4422	0,4119	0,4119
		0,1257	0,1385	0,132	0,1555	0,1385	0,1385	0,1385
Meccanismo.								
Tipo		semplice espansione a 2 cilindri esterni	doppia espansione a 4 cilindri, 2 interni e 2 esterni	semplice espansione a 2 cilindri esterni	doppia espansione a 2 cilindri esterni			
Apparecchio motore	diametro dei cilindri { A.P. . . m.	0,530	0,530	0,375	0,508	0,490	0,540	0,540
	{ B.P. . . »	-	-	0,610	-	0,750	0,800	0,800
	corsa degli stantuffi »	0,610	0,660	0,650	0,660	0,700	0,680	0,680
Apparecchio motore	diametro delle ruote al contatto (con cerchi nuovi) »	1,210	1,270	1,350	1,400	1,370	1,400	1,400
	spazio nocivo (anteriore + posteriore (**)) (A.P. dm ³)	16,700	18,500	39,000	17,000	39,000	31,000	31,000
		-	-	60,000	-	41,500	38,100	38,100
Tipo dei distributori		a cassetto	a stantuffi	a cassetto equilib.	a stantuffi	A.P. a stantuffi B.P. a cassetto equilib.		
Sistema della distribuzione		Stephenson	Walschaert	Stephenson	Walschaert	Walschaert		
Dati generali.								
Locomotiva	peso totale in servizio kg.	57 200	56 000	74 800	63 000	65 900	73 800	75 400
	peso a vuoto »	49 700	49 500	64 500	56 600	59 200	68 000	68 400
	peso aderente »	57 200	56 000	74 800(**)	56 400	56 300	54 400	58 300
	capacità di carbone »	-	-	4 000	-	-	-	-
Tonder	peso totale in servizio »	27 500	28 300	26 000	45 600	31 900	34 800	34 800
	peso a vuoto (con attrezzi) . . . »	14 500	13 800	13 000	19 600	13 900	17 300	17 300
	capacità di carbone »	4 000	4 000	-	6 000	6 000	4 500	4 500
	capacità di acqua »	9 000	10 500	13 000	20 000	12 000	13 000	13 000

(*) Si sostituiranno con tubi di acciaio.

(**) Per le locomotive a cilindri gemelli e per quelle a 4 cilindri le cifre esposte riguardano ciascuna una coppia di cilindri.

(***) Minimo, con una tonnellata sola di carbone, kg. 71.800.

Dati principali di costruzione delle locomotive da diretti.

DATI (1)		GRUPPI DI LOCOMOTIVE							
		552 (2)	630		640 (5)	666 (6)	670		680 (9)
			1ª serie (3)	2ª serie (4)			1ª serie (7)	2ª serie (8)	
Caldiaia.									
Graticola	lunghezza m.	2,395	2,167	2,167	2,167	2,900	2,000	2,000	2,189
	larghezza »	0,988	1,120	1,120	1,120	0,940	1,500	1,500	1,600
	superficie m²	2,360	2,420	2,420	2,420	2,720	3,000	3,000	3,500
Forno	altezza media sulla graticola . . m.	1,400	1,350	1,350	1,435	1,473	1,470	1,470	1,450
	lunghezza (in alto) »	2,330	1,810	1,810	1,750	2,647	1,945	1,675	1,780
	larghezza (id.) »	1,200	1,180	1,180	1,160	1,270	1,380	1,330	1,360
Tubi bollitori	tipo	Serve	Serve	lisci	lisci	lisci	lisci	Serve	lisci
	metallo	ottone	ottone (**)	ottone (**)	acciaio	acciaio	acciaio	ottone (**)	ottone (**)
	numero	125	104	203	116	250	246	125 (***)	273
	diametro mm.	65/60	70/65	50/45	50/45	50/45	50/45	70/65	52/47
Tubi contenenti gli elementi surriscaldatori	lunghezza fra le piastre m.	3,200	4,000	4,000	4,000	4,686	4,000	4,000	5,150
	metallo	-	-	-	acciaio	-	-	-	-
	numero	-	-	-	21	-	-	-	-
Superficie di riscaldamento in contatto coi gas caldi	diametro mm.	-	-	-	133/125	-	-	-	-
	forno (al di sopra della graticola). m²	11,9	10,0	10,0	9,9	13,2	11,7	11,6	12,5
	tubi »	147,4	165,0	114,8	98,4	188,0	140,7	199,8	207,8
	totale »	159,3	175,0	124,8	108,3	201,2	152,4	211,4	220,3
	rapporto rispetto alla superficie della graticola »	1 : 67	1 : 72	1 : 52	1 : 45	1 : 74	1 : 51	1 : 70	1 : 63
superficie di surriscaldamento . . »	-	-	-	33,5	-	-	-	-	
Corpo cilindrico	diametro interno { massimo m.	1,464	1,380	1,380	1,500	1,524	1,514	1,514	1,580
	{ minimo »	1,340	1,344	1,344	1,470	1,492	1,350	1,350	1,543
	lunghezza »	3,035	5,435	5,435	5,435	4,947	5,930	5,930	6,985
	id. compreso il portafocolaio . . »	5,639	6,488	6,488	7,660	7,888	8,130	8,130	9,299
	volumo d'acqua con 10 cm. di altezza sul cielo m³	3,500	3,850	3,850	4,250	5,730	4,150	4,100	5,900
	volumo di vapore »	2,150	2,100	2,100	2,140	2,600	2,200	2,170	2,700
pressione massima per cm² . . . kg.	14	16	16	12	14	15	15	16	
Camera a fumo	lunghezza m.	1,400	1,400	1,400	1,400	1,613	2,000	2,000	1,800
	diametro »	1,374	1,416	1,416	1,574	1,524	1,384	1,384	1,617
Scappamento.									
Tipo		anulare fisso Adams	a palette mobili		circolare fisso con sbarretta trasversale	circolare fisso	a palette mobili		anulare a cono mobile con alette tipo Nord
Camino	diametro { massimo m.	0,480	0,485	0,485	0,430	0,445	0,550	0,550	0,480
	{ minimo »	0,420	0,410	0,410	0,350	0,445	0,470	0,470	0,425
	altezza (al di sopra della camera a fumo) »	1,103	0,817	0,817	0,720	0,910	0,875	0,875	0,636
Sezioni di passaggio d'aria	attraverso la graticola m²	1,050	1,100	1,100	1,100	1,210	1,330	1,330	1,600
	tubi { alla piastra tubolare del forno »	0,2655	0,2654	0,2182	0,2963	0,3976	0,3100	0,3800	0,2935
	{ nel mezzo »	0,3234	0,3191	0,3228	0,2358	0,3976	0,4300	0,3900	0,4734
	tubi { alla piastra tubolare del forno »	-	-	-	0,1650	-	-	-	-
	{ nel mezzo »	-	-	-	0,1583	-	-	-	-
	al camino (minima) »	0,1385	0,1320	0,1320	0,0962	0,1555	-	-	0,1418
Meccanismo.									
Tipo			doppia espansione a 2 cilindri interni	semplice espansione 2 cilindri interni	doppia espansione a 4 cilindri, 2 interni e 2 esterni	doppia espansione a 4 cilindri, 2 interni e 2 esterni	doppia espansione a 4 cilindri, 2 interni e 2 esterni	doppia espansione a 4 cilindri, 2 interni e 2 esterni	
Apparecchio motore.	diametro dei cilindri { A.P. m.	0,480	0,430	0,430	0,540	0,394	0,360	0,360	0,360
	{ B.P. »	-	0,680	0,680	-	0,635	0,590	0,590	0,590
	corsa degli stantuffi »	0,600	0,700	0,700	0,700	0,660	0,650	0,650	0,650
	diametro delle ruote al contatto (con cerchi nuovi) »	1,940	1,850	1,850	1,850	1,860	1,920	1,920	1,850
Spazio nocivo (anteriore + posteriore) (****)	A.P. dm³	35,500	23,500	23,500	30,000	34,000	28,800	28,800	41,000
	B.P. dm³	-	41,500	41,500	-	41,000	56,300	56,300	58,000
Tipo dei distributori		a cassetto equilib.	a stantuffi		a stantuffi	a stantuffi	a stantuffi		
Sistema della distribuzione		Stephenson	Walschaert		Stephenson	Walschaert			
Dati generali.									
Locomotiva	peso totale in servizio kg.	48 300	55 000	55 000	54 500	65 700	69 900	70 800	70 000
	peso a vuoto »	44 300	50 350	50 350	49 900	58 900	60 900	61 900	62 800
	peso aderente »	29 500	44 000	44 000	44 000	44 500	43 200	44 400	45 000
	capacità di carbone »	-	-	-	-	-	4 000	4 000	-
Tender	peso totale in servizio »	31 900	35 300	35 300	35 300	45 600	37 200	37 200	40 500
	peso a vuoto (con attrezzi) . . . »	13 900	14 300	14 300	14 300	19 600	17 200	17 200	14 500
	capacità di carbone »	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	-	-	6 000
	capacità di acqua »	12 000	15 000	15 000	15 000	20 000	20 000	20 000	20 000

(*) Per la locomotiva 6701 F.S. (già 3701, poi 5001 R.A.), alcune dimensioni sono alquanto diverse.

(**) Si sostituiranno con tubi d'acciaio.

(***) Oltre a 4 tubi lisci 50/45.

(****) Per le locomotive a cilindri gemelli e per quelle a 4 cilindri le cifre esposte riguardano ciascuna una coppia di cilindri.

Note relative ai quadri C e D

QUADRO C.

Come *pressione media del diagramma* fu presa per ciascun lato del meccanismo quella risultante dalla media delle aree dei diagrammi relativi a ciascuna faccia dello stantuffo.

Per il calcolo della *potenza indicata* fu impiegata la formula $N_i = p'_m V \alpha + p''_m V \beta$, dove p'_m e p''_m sono le pressioni medie dei diagrammi di cui sopra, V è la velocità corrispondente a ciascun diagramma [v. colonna (4)]; ed inoltre:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{1000}{3600 \times 75} \times 10\,000 (d^2 - \delta^2) \frac{l}{D} \\ \beta &= 0 \end{aligned} \right\} \text{ per le locomotive a semplice espansione e a 2 cilindri.}$$

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{1000}{2 \times 3600 \times 75} \times 10\,000 (d_1^2 - \delta_1^2) \frac{l}{D} \\ \beta &= \frac{1000}{2 \times 3600 \times 75} \times 10\,000 (d_2^2 - \delta_2^2) \frac{l}{D} \end{aligned} \right\} \text{ per le locomotive a doppia espansione e a 2 cilindri.}$$

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{1000}{3600 \times 75} \times 10\,000 (d_1^2 - \delta_1^2) \frac{l}{D} \\ \beta &= \frac{1000}{3600 \times 75} \times 10\,000 (d_2^2 - \delta_2^2) \frac{l}{D} \end{aligned} \right\} \text{ per le locomotive a doppia espansione e a 4 cilindri.}$$

In queste espressioni i valori di d, d_1, d_2, l e D , espressi in metri, sono quelli esposti nel quadro A; δ, δ_1 e δ_2 , pure espressi in metri, sono i valori dei diametri delle aste degli stantuffi.

I valori numerici di α e β sono i seguenti:

per la locomotiva 7534 : $\alpha = 2,56$ $\beta = 5,70$ id. 7316 : $\alpha = 2,21$ $\beta = 5,26$	} per la locomotiva	7206 : $\alpha = 4,42$ $\beta = 0$ id. 4701 : $\alpha = 2,38$ $\beta = 6,45$
--	---------------------	---

Lo sforzo di trazione *indicato* è: $F_i = m F_u = \frac{270 N_i}{V}$.

QUADRO D.

Colonne: (7) $V = \frac{3600 L_r}{T''}$; (10) $F_u = \frac{\Lambda}{1000 L_r}$; (11) $N_u = \frac{F_u V}{270}$; (12): v. avvertenza VI^a pag. 19;

(13) $N_r = N_u \frac{P+M}{P} + \frac{\Omega k V}{270}$: v. avvertenza VII^a e relativa annotazione a pag. 19;

(16) $N_i = m N_r = \left[N_u \frac{P+M}{P} + \frac{\Omega k V}{270} \right] (1+\rho)$: v. avvertenza IX^a a pag. 19;

(17) $\Sigma = P L_v$; (18) $\Sigma' = \Sigma + [(30 + 0,7 M') L_r + (M' + M'') L_v]$: v. nota X^a

a pag. 20; (21) $a_r = \frac{\Lambda'}{L_r}$; (22) $a_v = \frac{\Lambda'}{L_v}$; (23) $a_u = \frac{270\,000 \Lambda'}{\Lambda}$;

(24) $a_i = \frac{270\,000 \Lambda'}{m \Lambda} = \frac{3600 \Lambda'}{T'' N_i}$; (25) $a_r = \frac{3600 \Lambda}{T''}$; (26) $a_s = \frac{3600 \Lambda}{T'' S}$ dove

S è la superficie riscaldata totale della locomotiva in m^2 (v. quadro A);

(27) $a_\sigma = \frac{\Lambda'}{\Sigma}$; (28) $a_{\sigma'} = \frac{\Lambda'}{\Sigma'}$; (31) $c_r = \frac{C'}{L_r}$; (32) $c_s = \frac{C'}{L_s}$;

(33) $c_u = \frac{270\,000 C'}{\Lambda}$; (34) $c_i = \frac{270\,000 C'}{m \Lambda} = \frac{3600 C'}{T'' N_i}$; (35) $c_t = \frac{3600 C}{T''}$;

(36) $c_g = \frac{3600 \cdot C}{T'' G}$ dove G è la superficie della griglia in m^2 (v. quadro A);

(37) $c_\sigma = \frac{C'}{\Sigma}$; (38) $c_{\sigma'} = \frac{C'}{\Sigma'}$;

NOTA. — I pesi *medi* in servizio delle locomotive e dei tender, col carico medio di acqua e di carbone avuto negli esperimenti (circa $\frac{2}{3}$ della scorta totale), sono i seguenti:

per la locomotiva 7534	$M' =$ tonn. 75	$M'' =$ tonn. 28
id. 7316	$\gg =$ » 66	$\gg =$ » 26
id. 7206	$\gg =$ » 67	$\gg =$ » 33
id. 4701	$\gg =$ » 75	$\gg =$ » 20
id. ex 4553 R. A.	$\gg =$ » 55	$\gg =$ » 25

RIASSUNTO DEI DATI RELATIVI AI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE
SULLE LOCOMOTIVE DA MERCI E DA MONTAGNA.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		(12)		(13)		(14)	(15)	(16)	(17)	ANNOTAZIONI
										Introduzione in % della corsa		Pressione media del diagramma		Potenza indicata nei cilindri						
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					
	tonn. ^e	N°	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm ²	kg/cm ²	—	—	—	kg/cm ²	kg/cm ²	HP	HP	%	HP	—	kg.	
LOCOMOTIVA 7534																				
LV	149	4	28,5	108	4160	439	13,2	5	2/3	55	65	5,16	2,84	377	461	55,0	838	1,90	7936	Treno M.L. 5034 da Pistoia a Pracchia del 14 dicembre 1906. Tempo sereno - umido.
"	"	6	27,5	104	4320	440	13,0	5	"	55	65	5,23	3,12	368	489	57,1	857	1,94	8410	
LVII	143	3	34	128	3760	473	13,5	5	2/3	55	65	5,03	2,74	438	531	54,8	969	2,05	7690	Treno M.L. 5034 da Pistoia a Pracchia del 20 dicembre 1906. Tempo nuvoloso - calmo - asciutto.
"	"	5	31,5	119	4320	504	13,4	5	"	55	65	5,39	2,94	435	528	54,8	963	1,91	8255	
LVIII	164	2	40,5	153	2880	432	13,4	4,8	2/3	55	65	4,08	1,93	423	446	51,4	869	2,01	5795	Treno M.L. 5034 da Pistoia a Pracchia del 21 dicembre 1906. Tempo sereno - freddo - umido.
"	"	3	42	159	3200	498	13,8	5,1	"	55	65	4,45	2,72	479	647	57,3	1126	2,26	7240	
"	"	5	29	110	4560	490	13,8	5,1	"	55	65	5,37	3,41	399	564	58,6	963	1,96	8960	
"	"	6	27,5	104	4480	457	13,1	4,8	"	55	65	5,30	3,04	373	477	56,2	850	1,86	8350	
"	"	7	28	106	4570	474	13,8	5	"	55	65	5,32	3,00	381	479	55,7	860	1,81	8390	
"	"	8	29	110	4800	516	13,9	5,2	"	60	69	5,54	3,11	411	514	55,6	925	1,79	8605	
LOCOMOTIVA 7316																				
LXXXVII	172	1	45	174	3200	533	15,5	4	3/4	45	65	5,20	1,56	517	369	41,7	886	1,66	5315	Treno M.L. 5050 da Pistoia a Pracchia dell'8 marzo 1907. Tempo sereno - calmo.
"	"	2	50	193	3040	563	"	4,3	"	"	"	5,38	1,51	595	397	40,0	992	1,71	5200	
"	"	3	52	201	3040	586	"	"	"	"	"	5,18	1,43	595	392	39,7	987	1,68	5125	
"	"	4	30	116	4245	472	"	"	"	50	70	6,60	2,21	437	349	44,4	786	1,66	7075	
"	"	5	26,5	103	4480	440	"	"	"	"	"	6,71	2,45	392	342	46,6	734	1,66	7460	
"	"	6	25,5	103	4800	453	"	5	"	52	68	6,97	2,34	393	314	44,4	707	1,56	7500	
"	"	7	27	104	4720	472	"	"	"	"	70	6,70	2,57	398	365	47,8	763	1,61	7630	
"	"	8	27	104	4720	472	"	4,5	"	"	"	6,66	2,44	396	347	46,7	743	1,57	7440	
LXXXVIII	173	1	44	170	3120	508	15	—	3/4	50	60	4,75	1,77	460	410	47,1	870	1,71	5340	Treno M.L. 5050 da Pistoia a Pracchia del 9 marzo 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.
"	"	2	49	189	3120	566	"	—	"	"	"	4,75	1,75	513	452	46,8	965	1,70	5300	
"	"	3	50	193	3120	578	16	—	"	"	"	5,07	1,81	558	476	46,0	1034	1,78	5550	
"	"	4	38,5	149	4150	592	15	—	"	60	70	6,06	2,26	513	459	47,3	972	1,64	6810	
"	"	5	32	121	4800	570	16	—	"	"	"	6,53	2,54	460	428	48,2	888	1,56	7500	
"	"	6	31,7	122	4875	573	"	—	"	"	"	6,31	2,64	441	441	50,0	882	1,54	7510	
"	"	7	32	121	4875	577	"	—	"	"	"	6,25	2,48	440	418	48,7	858	1,49	7270	
"	"	8	32	124	4800	570	"	—	"	"	"	6,35	2,46	445	415	48,3	860	1,51	7250	
XCI	163	1	51	197	3440	650	15,8	4,5	4/5	60	70	5,57	1,57	628	422	40,2	1050	1,61	5560	Treno M.L. 5050 da Pistoia a Pracchia del 12 marzo 1907. Tempo sereno - asciutto - vento.
"	"	2	55,5	214	3200	658	"	"	"	"	"	5,47	1,70	671	496	42,5	1167	1,72	5520	
"	"	3	57	220	3120	659	"	"	"	"	"	5,12	1,57	645	472	42,2	1117	1,69	5290	
"	"	4	45,5	176	4000	675	"	5	"	65	75	6,24	1,88	628	450	41,7	1078	1,60	6400	
"	"	5	41,5	160	4320	665	15,5	"	"	"	"	6,57	2,04	603	445	42,4	1048	1,57	6810	
"	"	6	40	154	4480	665	"	"	"	"	"	6,74	2,10	596	442	42,6	1038	1,56	7020	
"	"	7	40	154	4480	666	"	"	"	"	"	6,62	2,20	587	464	44,1	1051	1,58	7080	
"	"	8	39,8	153,5	4480	661	16	"	"	"	"	6,76	2,23	594	467	44,0	1061	1,60	7200	
"	"	9	40	154	4400	652	"	"	"	"	"	6,60	2,29	584	483	45,2	1067	1,63	7200	
"	"	10	38,3	148	4240	602	15,8	"	"	"	"	6,67	2,08	565	420	42,7	985	1,63	6900	
"	"	11	37,6	145	4560	635	"	"	"	"	"	6,63	2,13	550	422	43,4	972	1,53	6980	
"	"	12	38	147	4480	630	"	"	"	"	"	6,71	2,24	564	448	44,3	1012	1,60	7200	

Segue QUADRO C.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Introduzione in % della corsa		Pressione media del diagramma		Potenza indicata nei cilindri		Rapporto della potenza B P. alla totale (14)	Potenza indicata totale N_i	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$	Sforzo di trazione indicato totale F_i	ANNOTAZIONI	
										(11)		(12)		(13)							
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.						
tonn. ^o	No	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm ²	kg/cm ²	—	—	—	kg, cm ²	kg/cm ²	HP	HP	%	HP	—	kg.			
XCII	166	1	47,5	184	3520	620	15,8	4,5	3/4	60	70	5,40	1,77	567	443	43,8	1010	1,63	5740	Treno M L 5050 da Pistoia a Pracchia del 13 marzo 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.	
	»	»	2	53	205	3200	628	»	»	»	»	5,40	1,69	633	471	42,6	1104	1,76	5640		
	»	»	3	57	220	3280	693	»	»	4/5	»	»	5,17	1,73	652	520	44,8	1172	1,69		5540
	»	»	4	45	174	4000	665	15,3	4,8	»	65	75	6,24	1,88	621	445	41,7	1066	1,60		6400
	»	»	5	39	151	4320	624	15,2	»	»	»	»	6,48	2,16	559	441	44,2	1002	1,60		6920
	»	»	6	37	143	4480	614	15,6	»	»	»	»	6,53	2,26	534	440	45,2	974	1,58		7110
	»	»	7	37	143	4640	636	»	»	»	»	»	6,65	2,31	544	450	45,3	994	1,56		7240
	»	»	8	37	143	4540	623	15,3	»	»	»	»	6,65	2,31	544	450	45,3	994	1,59		7240
	»	»	9	37	143	4640	636	15,4	»	»	»	»	6,88	2,31	563	450	44,4	1013	1,59		7410
	»	»	10	36	139	4560	608	15	»	»	»	»	6,57	2,41	523	457	46,6	980	1,61		7350
XCIII	177	1	47	181	3520	613	15	4,5	4/5	60	70	5,46	1,75	567	433	43,3	1000	1,63	5740	Treno M L 5050 da Pistoia a Pracchia del 14 marzo 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.	
	»	»	2	52,5	203	3520	684	16	5	»	»	5,29	1,79	614	494	44,5	1108	1,62	5700		
	»	»	3	56	217	3280	680	»	4,8	»	»	»	5,17	1,86	640	548	46,1	1188	1,75		5740
	»	»	4	57,5	222	3120	665	»	»	»	»	»	5,38	1,75	684	530	43,6	1214	1,82		5700
	»	»	5	44	170	4240	690	»	»	»	»	»	6,30	2,13	613	493	44,6	1106	1,60		6790
	»	»	6	36,5	141	4400	595	»	»	»	»	»	6,30	2,21	508	425	45,6	933	1,56		6890
	»	»	7	35	135	4800	623	»	»	»	65	75	6,86	2,42	531	446	45,7	977	1,56		7520
	»	»	8	35	135	4960	643	»	»	»	»	»	6,84	2,53	529	463	46,7	992	1,54		7640
	»	»	9	35	135	4880	633	15,6	5	»	»	»	6,96	2,50	538	460	46,1	998	1,57		7690
	»	»	10	35	135	4960	643	»	»	»	»	»	6,84	2,46	529	453	46,2	982	1,52		7560
	»	»	11	34,5	133	4960	634	15,4	4,8	»	»	»	6,92	2,59	528	471	47,1	999	1,57		7810
	»	»	12	34	131	5040	634	»	»	»	»	»	6,99	2,57	526	460	47,0	980	1,54		7780
CXLIX	171	3	51,5	199	3600	687	15,5	4,2	4/5	60	70	5,60	2,00	638	542	45,9	1180	1,72	6200	Treno 506 bis da Pistoia a Pracchia del 22 giugno 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.	
	»	»	4	42,5	183	4000	630	15,3	4,1	»	»	»	6,50	2,30	610	514	45,7	1124	1,78		7140
	»	»	5	38,5	149	4400	628	15,5	4,3	»	»	»	6,73	2,52	573	511	47,1	1084	1,72		7600
	»	»	6	35,5	137	4640	611	»	»	»	»	»	7,04	2,53	553	473	46,1	1026	1,68		7800
	»	»	7	31,5	122	4800	560	»	»	»	»	»	7,04	2,81	491	466	48,7	957	1,70		8180
	»	»	8	33	127	4880	596	»	»	»	»	»	7,10	2,70	517	469	47,6	986	1,65		8080
	»	»	9	32	124	4800	569	»	»	»	»	»	7,00	2,81	495	473	48,8	968	1,70		8170
	»	»	10	31,5	122	4960	580	»	»	»	60	80	7,40	2,52	515	418	44,8	933	1,61		8000
	»	»	11	32,5	126	5280	636	»	»	»	»	»	7,62	2,53	548	432	44,1	980	1,54		8140
	»	»	12	32,5	126	5040	608	15,8	»	»	»	»	7,46	2,53	536	433	44,6	969	1,59		8020
	»	»	13	25,5	99	4640	438	15,5	4,6	»	50	50	6,76	3,18	382	426	52,7	808	1,84		8560
	»	»	14	28	108	5280	544	»	»	»	60	60	6,60	3,23	408	476	53,8	884	1,62		8580
	»	»	15	28,5	110	5200	550	15,3	»	»	60	60	6,54	3,23	412	485	54,0	897	1,63		8480

(1)	Carico rimorchiato P (2)	Numerazione dei diagrammi (3)	Velocità corrispondente V (4)	Numero dei giri al l' (5)	Sforzo utile al ganco di trazione Fu (6)	Potenza utile al gan- cio di trazione Nu (7)	Pressione in caldaia Pc (8)	Pressione nel receiver Pr (9)	Grado di apertura del regolatore (10)	Introduzione in % della corsa (11)		Pressione media del diagramma (12)		Potenza indicata nei cilindri (13)		Rapporto della poten- za B P. alla totals za B P. alla totals (14)	Potenza indicata totale Ni (15)	Rapporto Ni Nu (16)	Sforzo di trazione in- dicato totale Fi (17)	ANNOTAZIONI
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					
										—	—	kg/om ²	kg/om ²	HP	HP					

Segue : LOCOMOTIVA 7316

XCVII	528	1	31	120	4880	560	15	3,5	2/3	50	65	5,80	1,95	398	318	44,5	716	1,27	6230	Treno M L 5065 da Firenze ad Arezzo del 22 mar- zo 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.
"	"	2	35	135	5440	706	"	3,75	3/4	55	75	6,46	2,10	500	387	43,6	887	1,25	6840	
"	"	3	46	177	3680	628	"	3,5	"	40	65	5,45	1,60	554	387	41,1	941	1,50	5520	
"	"	4	20	78	5200	385	"	3,0	"	60	75	6,17	2,10	273	221	44,8	494	1,28	6680	
"	"	5	35	135	4880	632	"	3,5	"	55	73	6,05	1,89	468	348	42,7	816	1,29	6300	
"	478	9	38	147	4800	676	"	"	"	"	75	6,08	1,77	510	354	41,0	864	1,28	6150	
"	"	10	36	139	5200	694	"	"	"	"	"	6,54	2,00	520	380	42,2	900	1,29	6740	
"	"	11	36	139	5440	727	"	4,0	"	60	75	6,50	2,10	517	398	43,5	915	1,26	6870	
"	"	12	38	147	5760	790	"	"	"	"	"	6,40	2,08	538	416	43,6	954	1,21	6970	
"	"	13	37	143	5440	746	"	"	"	"	"	6,46	2,19	528	427	44,7	955	1,28	6970	
"	"	14	31,5	122	5840	680	"	"	"	"	"	6,68	2,44	466	404	46,5	870	1,28	7470	
"	"	15	20	78	6080	450	"	"	"	55	75	6,40	2,76	283	290	50,6	573	1,27	7760	
"	"	16	20	78	6240	464	"	3,3	"	"	"	6,85	2,60	306	274	47,2	580	1,25	7800	

LOCOMOTIVA 7206

XCIV	126	1	31	118	2720	312	13	-	2/5	50	-	4,48	-	614	-	-	614	1,97	5350	Treno M L 5050 da Pistoia a Pracchia del 5 aprile 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.
"	"	2	41	155	2400	365	13	-	"	"	-	3,55	-	644	-	-	644	1,76	4240	
"	"	3	36	136	3440	458	13,5	-	"	55	-	5,38	-	856	-	-	856	1,87	6410	
"	"	4	33	125	3760	459	13	-	"	60	-	6,10	-	890	-	-	890	1,94	7280	
"	"	5	33	125	3600	440	13	-	"	"	-	5,91	-	862	-	-	862	1,96	7080	
"	"	6	31	118	3680	423	13	-	"	"	-	6,14	-	843	-	-	843	1,99	7340	
"	"	7	32	121	"	436	13	-	"	"	-	6,14	-	869	-	-	869	1,99	7340	
"	"	8	32	121	"	"	"	-	"	"	-	6,18	-	874	-	-	874	2,00	7380	
"	"	9	32	121	"	"	"	-	"	"	-	6,28	-	888	-	-	888	2,03	7500	
"	"	10	32,5	122	"	443	"	-	"	"	-	6,03	-	868	-	-	868	1,96	7200	
"	"	11	31	118	"	423	"	-	"	"	-	5,96	-	817	-	-	817	1,93	7110	
CHI	103	1	26,5	100	1760	172	13,3	-	2/5	55	-	3,17	-	369	-	-	369	2,14	3760	Treno M L 5050 da Pistoia a Pracchia del 10 aprile 1907. Tempo piovoso - calmo.
"	"	2	29	110	2240	241	"	-	"	"	-	3,64	-	467	-	-	467	1,94	4350	
"	"	3	42,5	161	1920	302	13,5	-	"	"	-	3,83	-	720	-	-	720	2,38	4570	
"	"	4	45	170	1760	294	"	-	"	"	-	3,38	-	672	-	-	672	2,28	4020	
"	"	5	48	182	2240	398	"	-	"	"	-	4,00	-	848	-	-	848	2,13	4770	
"	"	6	40	151	2800	414	"	-	"	60	-	4,82	-	852	-	-	852	2,06	5745	
"	"	7	37,5	141	2800	388	13	-	"	"	-	4,28	-	710	-	-	710	1,82	5110	
"	"	8	38	143	3200	450	"	-	"	"	-	5,58	-	938	-	-	938	2,08	6660	

LOCOMOTIVA 4701

CI	222	1	42,5	164	4160	655	15,2	3,5	1/2	55	65	6,74	1,21	683	340	33,2	1023	1,56	6500	Treno M L 5050 da Pistoia a Pracchia del 9 aprile 1907. Tempo calmo - vario.
"	"	2	45	174	4080	680	14,8	"	"	"	"	6,70	1,13	718	328	31,3	1046	1,54	6265	
"	"	3	48	185	3840	683	14,5	"	"	45	65	6,63	1,20	758	372	32,9	1130	1,65	6355	
"	"	4	27,5	106	5760	586	14,7	4,1	2/3	50	70	8,70	1,90	570	337	37,2	907	1,55	8900	
"	"	5	27	104	6160	616	14,9	4	3/4	"	"	7,77	2,41	498	420	45,7	918	1,49	9180	
"	"	6	26,5	102	6080	598	15,1	"	4/5	"	"	6,60	2,79	416	477	53,4	893	1,49	9085	
"	"	7	28,5	110	6320	668	14,8	3,8	"	"	"	6,84	2,95	464	542	53,8	1006	1,51	9520	
"	"	8	30,5	114	6400	723	14,9	"	"	55	75	6,98	2,87	507	565	52,7	1072	1,48	9480	
"	"	9	30,5	114	6160	696	14,6	"	"	"	"	6,92	2,88	503	569	53,0	1072	1,54	9490	
"	"	10	30	116	6240	695	14,5	"	"	"	"	6,86	2,87	490	556	53,1	1046	1,51	9410	

Segue QUADRO C.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Introduzione in % della corsa		Pressione media del diagramma		Potenza indicata nei cilindri		Rapporto della potenza B P. alla totale (14)	Potenza indicata totale N _i (15)	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ (16)	Sforzo di trazione indicato totale F _i (17)	ANNOTAZIONI
										(11)		(12)		(13)						
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					
	tonn. ^o	N ^o	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm ²	kg/cm ²	—	—	—	kg/cm ²	kg/cm ²	HP	HP	%	HP	—	kg.	
Segue: LOCOMOTIVA 4701																				
CIV	204	1	47,5	184	3680	648	15	3,7	1/2	45	65	5,54	1,75	626	536	46,0	1162	1,79	6600	Treno L M 5050 da Pistoia a Pracchia del 12 aprile 1907. Tempo sereno - calmo.
»	»	2	51,5	199	3600	687	14,8	3,7	»	»	»	5,22	1,75	640	581	47,5	1221	1,78	6395	
»	»	3	52	201	3440	662	15	3,7	»	»	»	4,65	1,75	576	580	50,1	1156	1,75	6000	
»	»	4	53	205	3680	722	15,3	4	2/3	50	»	5,27	1,71	666	584	46,7	1250	1,73	6365	
»	»	5	47,5	184	4080	718	15	»	»	»	»	5,98	1,83	677	560	45,2	1237	1,73	7030	
»	»	6	36	139	5360	715	15,2	»	3/4	»	»	6,93	2,45	594	568	48,9	1162	1,62	8710	
»	»	7	32,5	126	5520	664	14,9	3,8	»	»	70	7,36	2,20	570	461	44,7	1031	1,55	8565	
»	»	8	33	127	5600	684	15	4	4/5	55	»	7,70	2,40	605	511	45,7	1116	1,63	9130	
»	»	9	32	124	5040	597	15,2	»	»	»	»	7,97	2,52	608	520	46,0	1128	1,89	9520	
»	»	10	30	116	6240	694	15	3,8	»	»	»	7,71	2,55	550	494	47,3	1044	1,51	9395	
»	»	11	32	124	5920	702	15,2	4	»	»	»	7,80	2,52	594	520	46,6	1114	1,59	9400	
»	»	12	33,5	129	5840	724	15,3	»	»	»	»	7,68	2,43	613	526	46,2	1139	1,57	9175	
»	»	13	34,5	133	5840	746	15,1	»	»	»	»	7,60	2,47	624	550	46,8	1174	1,58	9180	
»	»	14	36	139	6080	810	15	»	»	60	75	7,97	2,43	682	565	45,3	1247	1,54	9350	
CVII	272	1	42,5	164	4560	718	15,1	2,8	3/4	55	75	7,00	1,54	708	422	37,3	1130	1,57	7180	Treno M L 5050 da Pistoia a Pracchia del 23 aprile 1907. Tempo sereno - calmo.
»	»	2	46,5	179	4560	804	14,7	3	»	47	»	6,88	1,54	762	462	37,8	1224	1,53	7105	
»	»	3	48,5	187	4640	834	14,5	3,1	4/5	60	80	7,00	1,56	808	488	37,6	1296	1,55	7220	
»	»	7	23,5	91	7280	633	14,8	3,6	»	70	85	9,20	2,41	514	365	41,5	879	1,39	10090	
»	»	8	24,5	95	7280	660	15	3,7	»	»	»	9,27	2,48	541	392	42,0	933	1,41	10280	
»	»	9	24	93	7200	640	15	3,8	»	»	»	9,30	2,50	532	387	42,1	919	1,43	10330	
»	»	10	24	93	7600	675	15	3,7	»	»	»	9,32	2,63	533	407	43,3	940	1,39	10580	
»	»	11	24,5	95	7360	668	15	3,7	»	»	»	9,13	2,57	533	406	43,2	939	1,41	10345	
»	»	12	24,5	95	7600	690	14,9	3,7	»	»	»	9,50	2,69	555	425	43,4	980	1,42	10800	
CVIII	234	3	52	201	4080	786	15	4,3	2/3	50	60	5,38	2,11	666	708	51,4	1374	1,75	7140	Treno M L 5050 da Pistoia a Pracchia del 24 aprile 1907. Tempo sereno - calmo.
»	»	6	31,5	122	6240	728	14,9	3,8	»	60	70	7,67	2,60	575	529	47,9	1104	1,52	9460	
»	»	7	32	124	6320	751	15	»	»	»	»	7,86	2,62	599	541	47,5	1140	1,52	9615	
»	»	8	32	124	6320	751	15	»	»	»	»	7,60	2,56	579	529	47,7	1108	1,48	9350	
»	»	9	31,5	122	6640	775	15,3	4	»	»	»	8,10	2,59	607	526	46,4	1133	1,46	9710	
»	»	10	31,5	122	6320	738	15,1	4	»	»	»	7,80	2,64	586	536	47,7	1122	1,52	9490	
CX	222	1	42	162	3760	585	15	3,3	2/3	40	60	5,67	1,70	567	461	44,8	1028	1,76	6600	Treno M L 5050 da Pistoia a Pracchia del 26 aprile 1907. Tempo nuvoloso - calmo.
»	»	2	45	174	3200	533	15	2,9	»	35	60	5,77	1,50	618	435	41,3	1053	1,97	6320	
»	»	3	45	174	3360	560	15	»	»	»	»	5,96	1,52	639	441	40,8	1080	1,92	6480	
»	»	5	30	116	4320	480	15,5	3	»	55	60	6,98	2,45	499	475	48,8	974	2,03	8770	
»	»	6	26	100	5680	547	15	4,8	4/5	»	55	6,96	2,87	431	481	52,8	912	1,66	9470	
»	»	7	25	97	6000	555	15	»	»	»	»	7,10	3,10	423	500	54,2	923	1,66	9970	
»	»	8	25	97	6160	570	15,5	»	»	»	»	7,42	3,20	442	516	53,9	958	1,68	10350	
»	»	9	28	108	5920	614	15	6	»	»	»	5,46	3,65	364	660	64,4	1024	1,67	9870	
»	»	10	29	112	6160	661	15	4,3	»	»	75	7,43	2,96	513	554	51,9	1067	1,61	9940	
»	»	11	31	120	6160	708	15	4,2	»	»	»	7,25	2,89	535	578	52,0	1113	1,57	9700	
»	»	12	31,5	122	6000	700	15	»	»	»	»	7,20	2,81	540	571	51,4	1111	1,59	9520	
»	»	13	31	120	6400	734	15,5	4,3	»	»	»	7,50	2,89	554	578	51,0	1132	1,55	9870	
»	»	14	32	124	6000	710	15	4,2	»	»	»	7,12	2,78	542	573	50,9	1125	1,58	9400	
»	»	15	33	127	6080	744	15	4,5	»	»	»	6,88	3,05	540	649	54,6	1189	1,60	9720	

Dati di lavoro e consumi d'acqua e combustibile relativi agli

NUMERO E DATA dell'esperimento e del treno	PERCORSO considerato agli effetti delle misure		Lunghezza reale del per- corso	Lunghezza virtuale del percorso	Carico rimorchiato	Tempo impiegato dedotte le soste	Velocità media utile di marcia	Velocità media di piena corsa	Lavoro complessivo al gan- cio di trazione del tender	Sforzo di trazione medio al gancio di trazione	Potenza media al gancio di trazione	Rapporto medio fra la po- tenza indicata e quella al gancio	Potenza media effettiva al cerchione compresa la resistenza dell'aria	Potenza assorbita dalle resistenze passive del meccanismo	Rapporto $\frac{N_i - N_b}{N_i}$	Potenza indicata media ap- prossimativa nel percorso totale	Lavoro della locomotiva in tonn.-km. virtuali rimor- chiate	Lavoro della locomotiva in tonn.-km. virtuali in- clusa locomotiva e tender
			L_r	L_v	P	T	V	V_c	A	F_u	N_u	"	N_b	$N_i - N_b$	μ	N_i	Σ	Σ'
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
		km.	km. virt.	tonn.	secondi	km. ora	km. ora	kg.-metri	kg.	HP		HP	HP'		HP	tonn. km. virt.	tonn. km. virt.	

LII	Treno ML 5034 del 11-12-06 (a)	Pistoia-Pracchia .	25,02	141	147	3170"	28,4	29,0	95 600 000	3825	402	-	-	-	0,133	783	20 720	37 430
LIII	id. id. del 12-12-06 (a)	Id. Id. . .	"	"	166	3540"	25,4	25,6	104 900 000	4195	395	-	-	-	0,134	732	22 900	39 610
LIV	id. MM del 13-12-06 (b)	Id. Id. . .	"	"	141	3390"	26,5	28,5	89 350 000	3575	351	-	-	-	0,135	696	19 870	36 580
LV	id. ML 5034 del 14-12-06 (a)	Id. Id. . .	"	"	149	3070"	29,3	29,9	95 000 000	3800	412	1,92	704	90	0,128	794	21 020	37 730
LVII	id. id. del 20-12-06 (a)	Id. Id. . .	"	"	143	2940"	30,6	32,2	92 000 000	3680	418	1,98	727	101	0,139	828	20 190	36 900
LVIII	id. id. del 21-12-06 (a)	Id. Id. . .	"	"	164	3130"	28,8	29,9	104 600 000	4190	447	1,87	735	101	0,137	836	23 120	39 830

LOCOMOTIVA

LXXXVI	Treno ML 5050 del 7-3-07 (c)	Pistoia-Pracchia .	25,02	141	138	2300"	39,1	40,1	84 900 000	3395	492	-	-	-	0,070	885	19 450	34 350
LXXXVII	id. id. id. 8-3-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	172	3300"	27,3	28,5	110 000 000	4400	450	1,64	695	45	0,065	740	24 270	39 170
LXXXVIII	id. id. id. 9-3-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	173	2885"	31,2	33,1	111 500 000	4460	515	1,63	794	48	0,060	842	24 480	39 380
XC	id. id. id. 11-3-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	166	2365"	38,0	39,0	104 000 000	4165	587	-	-	-	0,069	984	23 400	38 300
XCI	id. id. id. 12-3-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	163	2400"	37,5	38,7	102 200 000	4100	570	1,62	897	28	0,032	925	23 080	37 980
XCI	id. id. id. 13-3-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	166	2400"	37,5	38,4	105 850 000	4240	590	1,63	924	38	0,041	962	23 400	38 300
XCI	id. id. id. 14-3-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	177	2450"	36,7	37,7	112 950 000	4510	614	1,64	941	65	0,069	1006	24 900	39 800
XCIX	id. id. id. 7-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	165	2510"	35,8	36,8	104 200 000	4175	554	-	-	-	0,070	914	23 300	38 200
CXLIX	id. id. id. 22-6-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	171	3240"	27,8	29,8	114 250 000	4575	497	1,68	770	66	0,085	836	24 110	39 010

LOCOMOTIVA

LXXXIX	Treno ML 5050 del 10-3-07 (c)	Pistoia-Pracchia .	25,02	141	110	3965"	22,7	23,0	68 200 000	2730	230	-	-	-	0,067	474	15 510	31 560
XCIV	id. id. id. 15-3-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	126	3340"	27,0	28,0	80 940 000	3235	323	1,94	585	43	0,074	628	17 780	33 830
C	id. id. id. 8-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	106	3160"	28,4	29,5	60 550 000	2420	256	-	-	-	0,060	538	14 900	30 950
CI	id. id. id. 10-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	103	2965"	30,3	31,6	61 000 000	2440	274	2,1	546	32	0,059	578	14 530	30 580
CIX	id. id. id. 23-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	116	3315"	27,0	27,9	73 100 000	2920	293	-	-	-	0,070	588	16 370	32 420

LOCOMOTIVA

CI	Treno ML 5050 del 9-4-07 (c)	Pistoia-Pracchia .	25,02	141	222	3135"	28,7	29,0	136 700 000	5470	582	1,53	839	52	0,062	891	31 350	46 810
CI	id. id. id. 11-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	210	2745"	32,7	35,6	129 500 000	5180	628	-	-	-	0,100	1012	29 600	45 060
CIV	id. id. id. 12-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	204	2340"	38,5	39,6	127 800 000	5100	727	1,64	1072	121	0,113	1193	28 780	44 240
CVII	id. id. id. 23-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	272	3345"	26,9	27,3	169 750 000	6790	677	1,46	921	69	0,075	990	38 200	53 660
CVIII	id. id. id. 24-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	234	2990"	30,1	32,7	151 700 000	6060	675	1,54	958	82	0,085	1040	33 000	48 460
CX	id. id. id. 26-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	222	3030"	29,7	31,5	138 730 000	5550	610	1,68	879	146	0,166	1025	31 300	46 760
CXI	id. id. id. 27-4-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	222	3360"	26,8	27,1	136 200 000	5450	541	-	-	-	0,100	859	31 300	46 760
CXXXII	id. id. id. 21-5-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	240	2835"	31,7	32,0	146 500 000	5860	690	-	-	-	0,100	1068	33 840	49 300
CXXXIII	id. id. id. 22-5-07 (c)	Id. Id. . .	"	"	223	2690"	33,5	34,2	136 000 000	5430	675	-	-	-	0,100	1068	31 420	46 880

LOCOMOTIVA

22	Treno LR del 17-5-01 (d)	Pistoia-Pracchia	25,02	141	136	3780"	23,8	25,8	91 728 000	3660	323	-	-	-	-	-	19 180	32 470
23	id. id. 18-5-01 (d)	Id. Id. . .	"	"	112	3210"	28,0	30,6	75 440 000	3020	313	-	-	-	-	-	15 800	29 090

LOCOMOTIVA

(a) La percorrenza netta d'orario del treno 5034 era di minuti 50 senza fermate.
 (b) id. id. id. id. MM id. id. 90 con 2 fermate.
 (c) id. id. id. id. 5050 id. id. 48 senza fermate.
 (d) id. id. id. id. LR id. id. 61 id. id.

esperimenti con le locomotive da merci e da montagna.

ACQUA CONSUMATA										CARBONE CONSUMATO										CONDIZIONI ATMOSFERICHE e osservazioni generiche sull'esperimento	
in totale dedotti i dispersioni	in totale dedotti i di- spersioni e il ri- scaldamento a vap. del treno	per km. reale	per km. virtuale	per HP ora al gan- cio di trazione	per HP ora indicato	per ora di marcia	per m ² di superficie riscaldata e per ora	per tonn.-km. vir- tuale rimorchiata	per tonn.-km. vir- tuale inclusa lo- com. e tender	in totale dedotti gli accendimenti e sta- zionamenti	dedotti accendimen- ti, stazionamenti e riscaldamento a va- pore del treno	per km. reale	per km. virtuale	per HP ora al gan- cio di trazione	per HP ora indicato	per ora di marcia	per m ² di superficie di griglia e per ora	per tonn.-km. vir- tuale rimorchiata	per tonn.-km. vir- tuale inclusa lo- com. e tender		Coefficiente di vaporizza- zione
A	A'	a _r	a _v	a _u	a _i	a _t	a _s	a _σ	a _{σ'}	C	C'	c _r	c _v	c _u	c _i	c _t	c _g	c _σ	c _{σ'}		A C
(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)		(39)
litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.		

7534

9 700	9 700	388	68,8	27,4	11,0	11 000	63,0	0,467	0,259	1150	1150	46,0	8,2	3,24	1,66	1300	297	0,0555	0,0307	8,4	Sereno-freddo-umido-Ricuperati in corsa - 2',50".
9 950	9 950	397	70,5	25,6	13,8	10 100	57,8	0,434	0,251	1400	1400	56,0	9,9	3,60	1,94	1425	325	0,0611	0,0353	7,1	Sereno-freddo-umido-Ricuperati in corsa - 9".
7 900	7 900	316	56,0	23,9	12,1	8 400	48,0	0,397	0,216	1000	1000	40,0	7,1	3,02	1,52	1060	241	0,0503	0,0287	7,9	Vario-umido-Ricuperati in corsa 19',30".
8 450	8 450	337	59,9	24,0	12,4	9 920	56,8	0,402	0,223	1025	1025	41,0	7,3	2,91	1,51	1200	270	0,0487	0,0272	8,2	Sereno-umido; senza fermate-Ricuperati in corsa - 1',10".
8 700	8 700	348	61,7	25,5	12,8	10 650	61,0	0,431	0,235	1120	1120	44,8	7,9	3,28	1,65	1370	312	0,0555	0,0304	7,8	Nuvolo-calmo-asciutto; fermate anormali 2-Ricuperati in corsa 5".
8 700	8 700	348	61,7	22,3	11,9	10 000	57,2	0,377	0,218	1150	1150	46,0	8,2	2,95	1,57	1325	300	0,0497	0,0288	7,6	Sereno-freddo-umido; fermate anormali 1-Ricuperati in corsa -

7316

7 150	7 150	286	50,7	22,7	12,6	11 100	55,5	0,367	0,208	1000	1000	40,0	7,1	3,18	1,77	1560	569	0,0514	0,0354	7,1	Nuvolo-calmo-Ricuperati in corsa 9',40".
7 800	7 800	312	55,3	18,9	11,5	8 500	42,5	0,321	0,199	1100	1100	44,0	7,8	2,67	1,62	1200	430	0,0454	0,0281	7,1	Sereno-calmo-fermate anormali 2-Ricuperati in corsa - 2".
8 700	8 700	348	61,7	21,1	12,9	10 850	54,2	0,355	0,221	1110	1110	44,4	7,9	2,68	1,64	1385	495	0,0454	0,0282	7,8	Sereno-calmo-asciutto-fermate anormali 2-Ricuperati in corsa 4".
7 500	7 500	300	53,0	19,5	11,6	11 400	57,0	0,320	0,196	970	970	38,8	6,9	2,51	1,50	1475	530	0,0414	0,0253	7,7	Pioggia-nebbia forte-Ricuperati in corsa 8',35".
7 600	7 600	304	54,0	20,0	12,3	11 400	57,0	0,329	0,200	1070	1070	42,8	7,6	2,81	1,73	1600	570	0,0464	0,0282	7,1	Sereno-asciutto-vento-Ricuperati in corsa 8".
7 600	7 600	304	54,0	19,3	11,8	11 400	57,0	0,325	0,198	1045	1045	41,8	7,4	2,65	1,62	1560	560	0,0447	0,0273	7,3	Sereno-asciutto-calmo-Ricuperati in corsa 8".
7 800	7 800	312	55,3	18,6	11,4	11 450	57,2	0,313	0,196	1020	1020	40,8	7,2	2,44	1,49	1500	535	0,0410	0,0256	7,6	Sereno-asciutto-calmo-Ricuperati in corsa 7',10".
7 850	7 850	314	55,7	20,3	12,3	11 250	56,2	0,337	0,205	1080	1080	43,2	7,7	2,80	1,63	1550	550	0,0464	0,0283	7,3	Sereno-calmo-asciutto-Ricuperati in corsa 6',10".
8 100	8 100	323	57,4	18,1	10,8	9 000	45,0	0,336	0,207	1140	1140	45,6	8,1	2,35	1,52	1270	455	0,0472	0,0292	7,1	Sereno-calmo-asciutto-fermate anormali 2-Ricuperati in corsa - 2".

7206

8 750	8 750	350	62,0	33,1	16,7	7 900	44,8	0,564	0,278	1250	1250	50,0	8,9	4,74	2,40	1135	325	0,0807	0,0397	7,0	Sereno-calmo-asciutto-Ricuperati in corsa - 12".
10 000	10 000	400	71,0	33,4	17,1	10 750	61,0	0,563	0,296	1500	1500	60,0	10,6	5,00	2,57	1620	465	0,0815	0,0413	6,5	Sereno-calmo-asciutto-fermate anormali 1-Ricuperati in corsa - 6',30".
8 300	8 300	332	58,8	37,0	17,5	9 450	53,5	0,556	0,268	1350	1350	54,0	9,6	6,00	2,85	1450	415	0,0900	0,0436	6,2	Vario-calmo-asciutto-fermate anormali 2-Ricuperati in corsa -
7 965	7 965	319	56,5	35,3	16,7	9 650	54,8	0,548	0,260	1200	1200	48,0	8,5	5,33	2,52	1455	420	0,0826	0,0393	6,6	Pioggia-calmo-fermate anormali 1-Ricuperati in corsa 1',35".
9 620	9 620	384	68,2	35,6	17,7	10 450	59,5	0,588	0,296	1390	1390	55,6	9,8	5,15	2,57	1510	435	0,0850	0,0428	6,9	Sereno-calmo-asciutto-fermate anormali 1-Ricuperati in corsa - 5',15".

4701

10 350	10 350	414	73,5	20,4	13,3	11 900	54,0	0,330	0,221	1450	1450	58,0	10,4	2,90	1,90	1665	475	0,0470	0,0310	7,1	Calmo-vario-cabina avanti-Ricuperati in corsa 4',15".
11 100	11 100	445	78,7	23,2	14,4	14 500	61,0	0,375	0,246	1550	1550	62,0	11,0	3,24	2,00	2030	580	0,0524	0,0344	7,1	Piovoso-calmo-fermate anormali 1-cabina avanti-Ricuperati in corsa 4',15".
10 250	10 250	410	72,7	21,7	13,2	15 750	67,0	0,356	0,232	1520	1520	61,0	10,8	3,22	1,96	2335	670	0,0530	0,0344	6,7	Sereno-calmo-rallentamenti 1-cabina indietro-Ricuperati in corsa 10".
11 050	11 050	442	78,4	17,6	12,1	11 900	50,0	0,289	0,206	1650	1650	66,0	17,7	2,64	1,81	1775	510	0,0432	0,0308	6,7	Sereno-calmo-fermate anormali 1-cabina indietro-Ricuperati in corsa - 7',35".
10 950	10 950	438	77,3	19,5	12,6	13 150	56,0	0,332	0,226	1500	1500	60,0	10,6	2,68	1,74	1800	515	0,0455	0,0310	7,3	Sereno-calmo-fermate anormali 1-cabina indietro-Ricuperati in corsa -
10 150	10 150	406	72,0	19,7	11,7	12 000	51,0	0,324	0,217	1450	1450	58,0	10,3	2,82	1,68	1720	490	0,0463	0,0310	7,0	Nuvolo-calmo-fermate anormali 1-cabina indietro-Ricuperati in corsa -
9 520	9 520	381	67,5	18,8	11,9	10 200	43,0	0,305	0,204	1325	1325	53,0	9,4	2,62	1,65	1420	405	0,0423	0,0283	7,2	Nuvolo-calmo-cabina avanti-Ricuperati in corsa 8".
10 000	10 000	400	71,0	18,4	11,9	12 700	54,0	0,296	0,203	1500	1500	60,0	10,6	2,76	1,78	1900	540	0,0443	0,0304	6,7	Vario-calmo-cabina indietro-Ricuperati in corsa 45".
9 500	9 500	380	67,4	18,8	11,9	12 700	54,0	0,302	0,202	1290	1290	51,6	9,1	2,56	1,62	1725	495	0,0410	0,0275	7,4	Sereno-calmo-cabina avanti-Ricuperati in corsa 3',10".

4553 (ex R. A. - esperimenti del 1901)

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Coperto-calmo-Ricuperati in corsa 3".
7 400	7 400	296	52,5	26,5	-	8 300	53,0	0,468	0,254	1000	1000	40,0	7,1	3,58	-	1120	570	0,0633	0,0344	7,4	Pioggia minuta-calmo-Ricuperati in corsa 12".	

Note relative ai quadri E, E¹, F e G.

QUADRI E e E¹.

Come *pressione media del diagramma* fu presa per ciascun lato del meccanismo quella risultante dalla media delle aree dei diagrammi relativi a ciascuna faccia dello stantuffo.

Per il calcolo della *potenza indicata* fu impiegata la formula $N_i = p'_m V \alpha + p''_m V \beta$, dove p'_m e p''_m sono le pressioni medie dei diagrammi di cui sopra, V è la velocità corrispondente a ciascun diagramma [v. colonna (4)]; ed inoltre:

$$\alpha = \frac{1000}{3600 \times 75} \times 10\,000 (d^2 - \delta^2) \frac{l}{D} \quad \left. \begin{array}{l} \text{per le locomotive a semplice espansione e a 2 cilindri} \\ \beta = 0. \dots \dots \dots \end{array} \right\}$$

$$\alpha = \frac{1000}{2 \times 3600 \times 75} \times 10\,000 (d_1^2 - \delta_1^2) \frac{l}{D} \quad \left. \begin{array}{l} \text{per le locomotive a doppia espansione e a} \\ \text{2 cilindri.} \end{array} \right\}$$

$$\beta = \frac{1000}{2 \times 3600 \times 75} \times 10\,000 (d_2^2 - \delta_2^2) \frac{l}{D}$$

$$\alpha = \frac{1000}{3600 \times 75} \times 10\,000 (d_1^2 - \delta_1^2) \frac{l}{D} \quad \left. \begin{array}{l} \text{per le locomotive a doppia espansione e a} \\ \text{4 cilindri.} \end{array} \right\}$$

$$\beta = \frac{1000}{3600 \times 75} \times 10\,000 (d_2^2 - \delta_2^2) \frac{l}{D}$$

In queste espressioni i valori di d , d_1 , d_2 , l e D , espressi in metri, sono quelli esposti nel quadro **B**; δ , δ_1 , δ_2 , pure espressi in metri, sono i valori dei diametri delle aste degli stantuffi.

I valori numerici di α e β sono i seguenti:

per la locomotiva 6360 : $\alpha = 1,26$; $\beta = 3,21$ id. 6801 : $\alpha = 1,62$; $\beta = 4,46$	per la locomotiva 6668 : $\alpha = 1,81$; $\beta = 5,23$ id. 64001 : $\alpha = 4,016$; $\beta = 0$
--	---

Lo sforzo di trazione *indicato* è: $F_i = m F = \frac{270 N_i}{V}$

QUADRI F e G.

Colonne: (7) $V = \frac{3600 L_r}{T''}$; (10) $F_u = \frac{\Lambda}{1000 L_r}$; (11) $N_u = \frac{F_u V}{270}$; (12) e (13): v.

avvertenza V^a a pag. 19; (14) $\mathcal{U} = \frac{3600 \mathcal{L}}{C''}$; (15) $\mathcal{F}_u = \frac{\Lambda}{1000 \mathcal{L}}$

(16) $\mathcal{V}_u = \frac{\mathcal{F}_u \mathcal{U}}{270}$; (17): v. avvertenza VI^a a pag. 19;

(18) $\mathcal{V}_i = m \mathcal{V}_u = \left(\mathcal{V}_u \frac{P+M}{P} + \frac{\Omega k \mathcal{U}}{270} \right) (1+\mu)$; (19) $\mathcal{V}_e = \mathcal{V}_u \frac{P+M}{P} + \frac{\Omega k \mathcal{U}}{270}$;

(22) $N_i = m N_u = \left(N_u \frac{P+M}{P} + \frac{\Omega k V}{270} \right) (1+\mu)$: v. avvertenza IX^a a pag. 19;

(23) $\Sigma = P \cdot L_v$; (24) $\Sigma' = \Sigma + [(30 + 0,7 M') L_r + (M' + M') L_v]$: v. avvertenza

X^a a pag. 20; (27) $a_r = \frac{\Lambda'}{L_r}$; (28) $a_v = \frac{\Lambda'}{L_v}$; (29) $a_u = \frac{270\,000 \Lambda'}{\Lambda}$;

(30) $a_i = \frac{270\,000 \Lambda'}{m \Lambda} = \frac{3600 \Lambda'}{T'' N_i}$; (31) $a_t = \frac{3600 \Lambda}{T''}$; (32) $a_s = \frac{3600 \Lambda}{T'' S}$

dove S è la superficie riscaldata totale della locomotiva in m² (v. quadro **B**);

(33) $a_\sigma = \frac{\Lambda'}{\Sigma}$; (34) $a_{\sigma'} = \frac{\Lambda'}{\Sigma'}$; (37) $c_r = \frac{C'}{L_r}$; (38) $c_v = \frac{C'}{L_v}$; (39) $c_u = \frac{270\,000 C'}{\Lambda}$;

(40) $c_i = \frac{270\,000 C'}{m \Lambda} = \frac{3600 C'}{T'' N_i}$; (41) $c_t = \frac{3600 C'}{T''}$; (42) $c_g = \frac{3600 C'}{T'' G}$ dove G

è la superficie della griglia in m² (v. quadro **B**); (43) $c_\sigma = \frac{C'}{\Sigma}$;

(44) $c_{\sigma'} = \frac{C'}{\Sigma'}$.

NOTA. — I pesi *medi* in servizio delle locomotive e dei tender col carico medio d'acqua e di carbone avuto negli esperimenti (circa $\frac{1}{3}$ della scorta totale), sono i seguenti:

per la locomotiva 6360	$M' = \text{tonn. } 55$	$M'' = \text{tonn. } 30$
id. 6801	$\gg \gg 71$	$\gg \gg 33$
id. 6668	$\gg \gg 66$	$\gg \gg 33$
id. 64001	$\gg \gg 55$	$\gg \gg 29$
id. ex 3701 R. A.	$\gg \gg 65$	$\gg \gg 25$

Per la locomotiva **3701** R. A., i pesi suindicati corrispondono alle condizioni originarie. Nelle locomotive del gruppo costruito dopo il 1901 le dimensioni furono alquanto modificate, e il peso risultò accresciuto (v. quadro **B**).

Riassunto dei dati relativi ai diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sulle locomotive da diretti a vapore saturo.

Numero dell'esperimento (1)	Carico rimorchiato P (2) tonn. ^o	Numerazione dei diagrammi (3) No	Velocità corrispondente V (4) km/ora	Numero dei giri al l' (5) n.	Sforzo utile al gancio di trazione Fu (6) kg.	Potenza utile al gancio di trazione Nu (7) HP	Pressione in caldaia Pc (8) kg/cm ²	Pressione nel receiver Pr (9) kg/cm ²	Grado di apertura del regolatore (10) —	Introduzione in % della corsa (11)		Pressione media del diagramma (12)		Potenza indicata nei cilindri (13)		Rapporto della potenza B P. alla totale (14) %	Potenza indicata totale Ni (15) HP	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ (16) —	Sforzo di trazione indicato totale Fi (17) kg.	ANNOZZIONI
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					
										—	—	kg/cm ²	kg/cm ²	HP	HP					

LOCOMOTIVA 6360

LXXII	241	2	54	155	2000	400	15	3	3/4	35	50	4,75	1,56	323	271	45,6	594	1,48	2970	Treno 508-S da Orte a Firenze del 31 gennaio 1907. Tempo sereno - caldo - asciutto.	
"	"	3	67	192	1360	337	"	2,5	"	30	45	3,32	1,03	280	222	44,0	502	1,49	2023		
"	"	5	63,5	182	1480	348	"	2,8	"	35	50	4,08	1,18	327	241	42,5	568	1,63	2434		
"	"	6	67	192	1280	318	14,8	"	"	"	"	3,77	1,15	318	247	43,7	565	1,77	2277		
"	"	7	51	146	1920	363	15	3	"	"	"	4,20	1,50	270	246	47,6	516	1,42	2731		
"	"	9	40	115	3200	474	15,5	"	"	50	60	6,20	2,54	312	326	51,0	638	1,35	4306		
"	"	10	38,5	110	3280	467	15	4,2	"	55	"	6,73	2,75	327	340	51,0	667	1,43	4739		
"	"	11	39	112	3200	462	14,8	"	"	"	"	6,76	2,77	333	347	51,0	680	1,47	4707		
"	"	12	71	203	1400	368	15,5	3	2/3	35	50	3,92	1,20	351	274	44,0	625	1,70	2376		
"	"	13	70	200	1280	332	14,5	2,8	"	"	"	3,52	1,15	310	258	45,5	568	1,71	2191		
"	"	15	72,5	208	1120	300	14	2,5	3/4	30	45	3,10	0,95	283	221	44,0	504	1,68	1890		
"	"	16	74	212	1440	395	15	3	"	35	"	3,72	1,23	347	292	45,7	639	1,61	2331		
"	"	17	81,5	233	1200	362	"	"	2/3	"	"	3,33	1,11	342	290	46,0	632	1,75	2130		
"	"	18	85	244	1280	403	"	"	"	"	"	3,40	1,15	364	314	46,3	678	1,68	2154		
LXXVII	237	1	48,5	139	2420	435	15	3,8	3/4	40	50	5,44	2,14	333	333	50,0	666	1,53	3746		Treno B. N. da Firenze a Orte del 18 febbraio 1907. Tempo nuvoloso - vento forte - asciutto.
"	"	2	65	186	1400	337	14,8	3,5	"	30	40	3,68	1,31	301	274	47,7	575	1,70	2388		
"	"	3	53	152	1920	377	15	3,4	"	35	50	4,70	1,75	314	298	48,7	612	1,62	3117		
"	"	4	68	195	1320	332	14,8	3,2	"	30	40	3,75	1,31	321	287	47,2	608	1,83	2414		
"	"	5	68	195	1200	302	15	3,4	"	33	40	3,70	1,37	317	299	48,5	616	2,03	2446		
"	"	6	71,5	205	1200	318	"	3,2	"	30	40	3,50	1,25	316	287	46,0	603	1,90	2293		
"	"	7	73	209	1240	335	15,5	3,3	"	32	40	3,83	1,34	353	314	47,1	667	1,99	2467		
"	"	8	73,5	210	1240	338	"	3,5	"	30	38	3,38	1,37	313	323	50,8	636	1,88	2352		
"	"	10	47,5	136	2680	471	15	3,5	2/3	50	60	5,93	2,10	355	320	47,5	675	1,43	3877		
"	"	11	47,5	136	2880	506	"	3,7	3/4	"	"	6,10	2,16	365	329	47,5	694	1,37	3986		
"	"	12	51	146	2740	517	"	4	4/5	"	"	6,10	2,20	392	360	48,0	752	1,45	3980		
"	"	13	45,5	130	3040	513	"	"	"	"	"	6,44	2,50	369	365	49,8	734	1,43	4494		
"	"	14	50	143	2920	540	"	4,2	"	"	"	6,30	2,32	397	373	48,5	770	1,42	4158		
"	"	15	48,5	139	2930	527	14,5	"	"	"	"	6,30	2,35	385	366	48,8	751	1,42	4224		
"	"	16	45	129	3040	506	"	4,1	"	"	"	6,06	2,39	345	345	50,0	690	1,36	4140		
"	"	17	60	172	1600	355	14,8	3,5	"	35	40	4,03	1,65	305	299	49,5	604	1,70	2718		
"	"	18	69	197	1440	368	14,5	3	3/4	"	50	4,10	1,25	357	277	43,8	634	1,72	2481		
"	"	19	69,5	199	1440	370	"	"	"	"	"	3,95	1,25	346	279	44,6	625	1,69	2445		
"	"	20	55	158	2220	452	15	3,5	2/3	40	"	4,87	1,71	337	302	47,3	639	1,41	3137		
"	"	21	76	218	1280	360	14,5	3,2	"	33	40	3,25	1,18	312	288	48,0	600	1,66	2131		
"	"	22	65	186	1440	347	14,8	3,4	"	"	"	3,58	1,38	293	290	49,7	583	1,68	2424		
"	"	23	72	206	800	213	15	3	1/3	35	"	1,75	0,63	160	145	47,5	305	1,43	1114		
"	"	24	69	197	1360	348	14,8	3,2	2/3	"	"	3,27	1,24	284	275	49,3	559	1,60	2187		

Segue QUADRO E.

(1) Numero dell'esperimento	(2) Carico rimorchiato P tonn. ^o	(3) Numerazione dei diagrammi N ^o	(4) Velocità corrispondente V km/ora	(5) Numero dei giri al l'	(6) Sforzo utile al ganajo di trazione F _u kg.	(7) Potenza utile al ganajo di trazione N _u HP	(8) Pressione in caldaia P _c kg/cm ²	(9) Pressione nel receiver P _r kg/cm ²	(10) Grado di apertura del regolatore —	(11) Introduzione in % della corsa —		(12) Pressione media del diagramma kg/cm ²		(13) Potenza indicata nei cilindri HP		(14) Rapporto della potenza a B. P. alla totale %	(15) Potenza indicata totale N _i HP	(16) Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ —	(17) Sforzo di trazione indicato totale F _i kg.	ANNOTAZIONI
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					

Segue: LOCOMOTIVA 6360

LXXVIII	192	2	70	200	1440	374	15	3,2	3/4	33	43	4,27	1,36	376	305	44,8	681	1,82	2626	Treno N. B. da Orte a Firenze del 9 febbraio 1907. Tempo nuvolo - calmo asciutto.
"	"	3	60	172	1200	267	14,8	3	"	32	40	3,45	1,21	260	233	47,2	493	1,84	2218	
"	"	4	70	200	1440	374	15	3,2	"	33	45	4,06	1,46	357	328	48,0	685	1,83	2642	
"	"	5	70	200	1360	352	"	"	2/3	"	"	3,95	1,30	348	292	45,6	640	1,82	2468	
"	"	6	70,5	202	1200	313	14,8	3	"	"	"	3,76	1,22	335	276	45,2	611	1,95	2356	
"	"	7	74,5	213	1200	330	"	3,1	"	"	"	3,73	1,25	350	300	46,1	650	1,96	2371	
"	"	8	37	106	3400	465	13,5	3,5	"	80	80	6,8	2,54	317	302	48,8	619	1,33	4517	
"	"	9	58	166	1520	325	14,5	3,1	"	31	40	3,75	1,47	274	273	50,0	547	1,68	2546	
"	"	10	47	135	2400	418	14,8	3,8	3/4	40	50	5,5	2,10	326	317	49,4	643	1,54	3693	
"	"	11	47	135	2800	487	"	4,1	"	50	60	6,2	2,36	357	356	50,0	713	1,46	4095	
"	"	12	44,5	127	2000	330	14,5	3,6	2/3	35	45	4,82	1,90	270	272	50,1	542	1,64	3325	
"	"	13	44	126	1840	300	14	3,4	"	38	"	4,65	1,83	258	268	51,0	526	1,75	3227	
"	"	14	71	203	1040	273	15,5	3,1	"	33	40	3,64	1,23	326	280	46,2	606	2,22	2304	
"	"	15	76	218	1120	315	15,8	3,4	"	"	"	3,5	1,28	335	312	48,2	647	2,05	2298	
"	"	16	65	186	1400	338	"	3,5	"	35	45	4,7	1,75	385	365	48,7	750	2,22	3115	
"	"	17	71	203	1280	337	15	"	3/4	32	40	3,85	1,47	345	335	49,3	680	2,02	2585	
"	"	18	73	209	1120	302	"	"	"	"	"	3,80	1,43	350	335	49,0	685	2,25	2533	
"	"	19	72	206	1120	300	14,8	"	"	"	"	3,75	1,38	341	319	48,4	660	2,20	2475	
"	"	20	77	220	1000	285	"	3,3	"	31	40	3,65	1,25	355	308	46,5	663	2,33	2325	
"	"	21	80,5	230	1000	297	15,5	2,5	"	30	50	3,85	0,89	390	290	37,0	620	2,08	2092	
"	"	22	80	229	840	250	14,8	2,4	"	"	"	3,42	1,06	345	272	43,0	617	2,47	2082	
"	"	23	75	215	1120	310	15	"	"	30	60	4,33	1,04	410	250	38,0	660	2,13	2376	
"	"	24	76	218	1000	282	"	2,8	"	30	50	3,75	1,05	360	256	41,5	616	2,18	2188	
LXXIX	265	1	73	209	1600	432	15,5	3,2	3/4	31	50	6,3	1,32	425	311	42,3	736	1,70	2722	
"	"	2	74	212	1600	440	"	"	"	"	"	4,62	1,31	431	313	42,1	744	1,69	2714	
"	"	3	72,5	208	1460	392	14,5	2,9	"	"	"	4,27	1,23	390	286	42,3	676	1,72	2535	
"	"	4	71,5	205	1360	360	14	2,8	"	"	"	4,28	1,22	385	280	42,1	665	1,85	2528	
"	"	5	58,5	168	1920	416	15	3,3	2/3	40	55	5,22	1,66	385	312	44,8	697	1,67	3244	
"	"	6	46	132	3040	518	15,2	4	3/4	50	60	6,86	2,36	397	349	46,8	746	1,44	4380	
"	"	7	48	138	3040	540	15,5	4,1	"	"	"	6,8	2,34	411	361	46,8	772	1,43	4342	
"	"	8	50	143	3040	563	"	"	"	"	"	6,88	2,30	433	370	46,1	803	1,42	4336	
"	"	9	45,5	130	3200	540	"	4,3	4/5	"	"	7,12	2,63	407	384	48,5	791	1,46	4746	
"	"	11	35	100	3680	476	"	4,4	3/4	"	"	7,43	3,05	328	340	51,0	668	1,40	5153	
"	"	12	38,5	110	3600	512	15,8	4,3	"	"	"	7,43	2,94	360	364	50,3	724	1,41	5144	

Segue QUADRO E.

(1) Numero dell'esperimento	(2) Carico rimorchiato P tonn. ^e	(3) Numerazione dei diagrammi No	(4) Velocità corrispondente V km/ora	(5) Numero dei giri al IV n.	(6) Sforzo utile al ganco di trazione F _u kg.	(7) Potenza utile al ganco di trazione N _u HP	(8) Pressione in caldaia P _c kg/cm ²	(9) Pressione nel receiver P _r kg/cm ²	(10) Grado di apertura del regolatore -	Introduzione in % della corsa (11)		Pressione media del diagramma (12)		Potenza indicata nei cilindri (13)		(14) Rapporto della potenza a B. P. alla totale %	(15) Potenza indicata totale N _i HP	(16) Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ -	(17) Sforzo di trazione indicato totale F _i kg.	ANNOTAZIONI
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					
										-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	HP	HP					

LOCOMOTIVA 6801

CXX	350	1	45	129	4080	680	15,5	3,2	2/3	70	80	7,64	1,88	557	377	40,5	934	1,37	5604	Treno B. N. da Firenze a Orte del 10 maggio 1907. Tempo vario - calmo - asciutto.	
"	"	2	47	135	4000	696	16	"	"	"	"	7,74	1,92	590	402	40,5	992	1,42	5698		
"	"	3	49	140	4000	726	"	"	"	"	"	7,44	1,80	590	393	40,0	983	1,35	5416		
"	"	4	50	143	3760	697	"	"	tutto aperto	"	"	7,63	1,60	618	357	36,6	975	1,40	5265		
"	"	5	53	152	3600	706	"	3,1	"	"	"	7,34	1,78	630	421	40,0	1051	1,48	5354		
"	"	6	50	143	4000	741	15	"	"	"	"	7,52	1,81	608	405	40,0	1013	1,36	5470		
"	"	7	48,5	139	4080	733	16	"	"	"	"	7,70	1,85	605	400	39,8	1005	1,37	5653		
"	"	8	50	143	3600	666	"	3,5	"	"	"	7,81	1,70	633	380	37,5	1013	1,50	5470		
"	"	9	48	138	4400	783	"	3,2	"	"	"	8,22	1,81	640	389	37,8	1029	1,31	5788		
"	"	10	48	138	4400	783	15	"	"	"	"	8,10	2,10	630	450	41,6	1080	1,38	6075		
"	"	11	54	155	3920	785	"	"	2/3	40	60	7,32	1,58	640	380	37,2	1020	1,30	5100		
"	"	13	74	212	2400	659	16	2,2	"	35	70	5,22	0,97	625	320	33,9	945	1,43	3447		
"	"	14	81	232	1920	576	15	"	tutto aperto	"	"	5,08	0,91	666	332	33,3	998	1,73	3326		
"	"	17	83	238	1760	541	"	"	"	"	"	4,72	0,83	635	310	32,8	945	1,74	3074		
"	"	18	81,5	233	1920	580	"	"	"	"	"	5,00	0,90	660	327	33,2	987	1,70	3290		
"	"	19	87	249	1680	542	16	"	"	"	"	4,90	0,86	690	334	32,6	1024	1,89	3177		
"	"	20	87,5	250	1840	597	15	"	"	"	"	4,90	0,95	695	371	34,8	1066	1,78	3308		
"	"	21	89,5	256	1600	530	16	"	2/3	"	"	4,89	0,99	710	393	35,5	1105	2,08	3352		
CXXI	350	1	51	146	2280	431	15,5	3	2/3	45	62	5,43	1,59	449	362	44,6	811	1,88	4293		Treno N.B. da Ortea Firenze del 11 maggio 1907. Tempo vario - calmo - asciutto.
"	"	2	54,5	156	3680	743	15	3,5	3/4	50	70	6,93	1,31	612	320	34,3	932	1,25	4660		
"	"	3	66,5	190	3240	798	"	3,2	"	"	"	6,92	1,43	746	424	36,3	1170	1,46	4786		
"	"	4	78	223	2560	740	15,5	3,2	3/4	50	67	5,95	1,13	751	393	34,3	1144	1,55	3960		
"	"	5	62,5	179	3840	890	15,2	"	"	55	"	6,48	1,48	656	414	38,7	1070	1,20	4659		
"	"	6	57,5	165	3760	800	15,5	3,5	"	"	70	7,15	1,69	666	434	39,4	1100	1,37	5210		
"	"	7	51	146	3920	740	15	3,2	tutto aperto	"	"	7,27	1,8	601	409	40,5	1010	1,36	5347		
"	"	8	48,5	139	4000	718	15,2	3,5	4/5	"	"	7,70	1,88	605	407	40,2	1012	1,41	5680		
"	"	9	52,5	150	4000	778	"	3,2	"	"	"	7,20	1,81	612	423	40,9	1035	1,33	5374		
"	"	10	53	152	4000	786	15,8	3,5	"	"	"	7,37	1,92	633	454	41,8	1087	1,38	5537		
"	"	11	51,5	147	4000	763	15,5	2,2	2/3	32	65	7,38	1,88	616	432	41,2	1048	1,37	5548		
"	"	12	77	220	1600	456	15	"	"	"	"	4,62	1,07	576	367	39,0	943	2,06	3306		
"	"	13	76	218	1600	450	"	"	"	"	"	4,66	1,06	574	360	38,5	934	2,07	3318		
"	"	14	77	220	1600	456	"	2	"	"	"	4,81	1,0	600	343	36,4	943	2,06	3306		
"	"	15	65	186	3200	770	15,5	3	"	60	75	6,83	1,46	720	423	37,0	1143	1,48	4748		
"	"	16	72,5	208	3280	880	"	3,2	"	"	"	6,75	1,37	793	443	35,8	1236	1,40	4635		
"	"	17	75,5	216	2640	738	15,8	2,8	"	50	65	5,75	1,37	703	461	39,6	1164	1,58	4190		
"	"	18	79	226	2000	586	15,5	"	"	"	"	5,40	1,13	691	400	36,6	1091	1,86	3728		
"	"	19	80	229	1920	570	"	3	3/4	43	62	5,11	1,13	663	405	37,9	1068	1,87	3604		
"	"	20	79	226	2360	690	15	"	2/3	45	65	5,16	1,10	660	388	37,0	1048	1,52	3581		
"	"	22	86	246	2000	637	"	2,2	tutto aperto	43	63	5,21	1,19	726	456	38,6	1182	1,85	3711		
"	"	23	88	252	1760	574	"	"	"	"	"	5,04	1,06	719	416	36,7	1135	1,98	3482		
"	"	24	90	258	1840	613	"	2,5	"	65	75	5,18	0,95	756	381	33,5	1137	1,85	3411		
"	"	25	90	258	1760	586	"	"	"	70	75	5,38	0,95	784	381	32,7	1165	1,99	3495		

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Introduzione in % della corsa		Pressione media del diagramma		Potenza indicata nei cilindri		Rapporto della potenza $\frac{N_i}{N_u}$ alla totale $\frac{N_i}{N_u}$	Potenza indicata totale N_i	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$	Sforzo di trazione indicato totale F_i	ANNOTAZIONI	
										(11)		(12)		(13)							
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.						
	tonn. ^a	N°	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm ²	kg/cm ²	—	—	—	kg/cm ²	kg/cm ²	HP	HP	%	HP	—	kg.		
Segue: LOCOMOTIVA 6801																					
CXXII	348	4	44	126	3760	613	15	2,8	3/4	55	70	7,27	1,69	518	332	39,0	850	1,38	5216	Treno B.N. da Firenze a Orte del 14 maggio 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.	
"	"	5	45	129	4000	667	15,5	3,1	"	"	"	7,40	1,69	540	339	38,6	879	1,33	5274		
"	"	6	47,5	136	3920	690	15,2	3	"	"	"	7,10	1,75	547	370	40,3	917	1,33	5268		
"	"	7	51,5	147	3600	687	15	3,1	"	"	"	7,04	1,74	587	400	40,5	987	1,43	5225		
"	"	8	46,5	133	4080	703	"	"	"	"	"	7,28	1,84	548	382	41,1	930	1,32	5458		
"	"	9	45	129	4080	680	"	"	"	"	"	7,28	1,86	531	373	41,3	904	1,33	5424		
"	"	11	38,5	110	4240	604	"	"	"	"	"	7,45	1,99	465	341	42,3	806	1,33	5727		
"	"	12	38	109	4320	608	15,5	3	"	"	"	7,44	2,01	458	341	42,7	799	1,31	5677		
"	"	14	83	238	2320	714	15	3,1	2/3	50	62	4,95	1,21	666	448	40,2	1114	1,56	3623		
"	"	15	85	244	2160	680	"	"	"	"	"	4,64	1,21	639	458	41,8	1097	1,61	3484		
"	"	16	85	244	1920	605	"	2,8	"	40	"	4,40	1,03	605	390	39,2	995	1,64	3160		
"	"	17	86	246	2080	663	14,5	3	"	45	"	4,60	1,15	642	441	40,7	1083	1,63	3400		
"	"	18	85	244	2000	630	15	"	"	"	"	4,67	1,02	643	387	37,5	1030	1,63	3271		
"	"	19	86	246	1920	611	"	"	"	"	"	4,55	1,02	634	391	38,1	1025	1,68	3218		
"	"	20	91	260	2000	674	"	"	"	"	"	4,38	1,06	646	430	40,0	1076	1,60	3192		
"	"	22	93	266	1760	606	14,5	"	"	"	"	4,22	1,08	636	448	41,3	1084	1,79	3147		
"	"	23	93	266	2000	690	15	"	"	"	"	4,52	1,05	680	435	39,0	1115	1,61	3237		
CXXIII	350	3	77	220	2640	754	15	3	3/4	50	70	6,13	1,35	765	463	37,7	1228	1,63	4306		Treno N.B. da Orte a Firenze del 15 maggio 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.
"	"	4	78	223	2800	809	"	3,1	"	"	"	6,26	1,41	791	490	38,2	1281	1,58	4434		
"	"	5	59	169	3080	673	14	2,8	"	"	"	6,12	1,32	585	348	37,3	933	1,38	4269		
"	"	6	69	197	2720	695	"	"	"	"	"	6,10	1,20	682	370	35,2	1052	1,51	4116		
"	"	8	71	203	3240	852	15	3	"	"	"	6,31	1,30	726	412	36,2	1138	1,34	4327		
"	"	9	78	223	2720	786	"	2,9	"	"	"	6,33	1,16	800	405	33,6	1205	1,53	4171		
"	"	11	62,5	179	3440	797	15,3	3	"	"	"	7,20	1,52	729	424	36,7	1153	1,45	5021		
"	"	12	70	200	3040	789	15	"	"	"	"	6,60	1,48	749	462	38,1	1211	1,53	4671		
"	"	14	90	258	1920	640	14	2,5	"	45	"	5,21	1,12	760	451	37,2	1211	1,83	3633		
"	"	15	89	255	1680	554	"	3	"	"	60	4,64	1,37	669	544	44,9	1213	2,19	3679		
"	"	16	91,5	261	1600	542	"	3	"	"	"	4,52	1,37	670	559	45,5	1229	2,29	3646		
CXXXVIII	353	1	94	269	1840	640	15	2,5	2/3	50	75	5,14	0,97	783	407	34,2	1190	1,86	3418	Treno 508 da Roma a Chiusi del 25 maggio 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.	
"	"	2	94	269	1920	669	"	"	"	"	"	5,20	0,88	792	372	31,9	1164	1,74	3343		
"	"	3	92	263	1920	655	"	"	"	"	"	5,00	0,86	746	354	32,2	1100	1,68	3228		
"	"	4	91	260	1670	561	"	"	"	"	"	5,07	1,02	748	414	35,6	1162	2,07	3447		
"	"	5	91	260	1755	581	"	"	"	"	"	5,07	0,99	748	402	35,0	1150	1,98	3412		
"	"	6	86,5	248	1465	468	"	"	"	"	"	5,24	1,02	736	394	34,8	1130	2,41	3547		
"	"	8	92	263	1505	512	"	2,3	"	40	60	4,71	0,88	703	360	33,8	1063	2,07	3119		
"	"	9	89,5	256	1340	443	"	2,5	"	"	"	4,75	0,90	691	360	34,3	1051	2,37	3188		
"	"	10	78,5	225	1840	535	16	2,8	"	40	65	5,02	1,10	640	386	37,6	1026	1,92	3551		
"	"	11	71	203	2090	550	"	2,7	3/4	"	"	5,43	1,14	626	362	36,6	988	1,80	3757		
"	"	12	64,5	185	2510	598	14	2,5	"	"	"	5,78	1,34	606	387	39,0	993	1,66	4191		
"	"	13	65	186	3090	746	15,5	2,8	"	50	70	6,45	1,51	680	438	39,1	1118	1,50	4644		

Segue QUADRO E.

(1)	Carico rimorchiato P (2)	Numerazione dei diagrammi (3)	Velocità corrispondente V (4)	Numero dei giri al l' (5)	Sforzo utile al ganco di trazione F _u (6)	Potenza utile al gan- co di trazione N _u (7)	Pressione in caldaia p _o (8)	Pressione nel receiver Pr (9)	Grado di apertura del regolatore (10)	Introduzione in % della corva (11)		Pressione media del diagramma (12)		Potenza indicata nei cilindri (13)		Rapporto della poten- za B P. alla totale (14)	Potenza indicata totale N _i (15)	Rapporto N _i / N _u (16)	Sforzo di trazione in- dicato totale F _i (17)	ANNOTAZIONI
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					
										—	—	kg/cm ²	kg/cm ²	HP	HP					

Segue : LOCOMOTIVA 6801

Segue		LOCOMOTIVA 6801																		
CXXXVIII	353	14	72	206	2840	757	15,5	2,8	3/4	50	70	6,40	1,26	748	405	35,1	1153	1,52	1323	
»	»	15	80	229	2510	743	15	»	»	»	»	6,15	1,12	800	400	33,3	1200	1,61	4050	
»	»	16	90	258	2005	669	15,5	3	»	»	72	5,58	1,14	815	457	35,9	1272	1,90	3816	
»	»	18	76,5	219	2590	735	»	»	»	»	»	6,53	1,16	810	396	32,8	1206	1,64	4284	
»	»	19	76,5	219	2590	735	15	2,8	»	»	»	6,28	1,13	778	386	33,1	1164	1,58	4135	
»	»	20	85	244	2250	710	15,5	2,7	2/3	»	»	5,70	1,13	787	429	35,3	1216	1,71	3862	
»	»	21	88,5	253	2170	713	»	»	»	»	»	5,54	1,04	795	411	34,1	1206	1,69	3700	
»	»	23	69	197	3260	832	»	3	»	60	75	6,92	1,47	775	453	36,9	1228	1,48	4805	
»	»	24	70,5	202	3090	805	»	2,9	»	55	»	6,73	1,14	770	360	31,8	1130	1,40	4358	
»	»	26	80	229	2925	867	14,5	2,8	»	»	»	6,07	1,11	787	398	33,5	1185	1,37	3999	
»	»	27	70	200	3345	867	15,5	3	3/4	»	»	7,18	1,40	815	438	35,0	1253	1,44	4833	
»	»	28	63	180	3595	839	15	3,1	»	60	»	7,14	1,58	730	446	37,9	1176	1,40	5040	
»	»	30	58	166	3760	809	15,5	»	»	58	72	7,30	1,68	688	435	38,7	1123	1,39	5227	
»	»	31	54	155	3845	770	»	»	»	»	»	7,50	1,69	657	407	38,2	1064	1,51	5320	
»	»	33	50,5	145	4095	764	15	3	»	»	»	7,55	1,77	618	400	39,3	1018	1,33	5197	
»	»	34	48,5	139	3930	705	»	»	»	»	»	7,42	1,77	584	385	39,7	969	1,37	5450	
»	»	35	48,5	139	3760	675	»	2,8	2/3	»	»	7,22	1,65	570	357	38,5	927	1,37	5214	
»	»	36	51,5	147	3680	702	»	3	3/4	»	»	7,32	1,67	612	384	38,6	996	1,42	5272	
»	»	37	49	140	4010	728	15,5	2,9	»	»	»	7,30	1,71	581	374	39,2	955	1,31	5262	
»	»	38	47	135	3930	684	»	3	»	»	»	7,32	1,75	560	368	39,7	928	1,36	5331	
»	»	39	47	135	4165	742	»	»	tutto aperto	»	»	7,46	1,84	570	386	40,4	956	1,29	5191	
»	»	40	44,5	127	4180	690	15	2,9	3/4	»	»	7,21	1,64	521	326	38,5	847	1,23	5197	
CXLII	245	1	63	180	2005	468	15	2,2	2/3	45	72	5,86	1,17	598	328	35,4	926	1,97	3968	
»	»	2	66	189	2340	572	15,5	2	»	40	70	5,31	1,20	568	353	38,4	921	1,61	3767	
»	»	3	75	215	2005	556	15	»	»	»	»	5,20	1,15	632	385	37,9	1017	1,83	3661	
»	»	4	78	223	1920	555	15,5	»	»	»	»	4,72	1,06	596	369	38,2	965	1,74	3340	
»	»	5	72	206	2005	535	»	2,1	»	»	»	5,20	1,06	606	340	36,0	946	1,76	3547	
»	»	6	68	195	2175	548	15	2	»	»	»	4,92	0,94	542	287	34,6	829	1,51	3291	
»	»	7	64	183	2340	555	»	»	3/4	»	»	5,34	1,02	554	291	34,4	845	1,52	3564	
»	»	8	60	172	2510	557	»	2,3	»	»	»	5,45	1,11	530	297	36,0	827	1,48	3721	
»	»	9	64	183	2150	510	15,2	2,1	»	»	»	5,74	1,08	595	310	35,2	905	1,77	3817	
»	»	10	68	195	2090	527	»	»	»	»	»	5,60	1,21	617	366	37,2	983	1,86	3903	
»	»	11	70	200	2090	541	15	2	»	»	»	5,42	1,19	615	371	37,6	986	1,82	3803	
»	»	12	70	200	1755	455	15,2	»	»	»	»	5,70	0,80	647	250	27,9	897	1,97	3459	
»	»	13	57	163	2925	618	»	2,1	2/3	45	75	6,52	1,25	603	317	34,5	920	1,49	4357	
»	»	14	61	175	2340	530	15	1,9	»	40	70	5,86	1,01	580	275	32,2	855	1,61	3784	
»	»	15	64	183	2340	555	15,5	»	»	»	»	6,08	1,00	630	285	31,1	915	1,65	3860	
»	»	16	44	126	2255	368	14,5	»	»	45	75	5,52	1,14	394	224	24,4	918	1,68	5633	
»	»	17	48,5	139	2425	435	14,2	2	»	40	70	5,52	1,21	434	263	37,7	697	1,60	3920	
»	»	18	51,5	147	2175	414	14,8	»	»	»	»	5,62	1,08	468	248	34,7	716	1,73	3790	
»	»	19	54,5	156	2510	507	»	»	»	»	»	5,65	1,17	500	285	36,3	785	1,55	3920	

Treno 305 da Bologna a Fi-
renze del 6 giugno 1907.
Tempo sereno - caldo -
asciutto.

Segue QUADRO E.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		(12)		(13)		(14)	(15)	(16)	(17)	ANNOTAZIONI
										Introduzione in % della corsa		Pressione media del diagramma		Potenza indicata nei cilindri						
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					
tonn. ^o	N ^o	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm ²	kg/cm ²	—	—	—	kg/cm ²	kg/cm ²	HP	HP	%	HP	—	kg.		

Segue : LOCOMOTIVA 6801

CL	355	1	74	212	2925	800	14,8	3,2	2/3	50	65	5,53	1,40	663	462	41,0	1125	1,40	4104	Treno speciale P. V. 3144 da Bologna a Milano del 26 giugno 1907. Tempo sereno - calmo, asciutto.
"	"	2	82	235	2340	710	15	3,6	3/4	45	60	4,68	1,51	622	552	47,0	1174	1,65	3865	
"	"	3	77	220	2675	765	"	3,5	"	40	60	4,76	1,40	594	481	44,7	1075	1,40	3769	
"	"	4	79	226	2590	760	14,8	"	"	48	60	4,96	1,43	635	504	44,2	1139	1,50	3892	
"	"	5	87	249	2170	700	14,9	3,4	"	"	"	4,61	1,57	650	610	48,3	1260	1,80	3910	
"	"	6	92	263	2090	710	15	3,2	"	45	60	4,36	1,40	650	575	46,9	1225	1,72	3595	
"	"	7	89	255	1750	576	"	3,5	"	40	60	4,16	1,23	600	488	44,8	1088	1,89	3301	
"	"	8	87	249	2170	700	15,3	"	"	45	60	4,46	1,53	629	594	48,5	1223	1,75	3795	
"	"	9	89	255	2170	715	15,5	"	"	"	"	4,36	1,40	629	556	46,9	1185	1,66	3595	
"	"	10	95	272	1840	648	16	3,8	"	"	"	4,12	1,64	634	695	52,2	1329	2,05	3777	
"	"	11	91	260	2010	677	15	3,4	2/3	45	68	4,76	1,29	702	524	42,7	1226	1,81	3637	
"	"	12	93	266	2170	750	15,1	2,8	"	"	"	4,64	1,37	700	568	44,7	1268	1,69	3681	
"	"	13	97	278	1750	630	15	2,7	"	"	"	4,54	1,20	714	519	42,4	1233	1,96	3432	
"	"	14	94	269	2010	700	"	2,6	"	"	"	4,86	1,26	740	528	41,6	1268	1,81	3642	
"	"	15	92	263	2010	685	14,8	"	"	"	"	4,86	1,26	725	517	41,6	1242	1,81	3645	
"	"	16	91	260	1920	647	15	2,5	"	"	"	4,86	1,23	716	500	41,1	1216	1,88	3608	
"	"	17	90	258	2090	700	"	"	"	"	"	4,87	1,18	710	474	40,0	1184	1,69	3552	
"	"	18	90	258	2010	670	14,8	"	3/4	"	"	4,62	1,20	673	482	41,7	1155	1,72	3465	
"	"	19	89	255	2340	772	15	3,2	"	"	"	5,10	1,26	736	500	40,5	1236	1,60	3750	
"	"	20	88	252	2340	762	14,8	"	"	"	"	5,10	1,38	727	542	42,7	1269	1,66	3893	
"	"	21	88	252	2250	734	14,6	3	"	"	"	5,10	1,34	727	526	42,0	1253	1,71	3844	
"	"	22	94	269	1840	640	15	3,1	"	"	"	4,70	1,26	716	528	42,4	1244	1,94	3573	
"	"	23	98	281	1750	636	15,3	3,3	"	"	"	4,76	1,30	756	567	42,8	1323	2,08	3645	
"	"	24	97	278	2010	722	15,5	3	"	"	"	4,85	1,32	762	571	42,8	1333	1,85	3710	
"	"	25	98	281	2010	730	14,5	"	"	"	"	4,95	1,20	786	524	40,0	1310	1,80	3609	
"	"	26	90	258	2420	805	15,3	3,2	"	45	65	5,55	1,36	810	550	40,4	1360	1,69	4080	
"	"	27	86	246	2925	930	15,4	"	"	"	"	5,55	1,28 ⁵	773	492	38,9	1265	1,35	3971	
"	"	28	86	246	2510	800	15,5	"	"	"	"	5,46	1,28 ⁵	761	493	39,3	1254	1,57	3937	
"	"	29	93	266	2170	746	15,3	3,3	"	"	"	5,07	1,16	765	481	38,6	1246	1,67	3617	
"	"	30	96	275	2425	862	15,4	3,2	"	"	"	5,00	1,20	778	514	39,8	1292	1,50	3634	
"	"	31	95	272	2090	735	15,5	3,1	"	"	"	4,85	1,20	748	508	40,4	1256	1,71	3570	
"	"	32	99	283	1840	674	"	3,2	"	"	"	4,75	1,26 ⁵	762	559	42,3	1321	1,96	3603	
"	"	33	98	281	2010	730	15,6	3,3	"	"	"	4,60	1,26 ⁵	730	553	43,1	1283	1,76	3535	
"	"	34	98	281	2010	730	15,5	"	"	"	"	4,97	1,28 ⁵	790	562	41,5	1352	1,85	3724	
"	"	35	96	275	2010	715	15,4	3,2	"	"	"	4,88	1,24 ⁵	759	533	41,2	1292	1,81	3633	
"	"	36	93	266	2250	775	15,5	3,3	"	"	"	5,04	1,32 ⁵	760	550	42,0	1310	1,69	3803	
"	"	37	101	289	2340	875	"	"	"	"	"	5,03	1,19	824	536	39,4	1360	1,55	3636	
"	"	38	103	295	2090	798	15,7	3,4	"	"	"	4,90	1,18	818	543	39,9	1361	1,70	3568	
"	"	39	107	306	1590	631	15	3,1	"	"	"	4,63	1,11	803	530	39,7	1333	2,10	3364	

Segue QUADRO E.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Introduzione in % della corsa		Pressione media del diagramma		Potenza indicata nei cilindri		Rapporto della potenza B. P. alla totale (14)	Potenza indicata totale N _i (15)	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ (16)	Sforzo di trazione indicato totale F _i (17)	ANNOZZIONI
										(11)		(12)		(13)						
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					

tonn. ^o	N ^o	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm ²	kg/cm ²	—	—	—	kg/cm ²	kg/cm ²	HP	HP	%	HP	—	kg.
--------------------	----------------	--------	----	-----	----	--------------------	--------------------	---	---	---	--------------------	--------------------	----	----	---	----	---	-----

Segue : LOCOMOTIVA 6801

CLI	355	1	91	260	1839	620	15,8	2,5	1/2	45	70	3,91	0,92	577	373	39,3	950	1,53	2819	Treno speciale P.V. 3117 da Milano a Bologna del 26 giugno 1907. Tempo vario - calmo - asciutto.	
»	»	2	91,5	261	1672	567	15	2,8	2/3	»	»	4,92	1,00	730	408	35,8	1138	2,01	3376		
»	»	3	96	275	1839	654	16	3	»	»	»	5,04	1,00	783	428	35,3	1211	1,85	3406		
«	»	4	87	249	2207	711	15,8	2,8	3/4	50	»	5,16	1,22	728	475	39,5	1203	1,69	3733		
»	»	5	91,3	260	2006	680	16	3	»	45	»	4,90	1,02	727	416	36,4	1143	1,68	3391		
»	»	6	96	275	1756	624	15,8	2,8	»	»	»	4,78	1,06	744	453	37,8	1197	1,92	3366		
»	»	7	96	275	1756	624	15	2,5	»	»	»	4,78	1,02	744	436	37,0	1180	1,89	3319		
»	»	8	98	281	1756	637	15	»	»	»	»	4,73	1,02	750	446	37,3	1196	1,88	3295		
»	»	9	98	281	1756	637	16	3	»	»	»	4,77	1,02	757	446	37,1	1203	1,89	3314		
»	»	10	75	215	2926	812	15	2,5	»	48	72	5,56	1,23	676	411	37,8	1087	1,34	3913		
»	»	11	74	212	2842	780	»	3	»	42	70	5,34	1,26	641	425	39,8	1066	1,37	3889		
»	»	12	73	209	3093	836	»	»	»	45	65	5,47	1,42	647	464	41,8	1111	1,33	4109		
»	»	13	91	260	2173	733	15,3	2,8	»	48	72	5,10	1,22	752	495	39,7	1247	1,70	3699		
»	»	14	92	263	2090	712	15	»	»	»	»	5,14	1,02	767	419	35,3	1186	1,67	3480		
»	»	15	89	255	2090	690	15	2,3	»	»	»	5,24	1,14	756	454	37,5	1210	1,75	3670		
»	»	19	85,5	245	2672	846	»	3	»	50	75	5,60	1,28	728	484	39,9	1212	1,43	3850		
»	»	21	94	269	1756	612	»	»	»	45	70	4,58	1,16	698	487	41,1	1185	1,94	3403		
»	»	22	95	272	2090	737	15,5	»	»	»	»	5,04	1,06	776	450	36,7	1226	1,66	3484		
»	»	23	86	246	2591	825	16	»	4/5	»	75	5,99	1,21	835	467	35,8	1302	1,58	4087		
»	»	24	87	249	2340	753	»	»	»	»	»	5,60	1,12	790	435	35,5	1225	1,63	3801		
»	»	25	92	263	1923	655	15,5	2,2	»	42	»	5,11	1,00	762	410	35,0	1172	1,79	3439		
»	»	26	99	283	1756	644	15	»	»	»	»	4,95	0,94	794	415	34,3	1209	1,88	3297		
»	»	27	99	283	1756	644	»	2,5	»	45	»	4,96	0,97	796	430	35,0	1226	1,91	3343		
»	»	28	102	292	1839	695	15,8	2,8	»	»	»	5,14	0,94	850	428	33,5	1278	1,84	3383		
»	»	29	102	292	1756	664	15	3	»	48	»	5,02	0,98	831	446	34,9	1277	1,92	3380		
»	»	30	99	283	1756	644	»	»	»	»	»	4,80	0,94	770	415	35,0	1185	1,84	3232		
»	»	31	97,5	279	1923	695	»	2,3	»	42	»	5,06	0,94	799	409	33,8	1208	1,74	3362		
»	»	33	100	286	1923	712	»	3	»	50	»	5,00	0,91	810	410	33,6	1220	1,72	3294		
CLII	270	1	81	232	2340	702	15	3	2/3	50	72	5,57	1,20	731	433	37,2	1164	1,66	3880		Treno speciale P.V. 3114 da Bologna a Milano del 28 giugno 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto. La prova fu interrotta a Castelguelfo per riscaldamento.
»	»	2	84	240	2173	676	»	2,8	»	45	70	5,57	1,34	758	503	39,9	1261	1,86	4053		
»	»	3	86	246	2006	639	»	»	»	»	»	5,18	1,26	722	483	40,1	1205	1,88	3783		
»	»	4	88	252	2006	654	15,8	3	»	»	»	5,50	1,38	784	544	40,9	1328	2,03	4074		
»	»	5	88	252	2257	734	15	»	»	»	»	5,60	1,34	800	526	39,6	1326	1,81	4068		
»	»	6	96	275	1839	654	»	»	»	»	»	5,19	1,16	807	496	38,0	1303	1,99	3664		
»	»	7	98	281	1839	667	15,5	»	»	»	»	5,00	1,24	807	542	40,2	1349	2,02	3717		
»	»	8	99,5	285	1672	616	16	»	»	»	»	5,21	1,24	840	550	39,5	1390	2,25	3791		
»	»	9	99	283	1672	613	15	»	»	»	»	5,30	1,30	850	574	40,3	1424	2,32	3883		
»	»	10	97	278	1756	631	15,5	»	»	»	»	5,06	1,31	796	566	41,5	1362	2,15	3791		
»	»	11	98	281	1839	668	»	»	»	»	»	5,13	1,20	815	525	39,2	1340	2,00	3692		
»	»	12	102	292	1254	475	15	2,8	»	42	72	4,97	1,10	822	500	37,8	1322	2,78	3499		

Segue QUADRO E.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Introduzione in % della corsa (11)		Pressione media del diagramma (12)		Potenza indicata nei cilindri (13)		Rapporto della potenza B P. alla totale (14)	Potenza indicata totale N _i (15)	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ (16)	Sforzo di trazione indicato totale F _i (17)	ANNOTAZIONI
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					
										tonn. ^o	No	km/ora	n.	kg.	HP					

Segue : LOCOMOTIVA 6801

Segue CLII	270	14	99	283	1672	614	15	2,8	2/3	42	72	5,23	1,12	840	495	37,0	1335	2,17	3641	
"	"	15	98	281	1672	607	"	"	"	"	"	5,19	1,06	825	463	35,9	1288	2,12	3548	
"	"	16	96	275	1672	594	"	"	"	"	"	5,12	1,10	797	471	37,1	1268	2,13	3566	
"	"	17	97	278	1672	600	"	"	"	"	"	5,00	1,02	786	442	36,0	1228	2,05	3418	
"	"	18	97	278	1672	600	15,5	"	"	"	"	5,11	1,04	803	450	35,9	1253	2,09	3487	
"	"	19	95	272	1756	617	"	"	"	"	"	5,03	1,02	774	432	35,8	1206	1,95	3427	
"	"	20	95	272	1756	617	15	3	"	"	"	5,11	1,16	787	492	38,5	1279	2,07	3635	
"	"	21	95	272	1839	648	"	2,8	"	"	"	5,18	1,06	798	450	36,0	1248	1,92	3547	
"	"	22	94	269	1756	610	"	"	"	"	"	5,08	1,10	774	462	37,4	1236	2,02	3550	
CLIII	311	1	95,5	273	1505	532	15,5	2,3	1/2	45	60	3,23	0,95	500	408	45,0	908	1,70	2581	Treno speciale P. V. 3116 da Bologna a Milano dell' 8 agosto 1907. Tempo sereno - calmo - asciutto.
"	"	4	89	255	2500	824	16	3	3/4	"	"	5,78	1,30	834	516	38,2	1350	1,64	4095	
"	"	5	90	258	2250	750	15	3	"	50	60	5,43	1,32	792	530	40,1	1322	1,76	3966	
"	"	6	89	255	2250	742	16	"	"	"	"	5,39	1,30	730	516	41,4	1246	1,68	3780	
"	"	7	90	258	2590	862	"	"	"	"	"	5,41	1,30	790	522	39,8	1312	1,52	3936	
"	"	8	102	292	1590	602	15	"	"	"	"	4,72	1,20	780	546	41,1	1326	2,20	3510	
"	"	9	98	281	1755	637	"	"	"	40	65	4,76	1,10	756	480	38,8	1236	1,94	3405	
"	"	10	96	275	2090	744	"	"	"	"	"	5,30	1,32	825	566	40,7	1391	1,87	3912	
"	"	11	100	286	2005	743	"	"	4/5	45	70	5,22	1,22	846	544	39,1	1390	1,87	3753	
"	"	14	103	295	1840	702	15,8	"	"	"	"	5,14	1,24	859	570	39,9	1429	2,03	3746	
"	"	15	101	289	1840	690	16	"	"	"	"	5,28	1,30	864	585	40,3	1449	2,10	3873	
"	"	16	101	289	1840	690	"	"	"	"	"	5,10	1,32	835	595	41,6	1430	2,07	3823	
"	"	17	99	283	1920	704	15,8	"	"	"	"	5,22	1,30	838	574	40,6	1412	2,00	3851	
"	"	18	99	283	1920	704	16	"	"	"	"	5,14	1,16	824	512	38,3	1336	1,90	3643	
"	"	19	106	303	1755	690	15,8	"	"	"	"	5,10	1,32	876	624	41,6	1500	2,17	3821	

LOCOMOTIVA 6668

CXXXXX	294	5	72	206	1470	392	14	-	3/4	24	33	3,10	0,98	403	368	47,7	771	1,96	2890	Treno N. 22 da Orte a Firenze del 18 giugno 1908. Tempo sereno - calmo - asciutto.
"	"	6	72	206	1470	392	"	-	"	"	"	3,22	0,82	420	309	42,4	729	1,86	2735	
"	"	7	73	209	1365	369	"	-	"	"	"	3,18	0,83	420	317	43,0	737	1,99	2728	
"	"	8	69,5	199	1890	486	"	-	"	"	"	3,25	0,79	408	287	41,3	695	1,43	2700	
"	"	9	56	161	2625	545	14,2	-	"	40	48	4,30	1,20	435	351	44,7	786	1,44	3788	
"	"	10	44,5	127	2940	485	"	-	"	"	"	5,00	1,15	402	268	40,0	670	1,38	4062	
"	"	11	40	115	3255	482	14	-	"	"	"	5,19	1,20	470	251	34,9	721	1,49	4870	
"	"	12	39,5	113	3360	492	"	-	"	"	"	5,40	1,25	386	258	40,1	644	1,31	4400	
"	"	13	48	137	2730	485	"	-	"	"	"	4,80	1,17	417	293	41,3	710	1,46	4000	
"	"	14	44	126	2835	462	"	-	"	"	"	4,95	1,10	394	253	39,2	647	1,40	3970	
"	"	15	45	129	3255	543	14,2	-	"	"	"	5,00	1,17	407	275	40,3	682	1,26	4090	
"	"	17	79	226	1260	369	14	-	"	24	33	3,23	1,03	462	428	48,1	890	2,41	3040	
"	"	18	81	232	1155	347	"	-	"	"	"	2,93	0,87	430	368	46,2	798	2,30	2660	

Segue QUADRO E.

(1) Numero dell'esperimento	(2) Carico rimorchiato P tonn. ^o	(3) Numerazione dei diagrammi No	(4) Velocità corrispondente V km/ora	(5) Numero dei giri al IV n.	(6) Sforzo utile al gancio di trazione F _u kg.	(7) Potenza utile al gancio di trazione N _u HP	(8) Pressione in caldaia P _c kg/cm ²	(9) Pressione nel receiver Pr kg/cm ²	(10) Grado di apertura del regolatore —	(11) Introduzione in % della corsa —		(12) Pressione media del diagramma —		(13) Potenza indicata nei cilindri —		(14) Rapporto della potenza a B. P. alla totale %	(15) Potenza indicata totale N _i HP	(16) Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ —	(17) Sforzo di trazione indicato totale F _i kg.	ANNOZZIONI
										A. P.	B. P.	A. P.	B. P.	A. P.	B. P.					
										kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	HP	HP					

Segue: LOCOMOTIVA 6668

CCXXXXXI	318	3	21,5	62	4305	343	14	-	3/4	61	67	4,60	2,15	179	242	57,4	421	1,23	5285	Treno N. 23 da Firenze ad Orte del 15 giugno 1908. Tempo sereno - calmo - asciutto.
»	»	4	47	135	2520	439	14,2	-	»	32	39	4,38	1,15	370	284	43,5	654	1,49	3755	
»	»	5	54	155	2310	462	»	-	»	»	»	4,20	1,17	410	331	44,7	741	1,60	3710	
»	»	6	55	158	2205	450	»	-	»	»	»	3,86	1,16	385	333	46,3	718	1,59	3522	
»	»	7	71	203	1470	387	14	-	»	24	33	3,13	1,01	402	375	48,2	777	2,00	2955	
»	»	8	73,5	210	945	257	»	-	»	»	»	2,54	0,85	338	326	49,1	664	2,58	2402	
»	»	11	64	183	1995	473	14,2	-	»	32	39	3,42	1,17	397	392	49,6	789	1,67	3328	
»	»	12	57	165	2100	443	»	-	»	»	»	4,03	1,10	416	328	44,1	744	1,68	3522	
»	»	14	48	137	2625	467	»	-	»	40	48	4,77	0,96	414	241	36,8	655	1,40	3685	
»	»	15	43	123	2835	452	»	-	»	»	»	4,92	1,15	383	260	40,5	643	1,42	4038	
»	»	16	44	126	2940	479	»	-	»	»	»	5,17	1,23	412	283	40,7	695	1,45	4264	
»	»	17	38,5	110	3255	465	»	-	»	»	»	5,38	1,21	375	244	39,5	619	1,33	4340	
»	»	18	38	109	3570	503	»	-	»	45	53	5,72	1,25	393	248	38,7	641	1,27	4555	
»	»	19	66	189	1575	385	»	-	»	28	36	3,30	0,96	394	331	45,7	725	1,88	2965	
»	»	20	76	218	1155	325	»	-	»	24	33	2,91	0,76	400	305	43,3	705	2,16	2595	
»	»	21	81	232	1155	347	»	-	»	»	»	2,88	0,76	422	323	43,4	745	2,15	2482	
»	»	22	78	223	1155	334	»	-	»	»	»	2,56	0,83	362	339	48,4	701	2,10	2425	
CCXXXXXII	318	3	54	155	2100	420	14	-	3/4	32	39	3,60	1,27	352	358	50,4	710	1,69	3550	Treno 22 da Orte a Firenze del 16 giugno 1908. Tempo sereno - calmo - asciutto.
»	»	5	64	183	1785	423	14,2	-	»	»	»	3,19	1,25	370	418	53,0	788	1,86	3322	
»	»	7	73	209	1365	371	14	-	»	24	33	2,73	0,94	361	358	49,8	719	1,93	2660	
»	»	8	72	206	1260	336	14	-	»	»	»	2,69	0,97	350	365	51,1	715	2,12	2680	
»	»	9	75	215	1365	380	»	-	»	32	39	2,71	0,91	368	357	49,2	725	1,90	2610	
»	»	10	54	155	1995	400	»	-	»	»	»	3,23	1,15	316	325	50,7	641	1,60	3210	
»	»	11	33	95	3465	424	»	-	»	47	55	5,17	1,38	309	238	43,5	547	1,29	4475	
»	»	17	75	215	1050	292	»	-	»	32	39	2,47	0,82	335	321	49,0	656	2,25	2362	
»	»	18	78	223	1260	364	»	-	»	»	»	2,88	0,97	406	396	49,4	802	2,00	2775	

RIASSUNTO DEI DATI RELATIVI AI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE
SULLA LOCOMOTIVA 64001 DA DIRETTI A VAPORE SURRISCALDATO.

Numero dell'esperimento (1)	Carico rimorchiato P (2)	Numerazione dei diagrammi (3)	Velocità corrispondente V (4)	Numeri di giri al l' (5)	Sforzo utile al gancio di trazione F _u (6)	Potenza utile al gancio di trazione N _u (7)	Pressione in caldaia P _c (8)	Grado di apertura del regolatore (9)	Introduzioni in % della corsa (10)	Pressione nella camera di distribuzione (11)	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione (12)	Vuoto in camera a fumo (13)	Pressione media del diagramma (14)	Potenza indicata totale nei cilindri N _i (15)	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ (16)	Sforzo di trazione indicato totale F _i (17)	ANNOZZIONI	
																		tonn.
CCXIII	218	1	64	183	2426	575	11	3/4	40	7	300	100	3,18	818	1,42	3451	Treno 515 da Firenze a Chiusi del 28 febbraio 1908. Tempo sereno - asciutto - calmo.	
»	»	4	54	155	2842	569	»	2/3	50	6	330	90	3,61	783	1,37	3915		
»	»	6	64	183	1839	436	»	»	45	5	»	80	2,53	650	1,49	2742		
»	»	7	60	172	2413	536	»	»	»	5,5	»	»	2,86	689	1,28	3100		
»	»	8	59	169	2090	457	»	»	»	4	300	»	2,60	617	1,35	2823		
»	»	9	54	155	2591	518	»	»	50	6	320	90	3,12	676	1,30	3380		
»	»	10	73,5	211	2090	569	»	»	40	6,5	330	100	2,60	767	1,35	2817		
»	»	11	70	200	2006	520	»	»	»	6	320	90	2,60	731	1,40	2819		
»	»	13	50,5	145	3344	626	11,5	»	50	6,5	»	100	3,94	800	1,27	4277		
»	»	14	52,5	150	3009	585	»	»	45	7	330	»	3,68	776	1,32	3991		
»	»	16	50	143	3340	619	11	»	»	»	»	90	3,31	665	1,07	3591		
»	»	18	53	152	3176	623	»	»	»	»	335	85	3,50	745	1,19	3795		
»	»	19	51,5	147	3260	622	»	»	»	»	340	»	3,59	743	1,19	3895		
»	»	20	50	143	3345	620	»	»	»	»	»	90	3,41	685	1,10	3699		
»	»	21	64	183	2006	476	10,5	3/5	40	6	330	80	2,48	638	1,34	3691		
»	»	22	81	232	1672	502	11,5	»	42	5	»	»	2,18	710	1,41	2366		
»	»	23	83	238	1588	488	»	1/2	»	4,5	335	75	1,88	627	1,28	2039		
»	»	24	71,5	205	1460	386	»	»	»	»	330	»	2,07	596	1,54	2251		
»	»	25	73	209	1839	497	»	3/5	40	6	»	80	2,40	704	1,41	2604		
»	»	26	93	266	1087	374	10,5	1/2	»	5	»	75	1,92	719	1,92	2087		
»	»	27	62,5	179	2257	522	11	2/3	»	7	310	90	2,65	666	1,27	2877		
»	»	28	79	226	1421	416	10,5	3/5	»	5	315	80	1,92	611	1,46	2088		
»	»	29	76	218	1504	423	»	»	»	5	»	»	2,08	635	1,50	2414		
»	»	33	71	203	2090	528	11	2/3	48	5	320	100	2,63	750	1,42	2852		
CCXX	290	1	59,5	170	2424	535	11,7	2/3	38	7	260	100	3,17	759	1,42	3444		Treno 508 da Chiusi a Firenze del 10 marzo 1908. Pioggia - vento forte.
»	»	2	69	198	1672	428	»	1/2	»	6	280	»	2,48	687	1,60	2688		
»	»	3	85	230	1588	473	»	»	»	6	285	»	2,32	750	1,58	2515		
»	»	4	71	203	2257	594	11,5	3/5	35	7	315	»	3,00	856	1,44	3255		
»	»	5	83	238	1756	539	11	»	»	6	320	110	2,27	757	1,40	2462		
»	»	6	77	220	1505	430	»	»	»	6	320	85	2,20	680	1,58	2384		
»	»	7	68	196	2173	551	»	»	»	6,5	315	110	2,72	748	1,35	2948		
»	»	8	83	238	1923	591	»	2/3	»	»	320	100	2,44	813	1,37	2545		
»	»	9	86	246	1923	612	»	»	»	»	320	110	2,40	829	1,35	2603		
»	»	10	74,5	213	1839	507	»	3/5	»	»	316	100	2,58	772	1,52	2798		
»	»	11	68	195	2173	547	»	2/3	38	»	290	135	3,02	824	1,50	2986		
»	»	12	63	180	2675	624	»	»	45	6	310	125	3,13	792	1,27	3394		
CCXXI	270	1	57	163	1923	406	11	2/3	45	6	295	130	3,16	724	1,78	3429	Treno B N. da Firenze a Orte dell' 11 marzo 1908. Tempo nuvoloso poi pioggia - grandine	
»	»	2	53,5	153	2174	431	»	»	38	6,5	315	110	3,18	683	1,58	3447		
»	»	3	62	178	1756	403	11,5	»	35	7	320	100	2,94	732	1,81	3188		
»	»	4	64	183	1756	416	11	»	45	5,5	315	110	2,65	682	1,64	2877		
»	»	5	66	189	1756	436	»	3/5	40	6,5	310	100	2,85	755	1,73	3089		
»	»	6	70	200	1672	433	11,5	»	35	7	310	100	2,69	757	1,74	2920		
»	»	7	53	152	2992	588	»	3/4	45	7,5	315	120	3,84	818	1,39	4167		

Segue QUADRO E¹

Numero dell'esperimento	Carico rimorchiato P	Numerazone dei diagrammi	Velocità corrispondente V	Numeri di giri al l'	Sforzo utile al gancho di trazione F _u	Potenza utile al gancho di trazione N _u	Pressione in caldaia P _c	Grado di apertura del regolatore	Introduzioni in % della corsa	Pressione nella camera di distribuzione	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione	Vuoto in camera a fumo	Pressione media del diagramma	Potenza indicata totale nei cilindri N _i	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$	Sforzo di trazione indicato totale F _i	ANNOZZIONI
(1)	(2)	(8)	(4)	(5)	(6)	(7)	(3)	(9)	(10)	(11)	(12)	(18)	(14)	(15)	(16)	(17)	
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP	kg/cm ²	—	%	kg cm ²	°	m/m	kg/cm.	HP	—	kg.	
Segue CCXXI	270	8	45	129	3260	543	11,5	3/4	45	8	310	145	4,27	772	1,42	4632	
»	»	9	50	143	3177	588	»	»	»	7,5	320	»	4,15	834	1,41	4504	
»	»	10	48	137	3177	564	»	»	»	8	»	»	4,16	803	1,42	4517	
»	»	11	47,5	136	3344	589	»	»	»	»	»	»	4,19	800	1,36	4547	
»	»	13	80	229	1421	421	11	3/5	35	7	315	100	2,44	784	1,86	2646	
»	»	14	75	215	1421	395	11,5	»	»	6,5	300	110	2,29	690	1,74	2484	
»	»	15	89	255	1170	385	11	»	»	6	310	100	1,96	701	1,82	2127	
»	»	16	88,5	253	1003	329	11	»	»	6	300	»	2,10	747	2,27	2279	
CCXXII	307	1	78	223	1254	363	11,5	3/5	35	6	320	100	2,50	783	2,15	2710	Treno 508 da Orte a Firenze del 12 marzo 1908.
»	»	2	73	209	1254	340	»	»	»	»	»	»	2,38	698	2,05	2582	Tempo coperto - umido - calmo.
»	»	3	72	206	1505	402	»	»	»	»	»	»	2,60	752	1,87	2820	
»	»	4	72	206	1505	402	»	»	»	»	»	»	2,73	790	1,96	2962	
»	»	5	74	212	1672	458	»	»	»	»	»	»	2,60	773	1,68	2820	
»	»	6	48	137	2759	490	»	2/3	45	7	315	120	3,65	705	1,44	3966	
»	»	7	53	152	3090	607	»	»	»	6	»	»	3,49	744	1,22	3790	
»	»	8	61	175	2173	492	»	»	38	6,5	320	»	2,98	731	1,48	3235	
»	»	9	43,5	125	3009	485	»	»	45	7,5	»	»	3,96	692	1,42	4295	
»	»	10	38,5	110	3511	501	»	»	»	8	»	»	4,26	659	1,31	4621	
»	»	11	39	112	3846	556	»	»	»	»	»	»	4,37	685	1,23	4742	
»	»	12	43,5	125	3678	593	»	»	48	»	310	140	4,47	782	1,32	4854	
»	»	13	40	115	3093	458	»	»	45	7,5	315	125	4,12	662	1,44	4468	
»	»	14	76,5	219	1129	320	»	»	35	6	320	»	2,20	676	2,11	2386	
»	»	15	70	200	1839	477	»	3/5	»	7	315	130	2,78	782	1,64	3016	
»	»	16	79	226	1254	367	»	»	»	6	»	»	2,22	705	1,92	2409	
»	»	17	71	203	1630	429	»	»	38	»	310	120	2,57	733	1,71	2787	
»	»	18	75	215	1338	372	»	»	»	5,5	320	125	2,26	680	1,88	2448	
»	»	19	93	266	961	332	»	»	35	6	»	115	2,12	792	2,38	2299	
»	»	20	91	261	1087	366	»	2/3	»	6,3	»	120	2,32	848	2,31	2510	
CCXXIII	265	1	55	158	2090	426	11,5	2/3	35	7,5	310	75	3,17	700	1,64	3436	Treno B. N. da Firenze a Orte del 18 marzo 1908.
»	»	2	65	186	1588	382	»	»	40	6,5	318	85	2,75	718	1,88	2937	Tempo coperto - pioggia - vento.
»	»	3	73	209	1505	407	»	»	35	7	320	»	2,51	736	1,81	2722	
»	»	4	65	186	1505	362	»	3/5	»	6	310	75	2,42	632	1,75	2625	
»	»	5	70	200	1839	477	»	2/3	»	7,5	»	95	2,79	785	1,64	2803	
»	»	6	79	226	1505	440	»	»	»	»	»	100	2,53	803	1,82	2744	
»	»	7	64,5	185	1923	460	»	»	»	»	»	95	2,78	720	1,56	3014	
»	»	8	52	149	2592	500	»	»	45	7	315	100	3,70	773	1,54	4014	
»	»	9	54	155	3093	618	»	3/4	»	8	»	130	3,82	829	1,34	4145	
»	»	10	58	166	2340	503	»	»	40	8	320	125	3,55	828	1,64	3854	
»	»	11	51,5	147	2926	558	»	»	»	8,5	»	»	3,63	752	1,35	3942	
»	»	12	51,5	147	3176	606	»	»	»	»	325	»	4,08	845	1,39	4430	
»	»	13	51	146	3176	600	»	»	»	9	330	120	4,02	824	1,37	4362	
»	»	14	72,5	208	1421	381	»	2/3	32	7	315	85	2,24	652	1,71	2428	

Numero dell'esperimento (1)	Carico rimorchiato P (2)	Numerazione dei diagrammi (3)	Velocità corrispondente V (4)	Numeri di giri al l' (5)	Sforzo utile al gancio di trazione F _u (6)	Potenza utile al gancio di trazione N _u (7)	Pressione in caldaia P _c (8)	Grado di apertura del regolatore (9)	Introduzioni in % della corsa (10)	Pressione nella camera di distribuzione (11)	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione (12)	Vuoto in camera a fumo (13)	Pressione media del diagramma (14)	Potenza indicata totale nei cilindri N _i (15)	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ (16)	Sforzo di trazione indicato totale F _i (17)	ANNOTAZIONI
Segue CCXXIII	265	15	81,5	233	1087	328	11,5	2/3	»	7	325	85	2,10	687	2,09	2276	
»	»	16	73	209	1338	362	»	»	»	6,5	330	80	2,20	645	1,78	2386	
»	»	17	89	255	920	303	»	»	»	7	»	95	2,00	715	2,35	2169	
»	»	18	56	160	2592	537	»	»	45	6,5	315	110	3,30	742	1,38	3577	
»	»	19	83	238	1254	385	»	»	32	7	»	»	2,31	767	1,99	2495	
»	»	20	88,5	253	1170	384	»	»	»	7,5	320	115	2,28	811	2,11	2474	
»	»	21	86	246	1174	375	»	»	»	»	»	»	2,47	855	2,28	2684	
»	»	22	89	255	1003	331	»	»	»	7	»	100	2,20	786	2,37	2384	
»	»	23	87	249	1087	350	»	»	35	6,5	»	95	2,28	796	2,27	2470	
»	»	24	86	246	1129	360	»	»	»	7	325	100	2,45	847	2,35	2659	
»	»	25	83	238	1254	385	»	»	»	»	305	»	2,20	734	1,90	2388	
»	»	26	98	281	1338	485	»	»	»	6,5	320	»	2,40	945	1,95	2603	
»	»	27	95	272	1087	382	»	»	»	»	325	90	2,20	840	2,20	2387	
CCXXVI	295	5	85	244	1050	330	11,5	3/5	32	6	320	80	2,06	703	2,13	2233	Treno 508 da Orte a Firenze del 26 marzo 1908.
»	»	6	73,5	210	1365	371	»	»	35	6,5	»	80	2,37	700	1,88	2571	Tempo nuvoloso - calmo - asciutto.
»	»	7	77	221	1050	300	»	2/3	»	6	»	95	2,37	733	2,44	2570	
»	»	15	60,5	173	1995	448	»	»	»	7	328	90	3,13	761	1,69	3396	
»	»	16	62	178	2205	506	»	»	»	»	»	»	3,04	758	1,50	3301	
»	»	18	44	126	3360	547	»	3/4	38	9	330	110	4,88	862	1,57	5289	
»	»	19	44,5	127	3780	624	»	»	42	»	»	115	5,14	919	1,47	5576	
»	»	20	45	129	3780	630	»	4/5	»	»	335	120	5,19	938	1,49	5628	
»	»	21	51,5	147	3570	680	»	»	»	»	340	130	4,91	1015	1,49	5321	
»	»	22	54	155	3360	672	»	»	»	»	»	135	4,60	1000	1,49	5000	
»	»	23	52,5	150	3465	674	»	»	»	»	»	»	4,69	989	1,47	5086	
»	»	24	55	158	3675	748	»	»	»	»	345	»	4,77	1056	1,41	5184	
»	»	25	72	206	1365	364	»	1/2	32	5,8	340	75	2,29	662	1,87	2482	
»	»	26	75	215	1470	408	»	3/5	»	7	»	70	2,67	804	1,97	2894	
»	»	27	77	221	1995	568	»	2/3	35	7,8	330	75	2,96	915	1,61	3208	
»	»	28	81	232	1785	535	»	»	»	»	»	80	2,90	943	1,76	3143	
»	»	29	86,5	248	1575	504	»	»	»	»	»	»	2,78	966	1,91	3015	
»	»	30	67	192	2205	548	»	»	38	7,5	315	70	3,23	870	1,59	3506	
»	»	31	77	221	1890	539	»	»	35	7,8	320	»	3,43	1060	1,97	3717	
»	»	32	78,5	225	1890	549	»	»	»	7,5	330	»	2,91	917	1,67	3154	
CCXXVII	304	1	60	172	2260	530	11,2	2/3	35	7	280	70	3,07	746	1,40	3357	Treno 515 da Firenze a Chiusi del 27 marzo 1908.
»	»	2	55	158	2995	610	11,3	»	38	7	305	»	3,73	824	1,35	4045	Tempo sereno - calmo - asciutto.
»	»	3	65	186	2418	582	»	»	32	8,5	320	»	3,35	874	1,50	3630	
»	»	4	48	137	3150	560	»	»	38	7,5	310	»	4,03	777	1,38	4371	
»	»	5	55	158	2783	567	»	»	35	8	315	60	3,73	824	1,45	4045	
»	»	6	61	175	2150	486	11	»	»	7,5	320	»	3,30	809	1,66	3581	
»	»	7	74	212	1575	431	11,2	3/5	32	6,5	318	65	2,34	696	1,61	2539	
»	»	8	60,5	173	2310	518	11	»	38	7	290	»	3,13	761	1,46	3396	
»	»	9	67	192	2260	560	11,5	2/3	32	8	305	70	3,15	848	1,51	3417	
»	»	10	72	206	1942	518	11	»	»	7,5	310	85	2,96	856	1,65	3210	

Segue QUADRO E¹

Numero dell'esperimento (1)	Carico rimorchiato P (2)	Numerazione dei diagrammi (8)	Velocità corrispondente V (4)	Numeri di giri al l' (5)	Sforzo utile al gancio di trazione F _u (6)	Potenza utile al gancio di trazione N _u (7)	Pressione in caldaia P _c (3)	Grado di apertura del regolatore (9)	Introduzioni in % della corsa (10)	Pressione nella camera di distribuzione (11)	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione (12)	Vuoto in camera a fumo (18)	Pressione media del diagramma (14)	Potenza indicata totale nei cilindri N _i (15)	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ (16)	Sforzo di trazione indicato totale F _i (17)	ANNOTAZIONI
Segue CCXXVII	304	11	66,5	190	2152	530	11,4	2/3	35	7,5	310	75	3,13	836	1,57	3394	
»	»	12	68	195	2100	529	11	»	38	7	320	100	2,98	814	1,53	3232	
»	»	13	61	175	3045	688	11,1	3/4	»	9	»	75	4,20	1029	1,49	4554	
»	»	14	58	166	3045	654	11,2	»	»	»	»	90	4,24	988	1,51	4599	
»	»	15	57	163	3258	688	11,2	»	»	»	»	110	4,32	989	1,43	4685	
»	»	16	52	149	3360	647	11	»	»	»	325	85	4,62	965	1,49	5010	
»	»	17	49	140	3782	686	»	»	42	»	»	90	4,96	976	1,42	5378	
»	»	18	48	138	4150	738	»	»	»	10	328	85	5,37	1035	1,40	5822	
»	»	19	53	152	3780	743	11,3	»	»	9,5	330	100	5,03	1071	1,44	5456	
»	»	20	51	146	3990	754	11,4	»	»	»	»	105	5,18	1061	1,40	5617	
»	»	21	51	146	3940	744	»	»	»	»	»	115	5,20	1065	1,43	5638	
»	»	22	51,5	148	4045	772	»	»	»	»	335	135	5,42	1122	1,45	5882	
»	»	23	64,5	185	2782	664	»	2/3	35	8,5	330	85	3,94	1021	1,53	4274	
»	»	24	69,5	199	2418	622	11,1	»	32	7	340	60	3,36	938	1,50	3644	
»	»	25	80	229	1995	592	»	»	»	»	335	60	2,69	865	1,46	2919	
»	»	27	76	218	2100	591	»	3/5	35	»	335	80	3,03	925	1,56	3286	
»	»	28	91	260	1995	673	»	2/3	»	7,5	»	110	2,96	1080	1,60	3204	
CCXXIX	302	14	83	238	1365	420	11,5	2/3	38	7	320	125	2,65	884	2,10	2876	Treno 516 da Bologna a Milano del 10 aprile 1908.
»	»	16	92	264	945	322	»	»	35	6,5	»	115	2,21	816	2,53	2395	Tempo sereno - calmo - asciutto.
»	»	18	72	206	1995	532	»	»	38	8	315	150	3,48	1006	1,89	3772	
»	»	19	82	235	1050	319	»	»	»	7	»	125	2,31	760	2,38	2502	
»	»	20	77,5	222	1575	452	»	»	»	7,5	320	»	2,85	888	1,91	3094	
»	»	21	91	260	(*)	(*)	»	»	»	7	»	130	2,45	895	(*)	2655	(*) Mancano i dati non avendo funzionato in quel tratto l'apparecchio dinamometrico.
»	»	22	94	270	(*)	(*)	»	»	»	»	325	»	2,70	1020	(*)	2930	
»	»	23	92	264	(*)	(*)	»	»	»	»	»	»	2,70	998	(*)	2929	
»	»	24	96	275	(*)	(*)	»	»	»	»	330	»	2,62	1010	(*)	2841	
»	»	25	80	229	1680	499	»	3/4	35	8,5	310	150	3,18	1022	2,05	3449	
»	»	26	86	246	1365	435	»	»	»	8	315	130	2,87	991	2,27	3111	
»	»	27	89	255	1260	415	»	2/3	»	»	»	150	2,80	1000	2,40	3034	
»	»	28	89	255	1575	520	»	»	»	8,5	320	»	3,02	1080	2,07	3276	
»	»	29	71,5	205	1890	500	»	»	38	8	»	140	3,17	910	1,82	3436	
»	»	30	80,5	230	1680	»	11,4	»	35	»	320	145	3,00	970	1,94	3253	
»	»	31	77	221	1260	359	»	»	»	7	325	110	2,60	804	2,24	2819	
CCXXX	327	1	88	252	1260	410	11,3	2/3	35	7	305	115	2,75	972	2,37	2982	Treno 505 da Milano a Bologna del 11 aprile 1908.
»	»	2	88,5	253	1155	378	11,5	»	»	6	320	90	2,34	832	2,20	2538	Tempo sereno - calmo - asciutto.
»	»	5	86,5	248	1260	404	»	»	»	7	330	100	2,63	914	2,26	2852	
»	»	6	90,5	259	1155	387	»	»	»	»	»	110	2,56	931	2,40	2777	
»	»	11	59	169	2310	504	11,2	3/4	38	7,5	312	135	3,68	873	1,73	3995	
»	»	12	74	212	1680	461	»	2/3	»	7	»	»	2,99	888	1,93	2531	
»	»	13	79	226	1365	399	11,4	»	»	6	325	110	2,67	847	2,12	2932	
»	»	14	78	223	1890	546	»	3/4	»	7,5	330	125	3,20	1000	1,83	3462	
»	»	18	84,5	242	1365	427	11,5	2/3	»	6	»	115	2,62	889	2,08	2841	

Numero dell'esperimento (1)	Carico rimorchiato P (2)	Numerazione dei diagrammi (3)	Velocità corrispondente V (4)	Numeri di giri al l' (5)	Sforzo utile al gancio di trazione F _u (6)	Potenza utile al gancio di trazione N _u (7)	Pressione in caldaia P _c (8)	Grado di apertura del regolatore (9)	Introduzioni in % della corsa (10)	Pressione nella camera di distribuzione (11)	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione (12)	Vuoto in camera a fumo (13)	Pressione media del diagramma (14)	Potenza indicata totale nei cilindri N _i (15)	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ (16)	Sforzo di trazione indicato totale F _i (17)	ANNOTAZIONI
	tonn.	n.	km/ora	n.	kg.	HP.	kg/cm ²	—	%	kg/cm ²	°	m/m	kg/cm.	HP	—	kg.	
Segue CCXXX	327	19	86	246	1155	368	11,5	2/3	38	6	335	115	2,49	860	2,33	2700	
»	»	20	90	258	1050	350	11,8	»	»	»	»	»	2,40	868	2,48	2604	
»	»	21	78,5	225	1680	489	»	»	42	6,5	300	150	3,00	946	1,93	3254	
»	»	22	74	212	1995	547	»	3/4	»	7	305	»	3,21	955	1,74	3484	
»	»	23	82	235	1770	537	»	»	»	»	312	140	2,78	915	1,70	3013	
»	»	25	74	212	1890	518	11,5	»	45	»	325	150	3,26	969	1,87	3535	
»	»	26	88	252	1260	410	»	2/3	38	6,5	330	120	2,58	911	2,22	2795	
»	415	28	68,5	196	2310	585	»	3/4	45	7,5	320	130	3,59	988	1,69	3894	
»	»	29	81,5	233	1890	570	»	»	42	7	»	140	3,13	1024	1,80	3392	
»	»	30	84	240	1575	490	»	»	»	»	325	150	2,97	1000	2,04	3214	
CCXXXIII	326	1	90,5	259	1050	352	11,5	2/3	35	7	300	90	2,52	916	2,60	2733	Treno 505 da Milano a Bologna del 15 aprile 1908. Pioggia e grandine.
»	»	3	88	252	1050	342	»	3/5	»	6	»	65	2,32	820	2,40	2516	
»	»	5	90	258	945	314	»	2/3	»	»	310	70	2,20	795	2,53	2385	
»	»	6	87	249	945	304	»	»	»	»	»	60	2,20	769	2,53	2293	
»	355	11	63,5	182	2310	545	»	»	45	7	265	110	3,45	880	1,61	3742	
»	»	12	76,5	219	1575	446	»	»	»	6	285	115	2,84	873	1,95	3081	
»	»	14	68	195	1576	396	»	»	38	6	295	105	2,70	738	1,86	2930	
»	»	16	87	249	1470	474	»	»	35	7	315	»	2,62	916	1,93	2843	
»	»	17	88,5	253	1050	345	»	»	38	6	»	110	2,42	860	2,49	2624	
»	410	18	79	226	1680	491	»	»	42	6,5	310	120	2,82	895	1,82	3059	
»	»	19	70	200	2205	571	»	3/4	»	8	»	140	3,53	995	1,74	3838	
»	»	20	79	226	1785	522	»	2/3	»	7	»	130	2,97	943	1,80	3223	
CCXXXIV	290	2	83,5	239	1050	325	11,5	2/3	38	7	310	140	2,30	772	2,37	2496	Treno 516 da Bologna a Milano del 22 aprile 1908. Tempo sereno - calmo.
»	»	4	91	260	1050	353	»	»	35	6,5	320	125	2,25	822	2,32	2439	
»	»	5	66,5	190	1785	440	»	»	45	6	»	160	3,00	800	1,82	3248	
»	»	7	87	249	1050	337	»	»	42	»	»	155	2,38	836	2,48	2594	
»	»	10	86	246	1050	334	»	»	35	6,5	310	135	2,38	822	2,46	2581	
»	»	11	88	252	1260	410	»	3/4	35	7,5	310	155	2,73	966	2,35	2964	
»	»	12	81,5	233	1365	412	»	»	»	7,7	315	160	2,78	910	2,21	3015	
»	»	13	83	238	1260	387	11,2	2/3	38	7	300	130	2,51	837	2,16	2723	
»	»	15	83	238	1365	420	»	»	»	»	310	125	2,56	853	2,03	2775	
»	»	16	94	270	1050	366	»	»	35	»	320	115	2,29	864	2,36	2482	
»	»	17	94	270	1050	366	»	»	»	»	»	125	2,27	857	2,34	2461	
»	»	18	94	270	1050	366	»	»	»	»	»	»	2,27	857	2,34	2461	
»	»	22	85,5	245	1155	365	11,7	»	38	»	310	130	2,29	786	2,15	2222	
»	»	24	89	255	1155	380	»	»	»	»	320	320	2,38	851	2,24	2582	
»	»	25	74,5	213	1575	435	»	»	»	»	»	»	2,78	832	1,91	3015	
»	»	26	83	238	1155	355	11,4	»	»	»	»	»	2,34	780	2,19	2537	
»	»	27	85	244	1363	430	»	»	»	»	»	»	2,54	867	2,02	2754	
»	»	28	87	249	1260	406	»	»	»	»	»	»	2,51	878	2,16	2725	

Segue QUADRO E¹

Numero dell'esperimento (1)	Carico rimorchiato P (2)	Numerazione dei diagrammi (3)	Velocità corrispondente V (4)	Numeri di giri al l' (5)	Sforzo utile al gancio di trazione F _u (6)	Potenza utile al gancio di trazione N _u (7)	Pressione in caldaia P _c (8)	Grado di apertura del regolatore (9)	Introduzioni in % della corsa (10)	Pressione nella camera di distribuzione (11)	Temperatura effettiva del vapore surriscaldato all'ammissione (12)	Vuoto in camera a fumo (13)	Pressione media del diagramma (14)	Potenza indicata totale nei cilindri N _i (15)	Rapporto $\frac{N_i}{N_u}$ (16)	Sforzo di trazione indicato totale F _i (17)	ANNOTAZIONI
CCXXXVI	250	6	56	160	2310	480	11,4	3/4	42	8	300	100	3,50	787	1,64	3794	Treno speciale P. V. 1132 da Milano a Torino del 23 aprile 1908. Tempo nuvolo - calmo.
»	»	7	59	169	2310	505	»	»	45	7,5	310	»	3,71	879	1,74	4022	
»	»	8	85	244	1155	364	11,8	2/3	38	7	»	»	2,76	942	2,59	2992	
»	»	9	86,5	248	1050	336	»	»	35	»	»	95	2,37	823	2,45	2569	
»	»	11	77	221	1260	359	11,5	3/4	38	»	305	110	2,80	866	2,41	3037	
»	»	12	81	232	1260	378	»	»	»	»	310	115	2,72	885	2,34	2950	
»	»	13	81,5	233	1155	349	»	2/3	»	6	320	105	2,60	850	2,43	2816	
»	»	14	80	229	1260	373	»	»	»	6,5	310	115	2,72	874	2,34	2950	
»	»	15	83	238	1365	420	11,3	3/4	»	7,5	300	»	2,97	990	2,35	3220	
»	»	22	80	229	1050	313	11,8	»	»	6	310	»	2,24	720	2,30	2430	
»	»	23	81,5	233	1365	412	»	»	»	7	300	105	2,84	930	2,26	3081	
»	»	25	82,5	236	1155	353	»	2/3	35	6,5	»	100	2,50	828	2,34	2710	
CCXXXVII	250	1	88	252	735	240	11,3	2/3	32	6	280	75	1,82	644	2,68	1976	Treno speciale P. V. 1121 da Torino a Milano del 24 aprile 1908. Tempo coperto - calmo - asciutto.
»	»	3	75,5	216	1260	353	»	»	42	5,5	300	95	2,41	730	2,06	2610	
»	»	4	85	243	1050	330	»	»	38	6	»	»	2,34	800	2,42	2541	
»	»	5	92	263	945	322	11,5	»	»	»	»	»	2,41	890	2,76	2612	
»	»	7	94	270	945	329	»	»	»	6,5	310	100	2,37	895	2,72	2571	
»	»	11	79	226	1050	307	»	»	35	6	290	90	2,22	705	2,29	2409	
»	»	12	76,5	219	1050	298	»	3/5	»	6	300	»	2,22	682	2,29	2407	
»	»	14	84	240	735	228	11,7	»	32	5,5	310	60	1,56	526	2,30	1691	
»	»	15	66,5	190	1995	492	»	3/4	38	8	»	130	3,52	940	1,91	3816	
»	»	16	79	226	1365	400	»	2/3	»	7,5	315	120	2,78	882	2,20	3014	
CCXXXVIII	250	1	74	212	1470	403	11,5	2/3	35	7,2	300	115	2,93	871	2,16	3178	Treno speciale P. V. 1132 da Milano a Torino del 24 aprile 1908. Tempo coperto - pioggia.
»	»	4	92	263	840	246	»	2/3	»	6,5	310	100	2,42	894	3,12	2624	
»	»	6	65,5	188	2205	536	»	3/4	42	8	»	130	3,63	956	1,78	3941	
»	»	7	79	226	1260	373	»	2/3	35	7	»	100	2,76	876	2,35	2994	
»	»	8	78	223	1155	334	11,3	»	»	6,5	»	90	2,45	768	2,30	2658	
»	»	9	82	235	1260	382	»	»	38	»	»	110	3,07	1010	2,64	3326	
»	»	15	81	232	1365	410	11,7	»	»	7	320	120	2,85	927	2,26	3090	
»	»	16	80	229	1470	435	»	»	»	»	315	»	3,00	965	2,29	3257	
»	»	17	79	226	1575	461	»	»	»	»	320	130	3,10	984	2,13	3363	
»	»	18	85	243	1050	330	»	»	»	6,5	315	115	2,49	850	2,57	2700	
»	»	20	87,5	250	945	306	11,5	3/5	»	5,5	320	95	2,30	809	2,64	2496	
»	»	21	84,5	242	1050	328	»	2/3	35	6,5	315	100	2,40	815	2,48	2604	
»	»	23	82	235	1050	319	»	»	»	6	320	90	2,43	800	2,50	2634	
»	»	24	80	229	1260	373	»	»	»	7	»	105	2,82	906	2,43	3058	
»	»	25	83	238	1050	326	»	»	»	»	315	»	2,49	830	2,54	2700	

Dati di lavoro e consumi d'acqua e combustibile relativi agli

(1)	(2)	PERCORSI									DATI RELATIVI AL PERCORSO EFFETTUATO A REGOLATORE APERTO												
		parziali e totali		P	T	V	V _c	Λ	F _u	N _u	L	C	U	F _u	P _u	μ	N _i	Σ	Σ'				
		L _r	L _v																	km.	km. virt.	tonn.	secondi

LOCOMOTIVA

LXVII. Treno BN del 24-1-07	Firenze-Arezzo .	86,9	138	204	6351"	49,2	57,1	125 500 000	1445	264	78 470	5686"	49,7	1600	295	-	(462)	-	-	0,065	426	28 170	45 905
	Arezzo-Chiusi .	63,2	63	"	3290"	69,2	76,4	62 000 000	981	252	56 660	2915"	70,0	1093	283	-	(522)	-	-	0,103	473	12 830	22 595
	Firenze-Chiusi .	150,1	201	"	9641"	56,3	62,7	187 500 000	1250	262	135 130	8601"	56,6	1387	291	-	(488)	-	-	0,085	444	41 000	68 500

LXIX. Treno BN del 28-1-07	Firenze-Arezzo .	86,9	138	221	5977"	52,4	57,8	139 200 000	1600	310	75 130	5132"	52,7	1853	362	-	(572)	-	-	0,074	494	30 510	48 245
	Arezzo-Chiusi .	63,2	63	"	3435"	66,3	75,0	67 300 000	1065	262	57 310	3055"	67,5	1173	293	-	(518)	-	-	0,102	471	13 920	23 670
	Chiusi-Orte .	81,6	50	"	4468"	63,7	72,1	52 650 000	646	158	63 310	3453"	66,0	832	203	-	(376)	-	-	0,101	308	11 070	20 935
	Firenze-Orte .	231,7	251	"	13880"	60,2	67,2	259 150 000	1120	250	195 750	11640"	60,6	1323	297	-	(502)	-	-	0,094	430	55 500	92 850
LXXI. Treno BN del 30-1-07	Firenze-Arezzo .	86,9	138	241	6560"	47,6	57,6	202 000 000	2325	410	79 090	5965"	47,7	2532	451	-	(668)	-	-	0,057	610	33 260	50 995
	Arezzo-Chiusi .	63,2	63	"	3436"	66,2	76,6	86 200 000	1362	335	56 500	3066"	66,4	1525	375	-	(624)	-	-	0,101	566	15 180	24 930
	Chiusi-Orte .	81,6	50	"	4245"	69,3	76,5	77 100 000	945	242	64 100	3255"	70,9	1200	315	-	(552)	-	-	0,104	444	12 710	22 575
	Firenze-Orte .	231,7	251	"	14241"	58,6	68,6	365 300 000	1578	343	199 690	12286"	58,6	1830	397	-	(630)	-	-	0,090	552	61 150	98 500
LXXIII. Treno BN dell'1-2-07	Firenze-Arezzo .	86,9	138	220	6460"	48,5	57,1	148 500 000	1710	307	77 525	5745"	48,5	1917	344	-	(534)	-	-	0,060	477	30 380	48 115
	Arezzo-Chiusi .	63,2	63	"	3420"	66,6	76,6	77 100 000	1220	300	58 400	3125"	67,3	1320	329	-	(572)	-	-	0,102	528	13 850	23 600
	Chiusi-Orte .	81,6	50	"	4020"	73,1	79,8	59 650 000	731	198	64 000	3110"	74,1	933	256	-	(489)	-	-	0,110	399	10 970	20 835
	Firenze-Orte .	231,7	251	"	13900"	60,0	69,1	285 250 000	1230	273	199 925	11980"	60,0	1426	317	-	(542)	-	-	0,094	464	55 200	92 550
LXXV. Treno BN del 5-2-07	Firenze-Arezzo .	86,9	138	221	5760"	54,3	62,1	139 180 000	1600	321	79 075	5205"	54,3	1760	352	-	(574)	-	-	0,079	516	30 510	48 245
	Arezzo-Chiusi .	63,2	63	"	3520"	64,6	75,7	73 850 000	1170	280	56 300	3115"	65,1	1310	315	-	(544)	-	-	0,100	489	13 920	23 670
	Chiusi-Orte .	81,6	50	"	4330"	67,9	79,3	55 200 000	676	170	62 400	3310"	67,8	885	222	-	(413)	-	-	0,102	333	11 070	20 935
	Firenze-Orte .	231,7	251	"	13610"	61,1	71,4	268 230 000	1160	263	197 775	11630"	61,3	1356	308	-	(521)	-	-	0,096	452	55 500	92 850
LXXVII. Treno BN dell'8-2-07	Firenze-Arezzo .	86,9	138	237	6180"	50,6	(*)	152 950 000	1760	330	77 760	5410"	51,6	1968	376	1,52	572	540	32	0,060	502	32 700	50 435
	Arezzo-Chiusi .	63,2	63	"	3660"	62,4	(*)	87 562 000	1385	320	58 870	3415"	62,1	1485	341	1,65	563	513	50	0,097	528	14 930	24 680
	Chiusi-Orte .	81,6	50	"	4140"	71,0	(*)	63 655 200	780	205	62 300	3185"	70,4	1020	266	1,80	479	434	45	0,103	369	11 870	21 735
	Firenze-Orte .	231,7	251	"	13980"	59,7	(*)	304 168 000	1310	290	198 930	12010"	59,6	1528	337	1,62	546	503	43	0,085	470	59 500	96 850
LXXIX. Treno BN del 13-2-07	Firenze-Arezzo .	86,9	138	265	6035"	51,8	61,7	163 800 000	1885	362	79 760	5455"	52,6	2055	400	1,52	604	559	45	0,080	550	36 600	54 335
	Arezzo-Chiusi .	63,2	63	"	3490"	65,2	73,8	87 700 000	1385	335	57 580	3170"	65,3	1522	368	1,67	614	545	69	0,125	560	16 700	26 465
	Firenze-Chiusi .	150,1	201	"	9525"	56,7	66,3	252 500 000	1680	353	137 340	8625"	57,3	1837	390	1,57	613	555	58	0,105	554	53 300	80 800

LXXXI. Treno BN del 15-2-07	Firenze-Arezzo .	86,9	138	250	5720"	54,7	62,0	153 950 000	1770	360	77 950	5135"	54,6	1975	400	-	(617)	-	-	0,079	559	34 500	52 235
	Arezzo-Chiusi .	63,2	63	"	3240"	70,2	76,8	81 250 000	1290	335	55 850	2845"	70,7	1455	381	-	(645)	-	-	0,104	577	15 740	25 490
	Chiusi-Orte .	81,6	50	"	4000"	73,5	82,6	62 350 000	765	203	60 700	3013"	72,5	1026	275	-	(498)	-	-	0,108	398	12 510	22 300
	Firenze-Orte .	231,7	251	"	12960"	64,3	73,5	297 550 000	1285	306	194 500	10995"	63,7	1528	360	-	(591)	-	-	0,099	510	62 750	100025

(*) Non si espongono i dati della colonna (8) non essendosi potuta utilizzare la zona del tachimetro. Gli altri dati relativi al tempo furono per quest'esperimento dedotti dal diagramma dinamometrico.

Esperimenti con locomotive da diretti sulla linea Firenze-Chiusi-Orte.

ACQUA CONSUMATA										CARBONE CONSUMATO										CONDIZIONI ATMOSFERICHE e osservazioni generiche sull'esperimento	
in totale dedotti i dispendimenti	in totale dedotti i dispendimenti e il riscaldamento a vapore del treno	per km. reale	per km. virtuale	per HP ora al gancio di trazione	per HP ora indicato	per ora di marcia	per m ² di superficie riscaldata e per ora	per tonn. - km. virtuale rimorchiata	per tonn.-km. virtuale inclusa locom. e tender	in totale dedotti gli accendimenti e stazionamenti	dedotti accendimenti, stazionamenti e riscaldamento a vapore del treno	per km. reale	per km. virtuale	per HP ora al gancio di trazione	per HP ora indicato	per ora di marcia	per m ² di superficie di griglia e per ora	per tonn. - km. virtuale rimorchiata	per tonn. - km. virtuale inclusa locom. e tender		Coefficiente di vaporizzazione
A	A'	a _r	a _v	a _u	a _i	a _t	a _s	a _σ	a _{σ'}	C	C'	c _r	c _v	c _u	c _i	c _t	c _g	c _σ	c _{σ'}	A/C	
(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	(44)	(45)	(46)
litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.		

6360 (viaggi nel senso da Firenze ad Orte)

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neve, vento leggero. Fermate intermedie d'orario . . . 7 Id. anormali - Rallentamenti prescritti . . . 1 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 9,20"
14 800	14 800	99,0	73,6	21,0	12,4	5535	44,2	0,360	0,216	2150	2150	14,3	10,7	3,07	1,81	803	331	0,0525	0,0314	6,9	-	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . . 8 Id. anormali 2 Rallentamenti prescritti . . . 4 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 3,40"	
14 900	14 900	99,3	74,1	19,5	11,8	5705	45,6	0,345	0,207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pioggia, calmo. Fermate intermedie d'orario . . . 8 Id. anormali 3 Rallentamenti prescritti . . . 2 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 1,20"	
5 500	5 500	67,4	110,0	28,2	14,4	4430	35,4	0,496	0,262	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sereno, vento forte, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . . 8 Id. anormali 3 Rallentamenti prescritti . . . 3 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 5,20"	
20 400	20 400	88,0	81,0	21,0	12,3	5300	42,4	0,368	0,220	2880	2880	12,4	11,5	2,98	1,73	746	308	0,0520	0,0310	7,1	-	Sereno, vento leggero, umido. Fermate d'orario 8 Id. anormali 1 Rallentamenti prescritti . . . 4 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 6,10"	
10 860	10 860	125,0	78,8	14,5	9,8	5965	47,7	0,326	0,213	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nuvolo, vento forte, asciutto. Fermate d'orario 8 Id. anormali 2 Rallentamenti prescritti . . . 4 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 3'	
5 275	5 275	83,5	83,7	16,5	9,8	5520	44,1	0,347	0,211	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Piovoso, vento. Fermate d'orario 7 Id. anormali 2 Rallentamenti prescritti . . . - Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 6,10"	
5 065	5 065	62,1	101,2	17,7	9,7	4300	34,3	0,398	0,224	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nuvolo, vento, asciutto. Fermate d'orario 8 Id. anormali 1 Rallentamenti prescritti . . . 2 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 17'	
21 200	21 200	91,6	84,5	15,6	9,7	5360	42,8	0,346	0,215	2880	2880	12,4	11,5	2,06	1,32	728	300	0,0470	0,0290	7,4	-	-	
10 380	10 000	115,0	72,5	18,2	11,7	5580	44,6	0,329	0,208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5 570	5 350	84,6	85,0	18,7	10,6	5860	46,9	0,386	0,227	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5 750	5 550	68,1	111,0	25,1	12,4	5150	41,2	0,506	0,266	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21 700	20 900	90,0	83,5	19,8	12,2	5620	45,0	0,380	0,226	2990	2870	12,4	11,4	2,72	1,60	775	320	0,0520	0,0310	7,3	-	-	
8 820	8 400	97,8	60,8	16,3	10,2	5510	44,0	0,275	0,174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6 000	5 650	89,1	89,4	20,6	11,7	6140	49,0	0,404	0,238	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5 380	5 150	63,1	103,0	25,2	12,8	4480	35,8	0,465	0,246	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20 200	19 200	83,0	77,0	19,3	11,2	5340	42,7	0,345	0,207	2900	2750	11,9	11,0	2,75	1,61	767	317	0,0495	0,0295	7,0	-	-	
10 100	9 700	111,5	70,3	17,0	11,2	5650	45,1	0,296	0,192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9 490	9 050	62,4	80,0	16,5	9,8	4380	35,0	0,337	0,195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19 590	18 750	81,0	75,0	16,6	10,3	5040	40,3	0,315	0,194	3015	2890	12,5	11,5	2,56	1,58	776	320	0,0485	0,0300	6,5	-	-	
11 075	11 075	127,5	80,3	18,2	12,0	6610	52,8	0,303	0,204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7 525	7 525	119,0	119,3	23,1	13,8	7760	62,0	0,450	0,284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18 600	18 600	124,0	92,5	19,7	12,6	7025	56,2	0,350	0,230	2630	2630	17,5	13,1	2,80	1,79	995	410	0,0493	0,0326	7,1	-	-	
11 120	10 720	123,4	77,7	18,8	12,1	7000	56,0	0,311	0,205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5 720	5 520	87,4	87,6	18,3	10,6	6350	50,8	0,350	0,216	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6 600	6 460	79,2	129,2	27,9	14,6	5940	47,5	0,516	0,289	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23 500	22 700	97,0	90,6	20,6	12,3	6520	52,1	0,362	0,227	3190	3070	13,25	12,2	2,78	1,67	886	366	0,0489	0,0307	7,4	-	-	

(1)	Numero e data dell'esperimento e del treno	PERCORSI parziali e totali considerati negli effetti delle misure									DATI RELATIVI AL PERCORSO EFFETTUATO A REGOLATORE APERTO												
		(3) Lunghezza reale del percorso	(4) Lunghezza virtuale del percorso	(5) Carico rimorchiato	(6) Tempo impiegato dedotte le soste	(7) Velocità media utile di marcia	(8) Velocità media di piena corsa	(9) Lavoro complessivo al gancio di trazione del tender	(10) Sforzo di trazione medio al gancio di trazione	(11) Potenza media al gancio di trazione	(12) Lunghezza percorsa	(13) Durata del percorso corrispondente	(14) Velocità media corrispondente	(15) Sforzo di trazione medio corrispondente	(16) Potenza media al gancio di trazione	(17) Rapporto medio fra la potenza indicata e quella al gancio	(18) Potenza indicata media approssimativa	(19) Potenza media effettiva al cerchione compresa la resistenza dell'aria	(20) Potenza assorbita dalle resistenze passive del meccanismo	(21) Rapporto $\frac{\eta_i - \eta_e}{\eta_e}$	(22) Potenza indicata media approssimativa nel percorso totale	(23) Lavoro della locomotiva in tonn.-km. virtuali rimorchiato	(24) Lavoro della locomotiva in tonn.-km. virtuali inclusa locomotiva e tender

LOCOMOTIVA

LXX. Treno 508 S del 29-1-07		LXXII. Treno 508 S del 31-1-07		LXXIV. Treno NB del 2-2-07		LXXVI. Treno NB del 6-2-07		LXXVIII. Treno NB del 9-2-07		LXXX. Treno NB del 14-2-07		LXXXII. Treno NB del 16-2-07											
Orte-Chiusi	Chiusi-Arezzo	Arezzo-Firenze	Orte-Firenze	Orte-Chiusi	Chiusi-Arezzo	Arezzo-Firenze	Orte-Firenze	Orte-Chiusi	Chiusi-Arezzo	Arezzo-Firenze	Orte-Firenze	Chiusi-Arezzo	Arezzo-Firenze	Orte-Firenze	Chiusi-Arezzo	Arezzo-Firenze	Orte-Firenze						
81,6	124	221	231,7	81,6	124	241	231,7	81,6	124	220	231,7	81,6	124	217	231,7	81,6	124	192	231,7	81,6	124	185	231,7
124	65	65	254	124	65	65	254	124	65	65	254	124	65	65	254	124	65	305	231,7	124	65	65	254
221	»	»	»	241	»	»	»	220	»	»	»	217	»	»	»	192	»	»	»	185	»	»	»
5247"	3705"	5760"	14712"	5520"	3550"	5155"	14225"	5365"	3805"	5365"	14535"	5090"	3570"	5915"	14575"	5140"	3625"	5675"	14440"	4860"	3670"	5500"	14030"
56,2	61,4	54,2	56,6	53,2	64,0	60,7	58,5	54,8	59,9	58,3	57,1	57,7	63,8	52,9	57,2	57,2	62,8	55,2	57,8	60,4	62,0	56,9	59,5
61,2	71,4	63,7	65,0	57,8	70,3	66,2	64,0	57,8	65,3	66,4	62,7	62,5	70,5	60,1	62,9	62,6	71,6	75,7	67,1	65,5	70,0	67,0	67,3
121 042 000	76 451 000	75 167 000	270 660 000	142 500 000	81 400 000	85 300 000	309 200 000	116 900 000	78 750 000	75 000 000	270 650 000	104 000 000	59 600 000	69 000 000	232 600 000	113 640 000	67 650 000	73 400 000	254 740 000	118 155 000	64 900 000	76 420 000	259 475 000
1485	1210	843	1170	1750	1290	982	1340	1435	1245	864	1190	1275	945	795	1000	1390	1070	845	1100	1450	1025	880	1120
310	275	169	245	344	306	221	290	291	276	186	252	273	223	156	212	293	249	173	235	325	235	185	247
74 550	53 600	54 200	182 350	77 140	56 570	59 330	193 040	77 500	57 600	61 750	196 850	74 500	55 800	49 850	180 150	76 000	52 900	51 700	180 600	75 830	56 550	51 200	183 580
4815"	3123"	3455"	11393"	5212"	3133"	3557"	11902"	5053"	3433"	3521"	12007"	4568"	3032"	3431"	11031"	4750"	2977"	3639"	11366"	4429"	3176"	3216"	10821"
55,7	61,8	56,5	57,7	53,3	65,0	60,0	58,4	55,2	60,3	63,2	59,1	58,7	66,3	52,2	58,9	57,6	64,0	51,1	57,2	61,7	64,0	57,3	61,1
1625	1425	1385	1480	1850	1440	1435	1600	1510	1365	1215	1375	1395	1070	1320	1275	1495	1280	1420	1410	1560	1150	1490	1410
335	326	290	316	365	346	320	346	310	305	285	300	303	262	255	278	319	303	269	298	356	272	316	319
-	-	-	-	1,55	1,67	1,63	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	1,64	1,73	1,63	1,66	-	-	-	-
(530)	(554)	(475)	(520)	566	578	522	554	(490)	(505)	(480)	(485)	(485)	(445)	(395)	(450)	524	524	439	495	(588)	(473)	(518)	(534)
-	-	-	-	40	53	45	45	-	-	-	-	-	-	-	-	500	492	416	469	-	-	-	-
0,082	0,097	0,084	0,087	0,076	0,101	0,094	0,088	0,081	0,094	0,098	0,091	0,090	0,102	0,072	0,091	0,048	0,065	0,055	0,055	0,097	0,100	0,086	0,095
505	473	295	413	533	511	360	465	475	470	342	429	460	410	265	369	481	431	282	390	573	438	336	447
27 380	14 360	14 360	56 100	29 950	15 700	15 700	61 350	27 330	14 335	14 335	56 000	27 000	14 100	14 100	55 200	23 800	12 484	12 484	48 768	22 950	12 010	12 010	46 970
43 555	24 255	25 890	93 700	46 125	25 595	27 235	98 955	43 500	24 230	25 870	93 600	43 170	23 995	25 635	92 800	39 970	22 379	24 019	86 368	39 125	21 905	23 545	84 575

(1)	Numero e data dell'esperienza e del treno	PERCORSI									DATI RELATIVI AL PERCORSO EFFETTUATO A REGOLATORE APERTO																																				
		parziali e totali		L _r	L _v	P	T	V	V _c	Λ	F _u	N _u	L	S	V	F _u	N _u	R	N _i	Σ	Σ'																										
		considerati																				agli effetti delle misure		Lunghezza reale del percorso		Lunghezza virtuale del percorso		Carico rimorchiato		Tempo impiegato dedotte le soste		Velocità media utile di marcia		Velocità media di piena corsa		Lavoro complessivo al gancio di trazione del tender		Sforzo di trazione medio al gancio di trazione		Potenza media al gancio di trazione		Lunghezza percorsa		Durata del percorso corrispondente		Velocità media corrispondente	
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)																									
		km.	km. virt.	tonn.	secondi	km. ora	km. ora	kg.-metri	kg.	HP	km.	secondi	km. ora	kg.	HP		HP	HP	HP		HP	tonn. km. virt.	tonn. km. virt.																								

LOCOMOTIVA

CXXVII. Treno BN del 7-5-07	Firenze-Arezzo	86,9	138	315	5560"	56,3	63,3	196 500 000	2260	471	76 200	4840"	56,7	2580	542	1,50	814	760	54	0,071	707	43 500	64 770
	Arezzo-Chiusi	63,2	63	»	3055"	74,6	82,2	116 250 000	1840	508	55 680	2695"	74,4	2085	575	1,64	944	851	93	0,098	834	19 845	31 440
Chiusi-Orte	81,6	50	»	3675"	80,0	83,2	73 450 000	900	267	64 310	2895"	80,0	1145	338	1,80	608	557	51	0,092	481	15 750	27 450	
Firenze-Orte	231,7	251	»	12290"	67,9	74,2	386 200 000	1670	420	196 190	10430"	67,9	1970	496	1,60	794	726	68	0,094	672	79 095	123 660	
—																							
CXX. Treno BN del 10-5-07	Firenze-Arezzo	86,9	138	350	5640"	55,5	63,1	232 400 000	2680	550	77 200	5030"	55,2	3010	616	1,43	881	834	47	0,056	787	48 300	69 570
	Arezzo-Chiusi	63,2	63	»	2980"	76,4	85,2	114 600 000	1810	512	56 850	2650"	77,2	2015	576	1,65	951	844	107	0,127	846	22 040	33 635
Chiusi-Orte	81,6	50	»	3780"	77,7	81,8	79 400 000	973	280	63 700	2940"	78,0	1245	360	1,68	605	566	39	0,069	471	17 500	29 200	
Firenze-Orte	231,7	251	»	12400"	67,3	73,8	426 400 000	1842	460	197 750	10620"	67,2	2155	537	1,51	812	760	52	0,069	685	87 840	132 405	
—																							
CXXII. Treno BN del 14-5-07	Firenze-Arezzo	86,9	138	348	5720"	54,7	62,8	229 500 000	2640	535	76 780	5090"	54,3	2990	602	1,42	856	817	39	0,048	760	48 000	69 270
	Arezzo-Chiusi	63,2	63	»	3175"	71,7	80,1	116 500 000	1845	490	55 600	2865"	70,0	2095	543	1,52	826	778	48	0,062	745	21 920	33 515
Chiusi-Orte	81,6	50	»	3790"	77,5	82,0	78 500 000	962	276	65 050	3025"	77,4	1205	345	1,66	573	546	27	0,050	457	17 400	29 100	
Firenze-Orte	231,7	251	»	12685"	65,7	72,6	424 500 000	1832	447	197 430	10980"	64,8	2150	516	1,48	764	728	36	0,050	662	87 320	131 885	
—																							
CXXVI. Treno 505 del 23-5-07	Firenze-Arezzo	86,9	138	354	5440"	57,5	66,2	212 230 000	2442	520	78 030	4850"	58,0	2720	584	1,44	842	796	46	0,058	749	48 900	70 170
	Arezzo-Chiusi	63,2	63	»	3370"	67,4	75,0	82 040 000	1296	324	56 530	3010"	67,6	1450	364	1,50	546	530	16	0,030	486	22 300	33 895
Firenze-Chiusi	150,1	201	»	8810"	61,4	69,3	294 270 000	1960	446	134 560	7860"	61,7	2185	500	1,45	726	696	30	0,043	647	71 200	104 065	

LOCOMOTIVA

CXXIX. Treno 23 del 12-6-08	Firenze-Arezzo	86,9	138	294	5750"	54,3	62,6	147 829 620	1710	243	78 900	5100"	55,5	1873	385	1,50	578	550	28	0,051	515	40 572	60 856
	Arezzo-Chiusi	63,2	63	»	3490"	62,8	75,8	74 189 590	1175	273	57 100	3110"	66,1	1300	318	1,70	541	485	56	0,115	464	18 522	29 575
Chiusi-Orte	81,6	50	»	4260"	69,0	76,1	63 198 540	774	197	65 610	3475"	68,0	963	242	1,75	424	389	35	0,090	345	14 700	25 868	
Firenze-Orte	231,7	251	»	13500"	61,8	70,3	285 217 750	1230	280	201 610	11685"	62,1	1414	325	1,62	527	484	43	0,089	454	73 794	116 299	
—																							
CXXI. Treno 23 del 13-6-08	Firenze-Arezzo	86,9	138	318	5935"	52,8	60,5	167 063 960	1900	371	79 660	5340"	53,7	2097	417	1,45	605	579	26	0,045	538	43 884	64 168
	Arezzo-Chiusi	63,2	63	»	3620"	62,8	73,4	84 631 085	1339	311	58 310	3300"	63,6	1451	341	1,64	560	501	59	0,117	510	20 034	31 087
Chiusi-Orte	81,6	50	»	4245"	69,2	76,6	71 991 375	882	226	66 150	3465"	68,7	1088	276	1,78	492	430	62	0,143	402	15 900	27 067	
Firenze-Orte	231,7	251	»	13800"	60,4	68,9	323 686 420	1395	310	204 120	12105"	60,7	1585	356	1,60	572	514	58	0,113	496	79 818	122 322	

(*) Mancano le misure parziali, essendosi dovuto, per esigenze di servizio, eseguire la fornitura d'acqua in altre località.

(1)	(2)	PERCORSI parziali e totali considerati agli effetti delle misure									DATI RELATIVI AL PERCORSO EFFETTUATO A REGOLATORE APERTO												
		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
		km.	km. virt.	tonn.	secondi	km. ora	km. ora	kg.-metri	kg.	HP	km.	secondi	km. ora	kg.	HP	HP	HP	HP		HP	tonn. km. virt.	tonn. km. virt.	

LOCOMOTIVA

XLVII. Trenospeciale LM del 22-6-1901	XLVI. Trenospeciale LK del 22-6-1901																						
		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Firenze-Arezzo	86,9	138	355	5811"	54,0	62,0	216 980 000	2500	498	-	-	-	-	-	1,47	-	-	-	-	732	49 000	67 975	
Arezzo-Chiusi	63,2	63	»	3353"	68,0	79,0	112 670 000	1780	448	-	-	-	-	-	»	-	-	-	-	659	22 370	32 810	
Firenze-Chiusi	150,1	201	»	9161"	59,0	68,0	329 650 000	2200	484	-	-	-	-	-	»	-	-	-	-	712	71 370	100 785	
Chiusi-Arezzo	63,2	65	355	3539"	64,0	76,0	122 600 000	1940	463	-	-	-	-	-	1,46	-	-	-	-	676	23 090	33 710	
Arezzo-Firenze	86,9	65	»	5223"	60,0	75,0	116 800 000	1350	298	-	-	-	-	-	»	-	-	-	-	435	23 090	35 500	
Chiusi-Firenze	150,1	130	»	8762"	62,0	75,0	239 400 000	1600	366	-	-	-	-	-	»	-	-	-	-	535	46 180	69 210	

LOCOMOTIVA

CXXVIII. Trenospeciale NB del 15-5-1907	CXXVII. Trenospeciale NB del 11-5-1907	CXXVIII. Trenospeciale NB del 8-5-1907																						
			(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Orte-Chiusi	81,6	124	318	4710"	62,4	69,0	185 500 000	2275	526	70 140	4060"	62,1	2650	610	1,45	885	859	26	0,030	763	39 440	58 775		
Chiusi-Arezzo	63,2	65	»	3230"	70,5	81,4	116 000 000	1835	479	58 020	2890"	72,3	2000	536	1,58	847	790	57	0,072	757	20 680	32 423		
Arezzo-Firenze	86,9	65	»	5550"	56,4	69,4	121 500 000	1400	293	47 100	3240"	52,3	2570	498	1,40	698	670	28	0,040	410	20 680	34 472		
Orte-Firenze	231,7	254	»	13490"	61,8	72,2	423 000 000	1830	420	173 260	10190"	60,6	2440	548	1,44	790	760	30	0,039	605	80 800	125 670		
Orte-Chiusi	81,6	124	350	4870"	60,3	67,2	206 000 000	2525	564	74 700	4320"	62,2	2760	636	1,45	923	874	49	0,056	818	43 400	62 742		
Chiusi-Arezzo	63,2	65	»	3500"	65,0	74,8	126 120 000	1995	480	56 800	3074"	66,5	2220	547	1,48	810	770	40	0,052	710	22 750	34 503		
Arezzo-Firenze	86,9	65	»	5470"	57,2	68,6	119 960 000	1380	292	53 150	3148"	60,8	2255	508	1,44	732	706	26	0,037	420	22 850	36 625		
Orte-Firenze	231,7	254	»	13840"	60,2	70,0	452 080 000	1955	436	184 650	10542"	63,1	2445	572	1,46	835	794	41	0,051	637	89 000	133 870		
Orte-Chiusi	81,6	124	350	5005"	58,7	66,5	220 000 000	2695	586	70 860	4355"	58,5	3100	672	1,43	962	914	48	0,052	838	43 400	62 742		
Chiusi-Arezzo	63,2	65	»	3365"	67,6	75,8	111 500 000	1765	442	56 050	2995"	67,4	1990	496	1,51	750	708	42	0,059	667	22 750	34 503		
Arezzo-Firenze	86,9	65	»	5500"	56,9	67,8	118 500 000	1365	288	55 310	3720"	53,5	2140	424	1,42	603	582	21	0,036	400	22 850	36 625		
Orte-Firenze	231,7	254	»	13870"	60,1	69,3	450 000 000	1940	432	182 220	11070"	59,3	2468	542	1,44	781	746	35	0,047	622	89 000	133 870		

LOCOMOTIVA

CCXL. Trenospeciale NB del 13-6-1908	CCXLII. Trenospeciale NB del 16-6-1908																						
		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Orte-Chiusi	81,6	124	294	5095"	57,6	62,7	140 685 440	1724	367	78 000	4820"	58,2	1803	388	1,53	594	559	35	0,063	562	36 456	54 949	
Chiusi-Arezzo	63,2	65	»	3465"	65,6	73,4	79 135 560	1252	304	57 900	3135"	66,4	1366	335	1,71	573	506	67	0,132	520	19 110	30 361	
Arezzo-Firenze	86,9	65	»	5560"	56,0	66,2	93 973 470	1080	224	61 900	4000"	55,7	1518	313	1,50	470	454	16	0,035	336	19 110	32 167	
Orte-Firenze	231,7	254	»	14120"	59,0	66,7	313 794 470	1355	296	197 800	11955"	59,5	1600	352	1,57	553	514	39	0,076	465	74 676	117 477	
Orte-Chiusi	81,6	124	318	5310"	55,3	60,0	150 577 385	1845	377	78 350	5055"	53,8	1921	382	1,45	554	533	21	0,039	547	39 432	57 925	
Chiusi-Arezzo	63,2	65	»	3435"	66,2	74,1	85 730 190	1356	332	58 640	3155"	66,8	1461	361	1,72	622	536	86	0,160	571	20 670	31 921	
Arezzo-Firenze	86,9	65	»	5670"	55,1	64,7	90 126 610	1035	211	60 150	4220"	51,3	1498	284	1,43	407	400	7	0,017	724	20 670	33 727	
Orte-Firenze	231,7	254	»	14415"	58,0	65,0	326 434 185	1410	303	197 140	12430"	57	1655	349	1,50	528	496	32	0,065	458	80 772	123 573	

(1)	(2)	PERCORSI parziali e totali considerati agli effetti delle misure									DATI RELATIVI AL PERCORSO EFFETTUATO A REGOLATORE APERTO												
		L _r	L _v	P	T	V	V _c	A	F _u	N _u	L	T	V	F _u	N _u	μ	N _i	Σ	Σ'				
km.	km. virt.	tonn.	secondi	km. ora	km. ora	kg.-metri	kg.	HP	km.	secondi	km. ora	kg.	HP	HP	HP	HP	HP	HP	tonn. km. virt.	tonn. km. virt.			

LOCOMOTIVA

CCXXVII. Treno 515 del 27-3-08	CCXXV. Treno BN del 25-3-08	CCXXIII. Treno BN del 18-3-08	CCXXI. Treno BN dell' 11-3-08	CCXVII. Treno 515 del 6-3-08	CCXIII. Treno 515 del 25-2-08	CCIX. Treno 515 del 21-2-08
Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo
Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi
Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi
Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo
Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi
Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte
Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte
Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo
Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi
Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte	Chiusi-Orte
Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte	Firenze-Orte
Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo	Firenze-Arezzo
Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi	Arezzo-Chiusi
Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi	Firenze-Chiusi

Segue QUADRO F.

ACQUA CONSUMATA										CARBONE CONSUMATO										CONDIZIONI ATMOSFERICHE e osservazioni generiche sull'esperimento	
in totale dedotti i dispersioni	in totale dedotti i di- spersioni e il ri- scaldamento a vsp. del treno	per km. reale	per km. virtuale	per HP ora al gan- cio di trazione	per HP ora indicato	per ora di marcia	per m ² di superficie riscaldata e per ora	per tonn.-km. vir- tuale rimorchiata	per tonn.-km. vir- tuale inclusa lo- com. e tender	in totale dedotti gli accendimenti e staz- ionamenti	dedotti accendimen- ti, stazionamenti e riscaldamento a va- pore del treno	per km. reale	per km. virtuale	per HP ora al gancio di trazione	per HP ora indicato	per ora di marcia	per m ² di superficie di griglia e per ora	per tonn.-km. vir- tuale rimorchiata	per tonn.-km. vir- tuale inclusa lo- com. e tender		Coefficiente di vaporizza- zione
A	A'	a _r	a _v	a _u	a _i	a _t	a _s	a _σ	a _{σ'}	C	C'	c _r	c _v	c _u	c _i	c _t	c _g	c _σ	c _{σ'}		$\frac{A}{C}$
(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	(44)	(45)	(46)
litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	litri	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.		

64001 (viaggi nel senso da Firenze ad Orte)

8810	8410	96,8	60,9	15,2	10,1	5080	48,4	0,246	0,179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . . 6 Id. anormali 4 Rallentamenti prescritti . . . 1 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 10,45"
4890	4690	74,4	74,5	16,0	9,3	5130	47,4	0,341	0,202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13700	13100	87,5	65,2	15,5	9,8	5100	47,0	0,296	0,184	1770	1695	11,3	8,4	2,01	1,27	658	271	0,0387	0,0239	7,7		
9000	8600	99,0	62,2	14,1	9,0	5700	52,6	0,285	0,181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . . 6 Id. anormali 3 Rallentamenti prescritti . . . 2 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 15,45"
4950	4750	75,2	75,4	14,6	8,6	4710	46,0	0,346	0,204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13950	13350	89,0	66,5	14,5	8,8	5430	52,2	0,305	0,189	1950	1865	12,4	9,3	2,03	1,23	758	313	0,0426	0,0264	7,2		
9990	9590	110,0	69,5	13,6	9,5	6330	55,0	0,238	0,169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Piovoso, calmo. Fermate intermedie d'orario . . . 6 Id. anormali 3 Rallentamenti prescritti . . . 1 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 13,10"
5710	5510	87,2	87,5	14,4	8,7	6120	56,7	0,301	0,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15700	15100	100,5	75,1	13,8	9,2	6000	55,4	0,265	0,179	2670	2565	17,1	12,7	2,35	1,57	1020	420	0,0450	0,0305	5,7		
9700	9200	106,0	66,6	15,8	11,1	5620	51,9	0,226	0,168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sereno, poi pioggia, grandine. Fermate intermedie d'orario . . . 11 (di cui 1 soppressa) Id. anormali - Rallentamenti prescritti . . . 1 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 3,35"
5070	4800	76,0	76,2	17,6	10,7	5370	50,0	0,281	0,180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4070	3840	47,0	76,8	22,9	12,5	3740	34,5	0,284	0,165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18840	17840	77,0	71,1	17,4	11,2	5010	50,0	0,263	0,171	2850	2700	11,6	10,7	2,64	1,70	759	313	0,0398	0,0258	6,6		
9455	9055	104,0	65,6	17,2	12,0	5660	52,3	0,247	0,167	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Piovoso, vento forte. Fermate intermedie d'orario . . . 11 (di cui 6 sopresse) Id. anormali - Rallentamenti prescritti . . . 2 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 9,35"
4745	4545	72,0	72,2	18,6	9,9	5790	53,3	0,271	0,173	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4170	3970	48,6	79,4	26,7	13,7	4050	37,4	0,298	0,172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18370	17570	75,9	70,0	19,6	11,9	5240	48,7	0,264	0,170	2600	2485	10,7	9,9	2,78	1,69	741	306	0,0373	0,0241	7,1		
9850	9450	108,5	68,5	16,0	11,3	5470	49,9	0,235	0,164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nuvolo, vento. Fermate intermedie d'orario . . . 11 (di cui 3 sopresse) Id. anormali - Rallentamenti prescritti . . . 2 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 3,50"
5300	5100	80,6	80,9	17,3	10,2	5800	53,5	0,278	0,183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4400	4200	51,5	84,0	22,2	12,0	4060	37,4	0,261	0,174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19550	18750	81,0	74,7	17,4	11,0	5150	47,5	0,257	0,171	2840	2725	11,7	10,8	2,54	1,60	748	309	0,0374	0,0248	6,9		
10050	9750	112,1	70,6	13,3	9,1	6220	57,4	0,232	0,164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sereno, calmo, asciutto. Fermate intermedie d'orario . . . 6 Id. anormali 1 Rallentamenti prescritti . . . 2 Minuti recuperati in corsa al netto dei perduti 14,40"
5750	5600	88,6	88,9	13,6	8,4	5900	54,4	0,291	0,194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15800	15350	102,4	76,4	13,5	8,9	6090	56,2	0,251	0,174	2200	2140	14,2	10,6	1,88	1,28	849	350	0,0350	0,0243	7,2		

(1)	(2)	PERCORSI parziali e totali considerati agli effetti delle misure									DATI RELATIVI AL PERCORSO EFFETTUATO A REGOLATORE APERTO												
		L _r	L _v	P	T	V'	V _c	Λ	F _v	N _v	ℓ	τ	ν	F _u	η _u	μ	η _i	η _e	η _i -η _e	μ	N _i	Σ	Σ'
		km.	km. virt.	tonn.	secondi	km. ora	km. ora	kg.-metri	kg.	HP	km.	secondi	km. ora	kg.	HP		HP	HP	HP		HP	tonn. km. virt.	tonn. km. virt.

LOCOMOTIVA

CCXX. Treno 508 del 22-2-08	Chiusi-Arezzo . . . 63,2 65 290 3530" 64,4 74,8 96 660 000 1527 364 53 200 2920" 65,5 1815 400 1,58 632 574 58 0,101 576 18 850 28 575	Arezzo-Firenze . . . 86,9 65 " 5250" 59,5 70,1 104 200 000 1200 264 50 040 3180" 56,6 2082 436 1,46 637 600 37 0,062 385 18 850 30 195	Chiusi-Firenze . . . 150,1 130 " 8780" 61,5 72,0 200 860 000 1338 305 103 240 6100" 60,1 1945 433 1,50 650 603 47 0,078 458 37 700 58 770	
CCXXI. Treno 508 del 24-2-08	Chiusi-Arezzo . . . 63,2 65 290 3365" 67,6 75,2 99 385 000 1570 393 57 080 2995" 68,6 1741 442 1,66 734 638 96 0,150 653 18 850 28 575	Arezzo-Firenze . . . 86,9 65 " 5470" 57,2 67,8 106 025 000 1220 259 54 340 3600" 54,3 1857 380 1,45 551 524 27 0,051 376 18 850 30 195	Chiusi-Firenze . . . 150,1 230 " 8835" 61,2 69,4 205 410 000 1368 310 111 420 6595" 60,9 1843 415 1,51 627 582 45 0,077 469 37 700 58 770	
CCXXVIII. Treno 508 del 7-3-08	Chiusi-Arezzo . . . 63,2 65 290 3405" 66,8 74,2 94 675 000 1498 370 56 840 3040" 67,3 1665 415 1,64 681 599 82 0,137 607 18 850 28 575	Arezzo-Firenze . . . 86,9 65 " 5165" 60,6 70,0 97 600 000 1122 252 60 430 3330" 65,3 1615 390 1,61 628 560 68 0,121 406 18 850 30 195	Chiusi-Firenze . . . 150,1 130 " 8570" 63,1 71,8 192 275 000 1281 300 117 270 6370" 66,2 1639 401 1,62 651 578 73 0,126 486 37 700 58 770	
CCXX. Treno 508 del 10-3-08	Chiusi-Arezzo . . . 63,2 65 290 3690" 61,6 73,4 106 690 000 1690 385 56 160 3285" 62,2 1880 415 1,52 632 584 48 0,082 585 18 850 28 575	Arezzo-Firenze . . . 86,9 65 " 5020" 62,3 71,8 104 115 000 1200 277 65 900 3690" 64,0 1580 374 1,56 584 536 48 0,089 432 18 850 30 195	Chiusi-Firenze . . . 150,1 130 " 8710" 62,1 72,5 210 805 000 1403 323 122 060 6975" 63,3 1716 402 1,54 620 551 69 0,125 498 37 700 58 770	
CCXXII. Treno 508 del 12-3-08	Orte-Chiusi . . . 81,6 124 307 4955" 59,3 64,4 149 095 000 1828 401 78 770 4730" 60,0 1893 421 1,50 632 580 52 0,090 602 38 100 53 980	Chiusi-Arezzo . . . 63,2 65 " 3240" 70,2 79,5 86 430 000 1367 355 57 170 2880" 71,4 1512 400 1,72 688 585 103 0,175 611 19 950 29 680	Arezzo-Firenze . . . 86,9 65 " 5145" 60,8 72,0 92 618 000 1065 240 59 100 3550" 60,0 1565 348 1,50 522 487 35 0,072 360 19 950 31 270	Orte-Firenze . . . 231,7 254 " 13340" 62,5 70,0 328 143 000 1416 328 195 040 11160" 63,0 1683 393 1,54 606 552 54 0,098 506 78 000 114 930
CCXXIV. Treno 508 del 19-3-08	Orte-Chiusi . . . 81,6 124 290 4995" 58,8 64,7 141 445 000 1734 378 79 070 4800" 59,3 1799 395 1,49 589 553 36 0,065 563 36 000 51 860	Chiusi-Arezzo . . . 63,2 65 " 3315" 68,7 76,8 81 090 000 1282 326 59 840 3090" 69,7 1355 350 1,70 596 522 74 0,141 554 18 850 28 575	Arezzo-Firenze . . . 86,9 65 " 5450" 57,4 67,7 76 492 000 880 182 61 940 3845" 58,0 1235 265 1,50 398 382 16 0,042 273 18 850 30 195	Orte-Firenze . . . 231,7 254 " 13760" 60,6 69,0 299 027 000 1292 290 200 850 11735" 61,6 1439 328 1,52 499 471 28 0,060 441 73 700 110 630
CCXXVI. Treno 508 del 26-3-08	Orte-Chiusi . . . 81,6 124 295 4810" 61 67,6 142 173 000 1740 395 78 390 4585" 61,5 1815 413 1,52 628 578 50 0,086 601 36 650 52 520	Chiusi-Arezzo . . . 63,2 65 " 3280" 69,3 78,1 88 007 000 1390 357 56 830 2890" 70,8 1548 406 1,70 690 595 95 0,160 608 19 175 28 887	Arezzo-Firenze . . . 86,9 65 " 5465" 57,2 67,6 91 328 000 1050 222 58 630 3605" 58,5 1555 337 1,48 499 474 25 0,053 329 19 175 30 523	Orte-Firenze . . . 231,7 254 " 13555" 61,5 70,2 321 508 000 1387 316 193 850 11080" 63,0 1657 386 1,54 595 545 50 0,092 487 75 000 111 930
CCXXVIII. Treno 508 del 28-3-08	Chiusi-Arezzo . . . 63,2 65 319 3260" 69,8 77,8 118 167 000 1870 484 58 550 3025" 70,0 2019 523 1,58 827 731 96 0,131 765 20 750 30 475	Arezzo-Firenze . . . 86,9 65 " 5050" 61,9 74,3 122 923 000 1415 324 58 220 3435" 61,0 2111 476 1,42 677 648 29 0,045 460 20 750 32 095	Chiusi-Firenze . . . 150,1 130 " 8310" 65,0 75,7 241 090 000 1606 387 116 770 6460" 65,0 2064 500 1,48 740 687 53 0,077 573 41 500 62 570	

(*) La superficie riscaldante della locomotiva 61001 venne computata in 108,9 m² cioè senza la superficie dei tubi elementari del surriscaldatore (v. quadro B).

Dati di lavoro e consumi d'acqua e combustibile relativi agli esperimenti

(1)	(2)	PERCORSI parziali e totali considerati agli effetti delle misure									DATI RELATIVI AL PERCORSO EFFETTUATO A REGOLATORE APERTO												
		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
		L _r	L _v	P	T	V	V _c	A	F _u	N _u	ℓ	τ	ν	F _u	η _u	η _i	η _e	η _i -η _e	μ	N _i	Σ	Σ'	
		km.	km. virt.	tonn.	secondi	km. ora	km. ora	kg.-metri	kg.	HP	km.	secondi	km. ora	kg.	HP	HP	HP	HP		HP	tonn. km. virt.	tonn. km. virt.	

LOCOMOTIVA

CLV. Treno speciale PV 3117 del 9-8-07	CLL. Treno speciale PV 3117 del 26-6-07	CLIII. Treno speciale PV 3116 dell'8-8-07	CL. Treno speciale PV 3114 del 26-6-07
Milano-Parma	Milano-Bologna	Milano-Bologna	Bologna-Piacenza
Parma-Bologna	Milano-Bologna	Piacenza-Milano	Piacenza-Milano
Milano-Bologna	Milano-Bologna	Bologna-Milano	Bologna-Milano

LOCOMOTIVA

CCXXXVIII. Treno speciale PV 1132 del 24-4-08	CCXXXIII. Treno 505 del 15-4-08	CCXXX. Treno 505 dell'11-4-08	CCXXXVII. Treno speciale PV 1121 del 24-4-08	CCXXXIV. Treno 516 del 22-4-08
Milano-Torino	Milano-Bologna	Milano-Bologna	Torino-Milano	Bologna-Piacenza
Milano-Bologna	Milano-Bologna	Milano-Bologna	Milano-Bologna	Piacenza-Milano
Milano-Bologna	Milano-Bologna	Milano-Bologna	Milano-Bologna	Bologna-Milano

(*) A Reggio fu dovuta scartare una carrozza, quindi da Reggio a Milano il carico fu ridotto a 270 tonn.
 (***) Non venne tenuto conto del consumo del carbone, essendo questo di qualità inferiore alla media normale.

Servizi e consumi di carbone delle locomotive dei tipi più recenti e confronto colle locomotive preesistenti.

Gruppi di locomotive	Depositi	Periodo	Percorrenza reale Km.	Rapporto della percorrenza virtuale alla reale	° delle Tonn.-Km. virtuali trasportate con treni diretti rispetto al totale	Minuti recuperati per ogni 1000 Km. reali (al netto dei perduti)	Peso medio rimorchiato (veicoli)	Consumo di combustibile in Kg.					ANNOTAZIONI
								lordo		al netto dei consumi per accendimenti, stazionamenti, manovre e riscaldamento a vapore.			
								totale	per Km. reale	per 100 Tonn.-Km. virtuali rimorchiati (veicoli)	per 100 Tonn.-Km. virtuali inclusa locomotiva e tender	per 100 Tonn.-Km. virtuali rimorchiati (veicoli)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
LOCOMOTIVE DA MERCI E DA MONTAGNA													
420	Bussoleno . . .	3° trimestre 07	187 378	2,57	14,5	78	180	4 712 355	25,15	7,53	2,99	6,44	Servizio completo di montagna Bussoleno-Modane.
470	Id.	id.	41 549	2,43	49,7	127	151	1 022 165	24,60	6,70	2,60	5,58	
420	Rivarolo . . .	3° trimestre 07	121 060	1,65	0,3	87	201	2 652 075	21,91	6,61	3,08	5,38	Servizio merci Genova-Ovada.
470	Id.	id.	47 062	1,92	-	60	270	972 700	20,67	3,99	2,09	3,41	
720	Id.	id.	68 437	1,72	-	44	243	1 966 900	28,74	6,88	3,50	6,09	Servizio merci Genova-Ronco (Succursale).
750	Id.	id.	271 792	1,91	-	31	214	5 694 190	20,95	5,13	2,36	4,85	
451	Venezia . . .	3° trimestre 07	86 681	1,01	-	232	484	1 648 110	19,01	3,89	2,49	3,26	Servizio merci Venezia-Venona, Venezia-Bologna e Venezia-Udine. Servizio merci Venezia-Venona. - Utilizzazione ancora scarsa.
730	Id.	id.	22 607	1,02	0,1	350	449	375 465	16,61	3,63	2,02	2,78	
451	Pistoia . . .	3° trimestre 06	84 018	2,66	68,4	170	120	1 983 575	23,61	7,40	2,91	6,54	Servizio completo di montagna Pistoia-Bagni Porretta.
470	Id.	3° trimestre 07	9 996	2,69	7,5	434	196	291 650	29,17	5,54	2,42	4,52	
730	Id.	id.	145 678	2,66	33,1	330	139	2 995 305	20,56	5,56	2,17	4,82	
730	Genova B. . .	3° trimestre 07	95 271	1,60	91,6	23	179	1 525 400	16,01	5,59	2,19	4,27	Treni diretti Genova - Novi (provvisoriamente).
LOCOMOTIVE DA TRENI DIRETTI													
630	Ancona . . .	2° trimestre 08	195 553	1,03	55	102	280	2 280 675	11,66	4,92	2,63	4,34	Treni diretti Bologna-Ancona.
540	Id.	id.	215 681	1,05	36,4	93	140	2 182 695	10,12	6,88	3,25	6,15	Treni diretti Ancona-Castellammare Adriatico.
630	Torino . . .	2° trimestre 08	104 917	1,09	78,7	74	214	1 310 980	12,50	5,36	2,71	4,61	Treni diretti Torino-Bussoleno, diretti e accelerati Torino-Milano.
640	Id.	id.	66 151	1,10	82,3	73	210	772 685	11,68	5,06	2,56	4,39	
630	Torino . . .	2° trimestre 08	35 417	1,23	90,4	69	188	390 105	11,01	4,76	2,30	4,18	Treni diretti Torino-Genova e diretti rapidi Torino-Milano
640	Id.	id.	133 551	1,23	90,4	67	190	1 487 590	11,14	4,77	2,34	4,19	
630	Venezia . . .	2° trimestre 08	329 036	1,05	17,2	149	250	3 934 815	11,96	4,55	2,47	3,95	Treni diretti, accelerati e derivate Venezia-Pontebba e Venezia-Bologna.
640	Id.	id.	198 826	1,04	79,5	104	206	2 033 120	10,28	4,77	2,37	4,10	
552	Id.	2° trimestre 06	212 712	1,05	83,6	94	180	2 563 380	12,05	6,38	3,22	5,73	Treni diretti Venezia-Pontebba e Venezia-Bologna.
680	Pisa . . .	2° trimestre 08	205 925	1,08	71,6	108	220	2 869 855	13,94	5,87	2,77	5,03	Treni diretti Pisa-Grosseto e parzialmente Genova-Pisa.
680	Genova B. . .	2° trimestre 08	226 238	1,24	93,6	92	195	3 526 065	15,58	6,44	2,85	5,48	Treni diretti Milano-Genova o parzialmente Genova-Pisa.
680	Civitavecchia .	2° trimestre 08	188 172	1,07	78,9	88	237	2 631 145	13,98	5,51	2,69	4,73	Treni diretti Grosseto-Roma.
552	Id.	2° trimestre 07	142 612	1,08	89,9	37	148	1 686 665	11,83	7,40	3,30	6,42	
666	Firenze . . .	2° trimestre 08	61 590	1,10	97,2	95	216	885 955	14,38	6,05	2,96	5,43	Treni diretti Firenze-Chiusi e parzialmente Chiusi-Roma.
670	Id.	2° trimestre 06	118 496	1,07	98,7	60	264	1 539 985	13,00	4,60	2,56	4,30	
670	Bologna . . .	2° trimestre 08	260 123	1,01	94,3	36	227	3 051 005	11,73	5,12	2,46	4,41	Treni diretti Milano-Bologna
670	Verona . . .	2° trimestre 08	243 082	1,03	76,3	78	268	2 988 815	11,86	4,30	2,15	3,50	Treni diretti Milano-Venezia.

NB. - I lavori in Tonn.-Km. virtuali complessive (inclusa locomotiva e tender) furono calcolati colla formula:

$$\sum L_v + (30 + 1,7 M' + M'') L_v$$

cioè (vedasi a pag. 20) quella adoperata per la liquidazione dei premi d'economia di combustibile al personale di macchina:

L_v = lunghezza virtuale in Km. ; P = Peso rimorchiato in Tonn.

M' = peso della locomotiva ; M'' = Peso del tender (medio in servizio)

$\sum L_v$ = Tonn.-Km. virtuali rimorchiati

$30 + 1,7 M' + M''$ = peso virtuale attribuito alla locomotiva col tender.

I valori arrotondati adottati sono: gr. 540 Tonn. 125 ,
gr. 420 e 451 Tonn. 150 , " 552 140 ,
470 e 730 " 170 , " 630 e 640 150 ,
" 720 e 750 " 180 , " 666-670 e 680 180 ,

$(30 + 1,7 M' + M'') L_v$ = Tonn.-Km. virtuali per il trasporto della locomotiva e tender
 $\sum L_v$ = Tonn.-Km. virtuali totali.

Dati relativi alla composizione dei treni di prova

Numero dell'esperimento (1)	Treno (2)	Data (3)	Percorso (4)	Carico ri-morchiato P Tonn. (5)	Numero dei veicoli (*) (6)	Numero degli assi (7)	OSSERVAZIONI (8)
LOCOMOTIVA 7354 (**)							
LII	Speciale ML 5034	11-12-06	Pistoia-Pracchia	147	12	26	Carro dinamometrico Carri { carichi . . 5 vuoti . . 6
LIII	id. id.	12-12-06	id. id.	166	13	26	Carro dinamometrico Carri { carichi . . 11 vuoti . . 1
LIV	MM	13-12-06	id. id.	141	9	20	Carro dinamometrico Carri { carichi . . 5 vuoti . . 3
LV	Speciale ML 5034	14-12-06	id. id.	149	8	18	Carro dinamometrico Bagagliaio (a 2 assi) (vuoto) . . 1 Carri { carichi . . 5 vuoti . . 1
LVII	id. id.	20-12-06	id. id.	143	11	24	Carro dinamometrico Bagagliaio (a 2 assi) (vuoto) . . 1 Carri { carichi . . 9 vuoti . . 1
LVIII	id. id.	21-12-06	id. id.	164	11	25	Carro dinamometrico Bagagliaio (a 3 assi) (vuoto) . . 1 Carri { carichi . . 8 vuoti . . 2
LOCOMOTIVA 7316							
LXXXVI	Speciale ML 5050	7-3-07	Pistoia-Pracchia	138	9	20	Carro dinamometrico. Carri { carichi . . 6 vuoti . . 2
LXXXVII	id. id.	8-3-07	id. id.	172	11	24	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 2 assi) (carico) . . 1 Carri (carichi) . . 9
LXXXVIII	id. id.	9-3-07	id. id.	173	10	22	Carro dinamometrico. Carri (carichi) . . 9
XC	id. id.	11-3-07	id. id.	166	10	22	Carro dinamometrico. Carri { carichi . . 7 vuoti . . 1
XCI	id. id.	12-3-07	id. id.	163	9	20	Carro dinamometrico. Carri (carichi) . . 8
XCII	id. id.	13-3-07	id. id.	166	11	24	Carro dinamometrico. Carri { carichi . . 8 vuoti . . 2
XCIII	id. id.	14-3-07	id. id.	177	10	22	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 2 assi) (vuoto) . . 1 Carri { carichi . . 7 vuoti . . 2
XCIX	id. id.	7-4-07	id. id.	165	10	22	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 2 assi) (vuoto) . . 1 Carri (carichi) . . 8
CXLIX	id. id.	22-6-07	id. id.	171	8	18	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 2 assi) (vuoto) . . 1 Carri (carichi) . . 6

(*) Incluso il carro dinamometrico.

(**) Il carro dinamometrico è a 4 assi, i carri merci, sono a 2 assi.

Segue QUADRO I.

Numero dell'esperimento (1)	Treno (2)	Data (3)	Percorso (4)	Carico ri-morchiato P Tonn. (5)	Numero dei veicoli (6)	Numero degli assi (7)	OSSERVAZIONI (8)
LOCOMOTIVA 6360							
LXVII	BN	24-1-07	Firenze-Chiusi	204	8	28	Carro dinamometrico. Bagagliai (a 2 assi) (vuoti) . . . 2 Carrozze a carrelli F.S. . . . (vuote) . . . 5
LXIX	id.	28-1-07	Firenze-Orte	221	9	30	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 2 assi) (vuoto) . . . 1 Carrozze a carrelli F.S. . . . (vuote) . . . 5 id. a 2 assi (vuote) . . . 2
LXXI	id.	30-1-07	id. id.	241	9	32	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 2 assi) (vuoto) . . . 1 Carrozze a carrelli F.S. . . . (vuote) . . . 6 id. a 2 assi (vuote) . . . 1
LXXIII	id.	1-2-07	id. id.	220	7	26	Carro dinamometrico. Bagagliai (a 3 assi) C. I. W. L. . (carichi) . . 2 Carrozze a carrelli C. I. W. L. . { in servizio 3 vuote . . . 1
LXXV	id.	5-2-07	id. id.	221	7	26	Idem. c. s.
LXXVII	id.	8-2-07	id. id.	237	8	28	Carro dinamometrico. Bagagliai (a 3 assi) C. I. W. L. . (carichi) . . 2 Carrozze a carrelli C. I. W. L. . { in servizio 3 vuote . . . 1 Carro scorta (vuoto) . . . 1
LXXIX	id.	13-2-07	Firenze-Chiusi	265	9	36	Carro dinamometrico. Carrozze a carrelli F.S. (vuote) . . . 8
LXXXI	id.	15-2-07	Firenze-Orte	250	8	30	Carro dinamometrico. Bagagliai (a 3 assi) C. I. W. L. . (carichi) . . 2 Carrozze a carrelli C. I. W. L. . { in servizio 3 vuote . . . 1 id. id. F.S. (vuote) . . . 1
LXX	508 S	29-1-07	Orte-Firenze	221	9	30	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 2 assi) (vuoto) . . . 1 Carrozze a carrelli F.S. . . . (vuote) . . . 5 id. a 2 assi (vuote) . . . 2
LXXII	id.	31-1-07	id. id.	241	9	32	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 2 assi) (vuoto) . . . 1 Carrozze a carrelli F.S. . . . (vuote) . . . 5 id. id. R.M. (vuote) . . . 1 id. a 2 assi (vuote) . . . 1
LXXIV	NB	2-2-07	id. id.	220	7	26	Carro dinamometrico. Bagagliai (a 3 assi) C. I. W. L. . (carichi) . . 2 Carrozze a carrelli C. I. W. L. . { in servizio 3 vuote . . . 1
LXXVI	id.	6-2-07	id. id.	217	7	26	Idem. c. s.

Segue QUADRO I.

Numero dell'esperimento	Treno	Data	Percorso	Carico ri-morchiato P Tonn.	Numero dei veicoli	Numero degli assi	OSSERVAZIONI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

LOCOMOTIVA 6668

CCXXXIX.	23	12-6-07	Firenze-Orte	204	11	39	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 4 assi) (carico) . . 1 Postale (a 2 assi) (in servizio) 1 Carrozze a carrelli C. I. W. L. . . (in servizio) 1 id. id. F. S. . . . (in servizio) 5 id. a 3 assi (in servizio) 1 Carro scorta (carico) . . 1
CCXLI	id.	14-6-08	id. id.	318	12	42	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 4 assi) (carico) . . 1 Postale (a 2 assi) (in servizio) 1 Carrozze a carrelli C.I. W.L. . . (in servizio) 1 id. id. F. S. . . . (in servizio) 5 id. a 3 assi (vuote) . . 2 Carro scorta (carico) . . 1
CCXL	22	13-6-08	Orte-Firenze	294	11	39	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 4 assi) (in servizio) 1 Postale (a 2 assi) (in servizio) 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L. . . (in servizio) 1 Carrozze a carrelli F. S. . . . (in servizio) 5 id. a 3 assi (vuote) . . 1 Carro scorta (carico) . . 1
CCXLII. . . .	id.	16-6-08	id. id.	318	12	42	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 4 assi) (in servizio) 1 Postale (a 2 assi) (in servizio) 1 Carrozza a carrelli C. I. W. L. . . (in servizio) 1 Carrozze a carrelli F. S. . . . (in servizio) 5 id. a 3 assi (vuote) . . 2 Carro scorta (carico) . . 1

LOCOMOTIVA 64001

CCIX.	515	21-2-08	Firenze-Chiusi	218	9	32	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 3 assi) (carico) . . 1 Carrozze a carrelli F. S. . . . { in servizio 3 vuote 1 id. a 3 assi (vuote) . . 3
CCXIII	id.	25-2-08	id. id.	218	9	32	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 3 assi) (carico) . . 1 Carrozze a carrelli F. S. . . . { in servizio 3 vuote 1 id. a 3 assi (vuote) . . 3
CCXVII. . . .	id.	6-3-08	id. id.	284	11	42	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 3 assi) (carico) . . 1 Carrozze a carrelli F. S. . . . { in servizio 3 vuote 5 id. a 3 assi (in servizio) 1
CCXXI	BN	11-3-08	id. id.	270	9	34	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 3 assi) C. I. W. L. . (carichi) . . 2 Carrozze a carrelli C. I. W. L. . { in servizio 2 vuote 1 id. id. F. S. . . . (vuote) . . 3

Segue QUADRO I.

Numero dell'esperimento	Treno	Data	Percorso	Carico ri-morehiato P Tonn.	Numero dei veicoli	Numero degli assi	OSSERVAZIONI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
LOCOMOTIVA 6801							
CL	Speciale P V 3114	26-6-07	Bologna-Milano	355	14	50	Carro dinamometrico. Carrozze a carrelli F. S. (vuote) . . . 8 id. a 3 assi (vuote) . . . 4 id. a 2 assi (vuote) . . . 1
CLIII	Speciale P V 3116	8-8-07	id. id.	311	11	44	Carro dinamometrico. Carrozze a carrelli F. S. (vuote) . . . 10
CLI	Speciale P V 3117	26-6-07	Milano-Bologna	355	14	50	Carro dinamometrico. Carrozze a carrelli F. S. (vuote) . . . 8 id. a 3 assi (vuote) . . . 4 id. a 2 assi (vuote) . . . 1
CLIV	id. id.	9-8-07	id. id.	311	11	44	Carro dinamometrico. Carrozze a carrelli F. S. (vuote) . . . 10
LOCOMOTIVA 64001							
CCXXXIV	516	22-4-08	Bologna-Milano	Bologna-Reggio Tonn. 290 Reggio-Milano » 270	Bologna-Reggio 14 Reggio-Milano 13	Bologna-Reggio 46 Reggio-Milano 44	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 2 assi) (carico) . . . 1 Postale (a 2 assi) (in servizio) 1 Carrozze a carrelli F. S. (in servizio) 5 id. a 3 assi (in servizio) 6
CCXXXVII.	Speciale P V 1121	24-4-08	Torino-Milano	250	8	32	Carro dinamometrico. Carrozze a carrelli F. S. (vuote) . . . 7
CCXXX	505	11-4-08	Milano-Bologna	Milano-Piacenza Tonn. 327 Piacenza-Modena » 356 Modena-Bologna » 415	Milano-Piacenza 12 Piacenza-Modena 13 Modena-Bologna 15	Milano-Piacenza 42 Piacenza-Modena 46 Modena-Bologna 53	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 4 assi) (carico) . . . 1 id. (a 2 assi) (carico) . . . 1 Postale (a 2 assi) (in servizio) 1 Carrozze a carrelli C. I. W. L. . . . (in servizio) 1 id. id. Sud Bahn . . . (in servizio) 1 id. id. F. S. . . . (in servizio) 7 id. a 3 assi F. S. . . . (in servizio) 1 Carro scorta (carico) . . . 1
CCXXXIII	id.	15-4-08	id. id.	Milano-Piacenza Tonn. 326 Piacenza-Modena » 355 Modena-Bologna » 410	Milano-Piacenza 12 Piacenza-Modena 13 Modena-Bologna 15	Milano-Piacenza 42 Piacenza-Modena 46 Modena-Bologna 52	Carro dinamometrico. Bagagliaio (a 4 assi) (carico) . . . 1 Bagagliai (a 2 assi) (carichi) . . . 2 Postale (a 2 assi) (in servizio) 1 Carrozze a carrelli C. I. W. L. . . . (in servizio) 1 id. id. Sud Bahn . . . (in servizio) 1 id. id. F. S. . . . (in servizio) 7 Carro scorta (carico) . . . 1
CCXXXVIII	Speciale P V 1132	24-4-08	Milano-Torino	250	8	32	Carro dinamometrico. Carrozze a carrelli F. S. (vuote) . . . 7



FERROVIE DELLO STATO

DIREZIONE GENERALE

SERVIZIO TRAZIONE E MATERIALE

Risultati delle prove di trazione

eseguite coi nuovi tipi di locomotive

(Dicembre 1906 a Giugno 1908)

(TAVOLE)

ROMA

STABILIMENTO TIPO-LITOGRAFICO DEL GENIO CIVILE

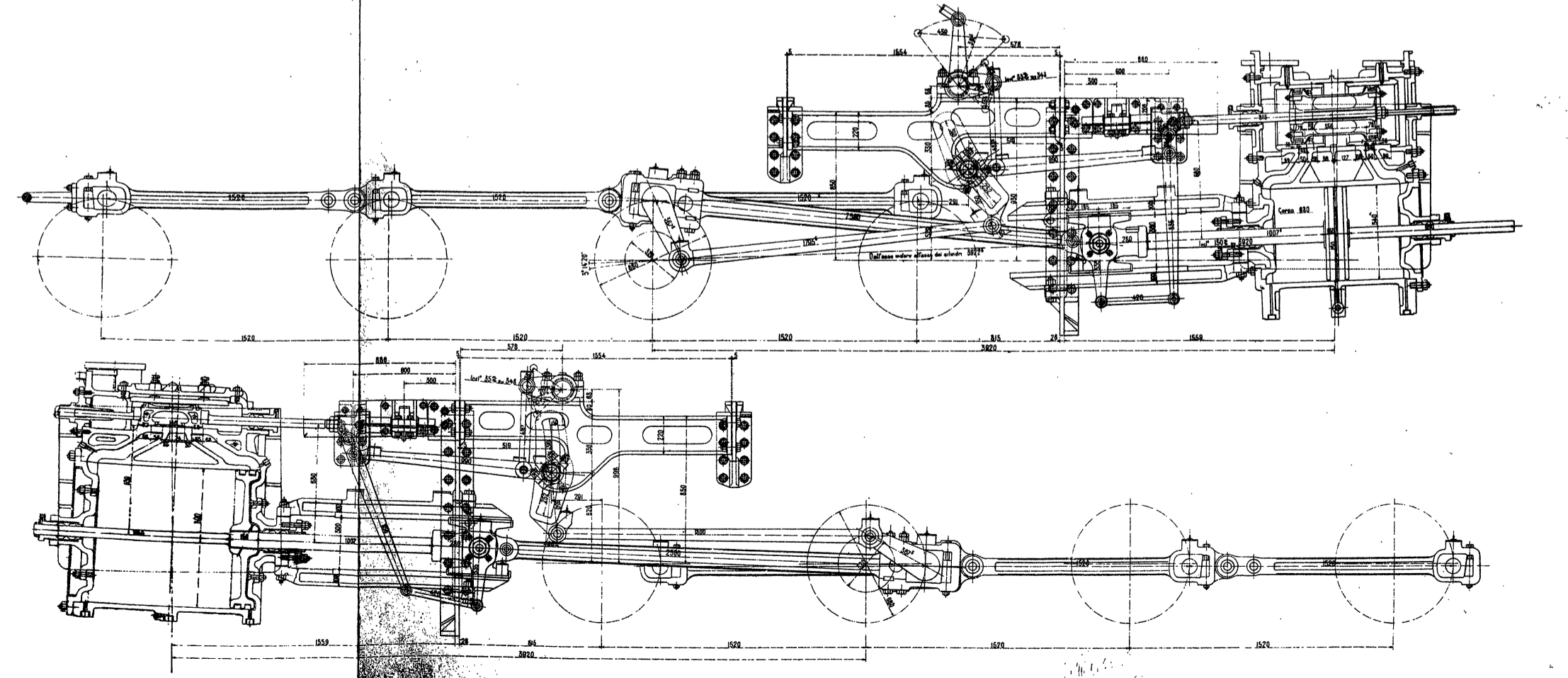
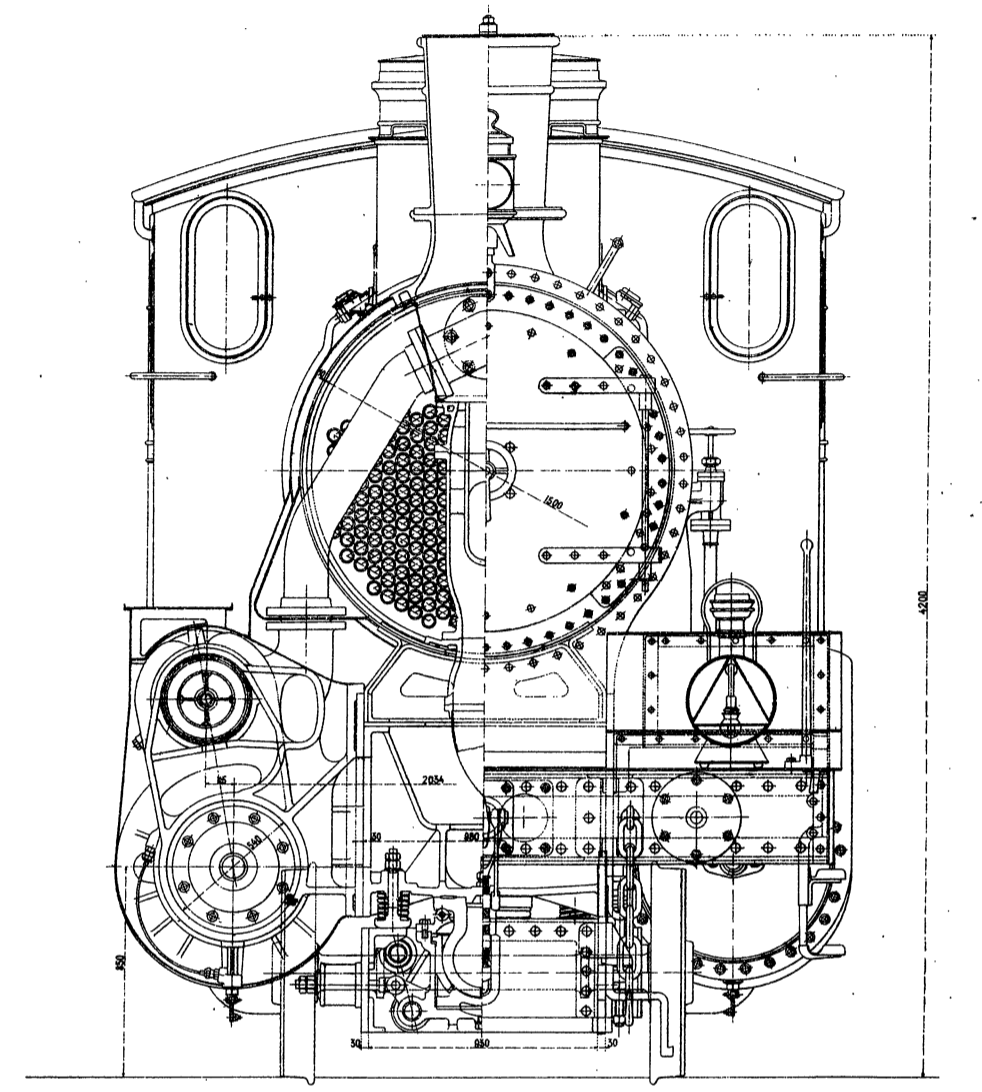
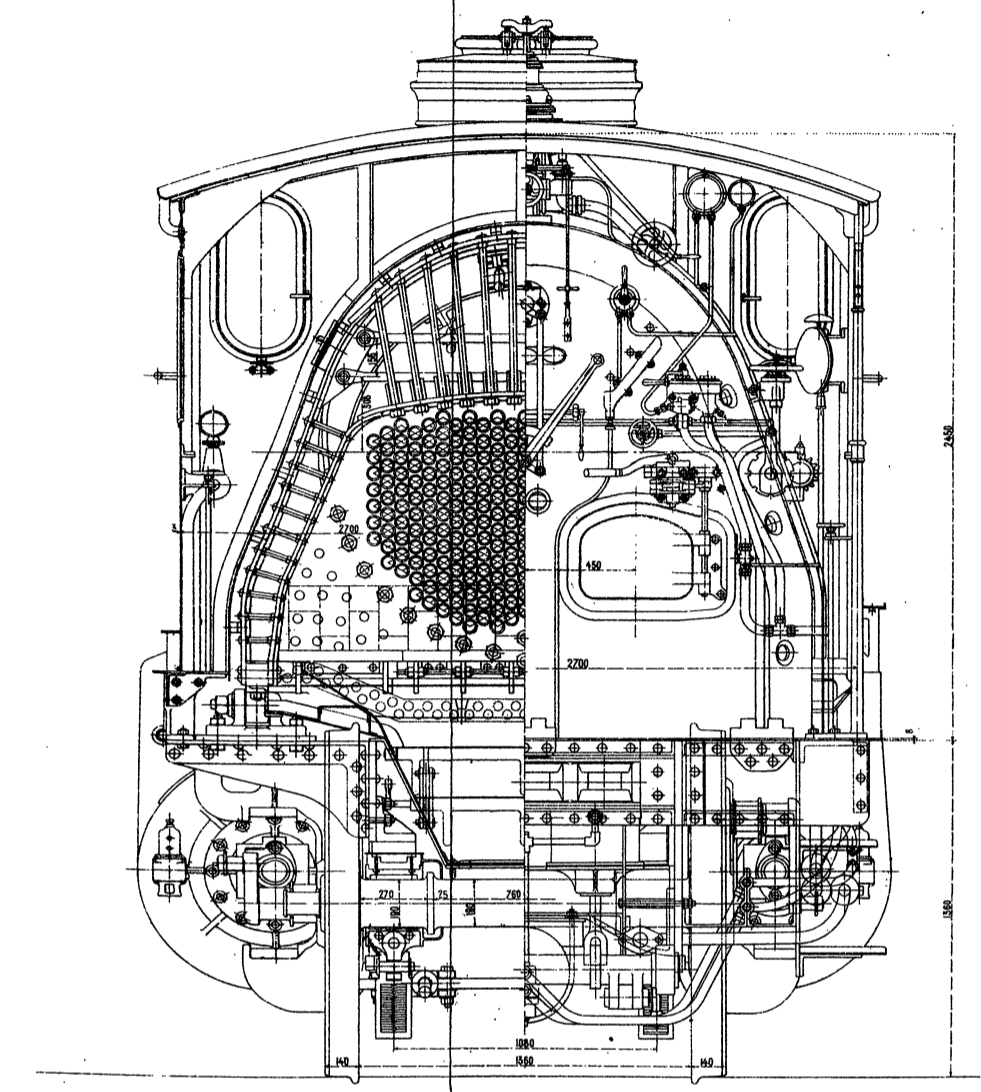
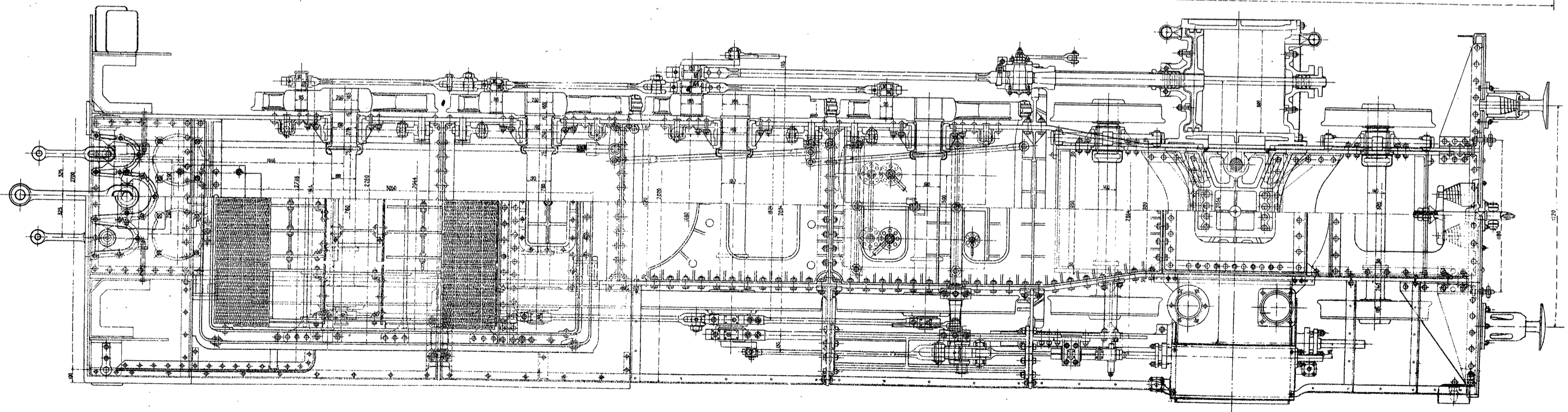
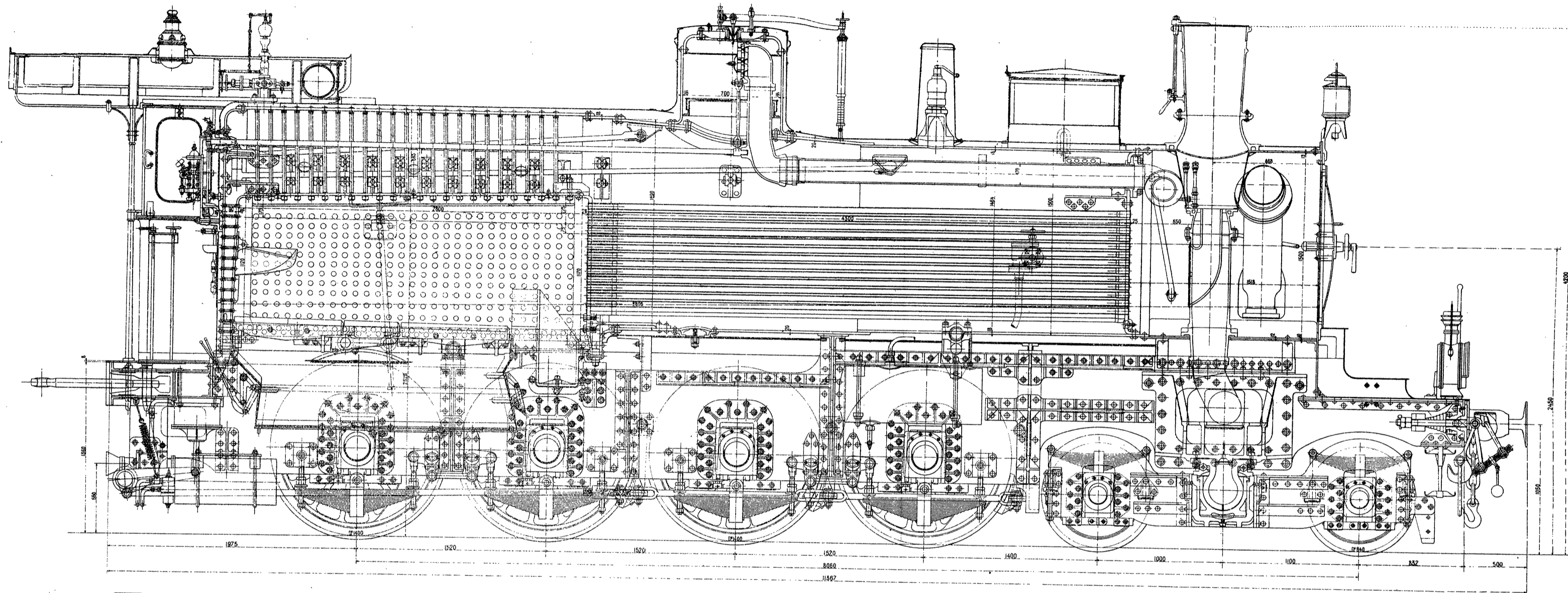
1908

INDICE DELLE TAVOLE

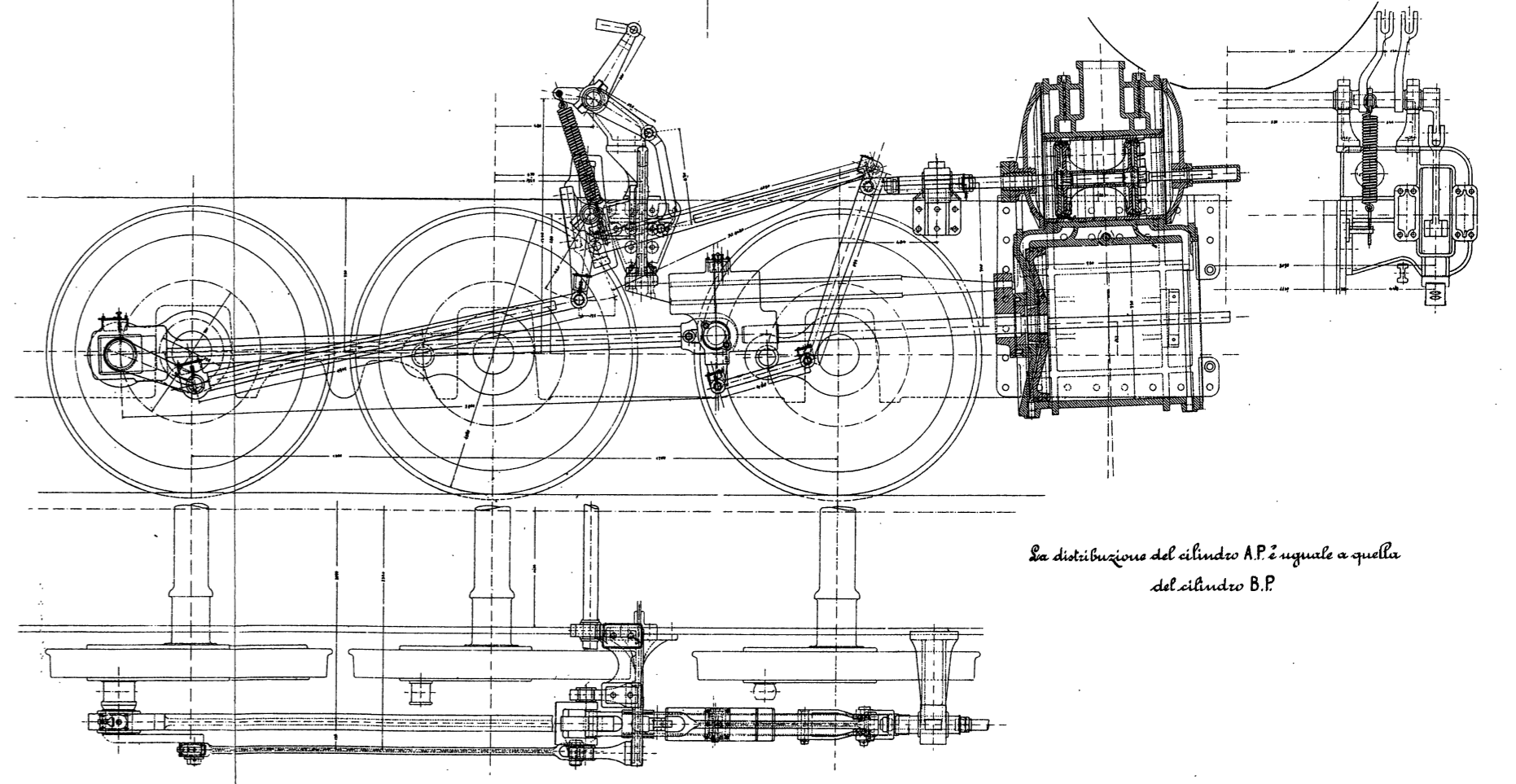
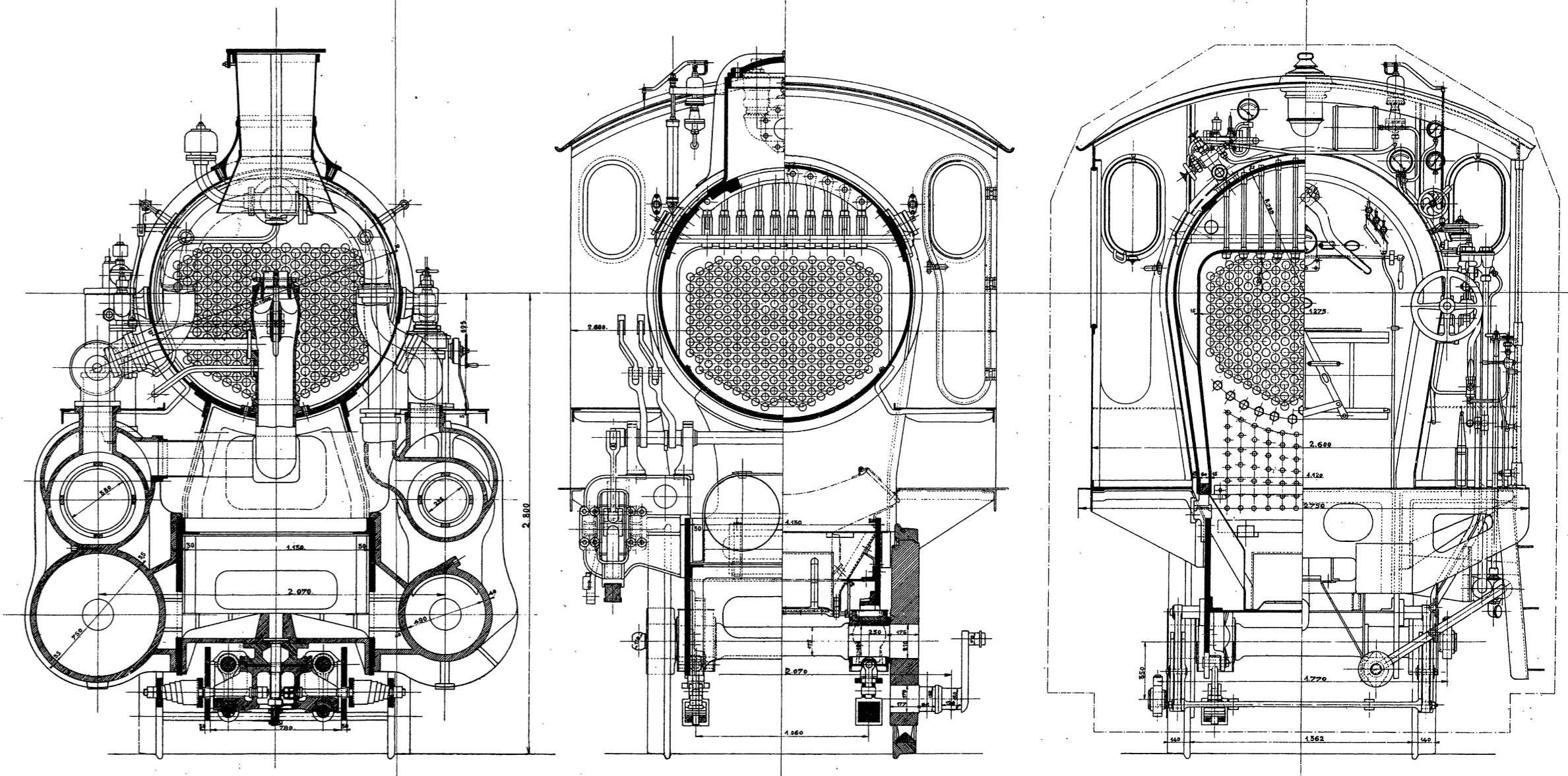
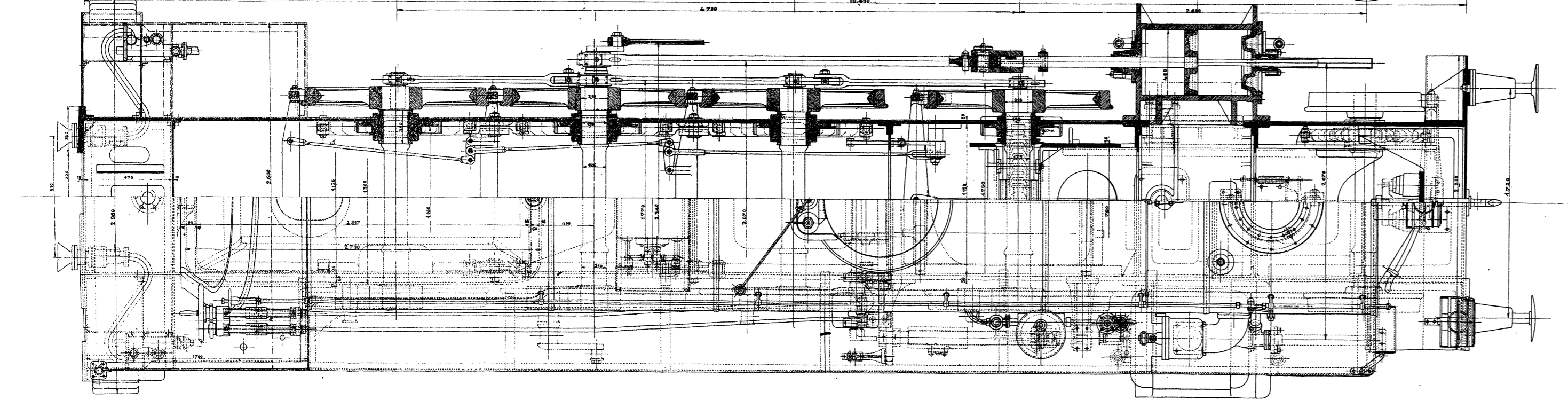
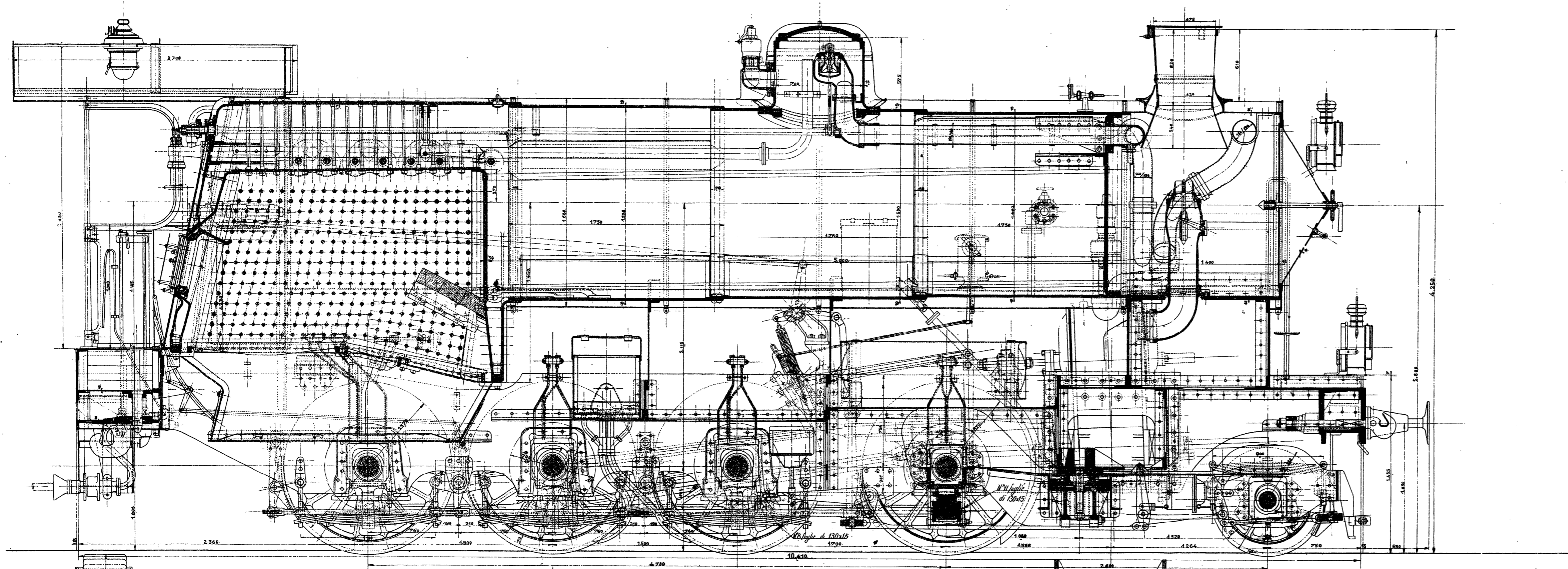
Tav. I ^a	- Locomotive gruppo 750 (2 ^a serie) (<i>Sezioni longitudinali e trasversali</i>).
» II ^a	- » » 730 (» » »).
» III ^a	- » » 470 (» » »).
» IV ^a	- Bagagliaio serbatoio per locomotive gruppo 470 (» » »).
» V ^a	- Locomotive gruppo 630 (» » »).
» VI ^a	- » » 680 (» » »).
» VII ^a	- Tender per locomotive gruppo 680 (» » »).
» VIII ^a	- Locomotive gruppo 640 (F.S.) a vapore surriscaldato (» » »).
» IX ^a	- Riproduzione in grande scala (4 : 7) del diagramma originale dell'apparecchio dinamometrico e del profilo della linea, per percorso Pistoia-Piteccio. (Esperimento CVII).
» X ^a	- Diagramma del lavoro al gancio di trazione e della resistenza dei treni sulla linea Pistoia-Pracchia.
» XI ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico LVIII - Locomotiva N. 7534 - Treno ML 5034 del 21-XII-06 da Pistoia a Pracchia.
» XII ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 7534.
» XIII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico XCIII - Locomotiva N. 7316 - Treno ML 5050 del 14-III-07 da Pistoia a Pracchia.
» XIV ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 7316.
» XV ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico XCIV - Locomotiva N. 7206 - Treno ML 5050 del 15-III-07 da Pistoia a Pracchia.
» XVI ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 7206.
» XVII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CIV - Locomotiva N. 4701 - Treno ML 5050 del 12-IV-07 da Pistoia a Pracchia.
» XVIII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CVII - Locomotiva N. 4701 - Treno ML 5050 del 23-IV-07 da Pistoia a Pracchia.
» XIX ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 4701.
» XX ^a	- Diagrammi degli esperimenti dinamometrici XXII e XXIII - Locomotive N. 4556-4555 - Treno LR del 17 e 18-V-01 da Pistoia a Pracchia.
» XXI ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico LXXIX - Locomotiva N. 6360 - Treno BN del 13-II-07 da Firenze a Chiusi.
» XXII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico LXXII - Locomotiva N. 6360 - Treno 50S ^s del 31-I-07 da Orte-Firenze (tratta Orte-Arezzo).
» XXIII ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 6360.
» XXIV ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CXX - Locomotiva N. 6801 - Treno BN del 10-V-07 da Firenze a Orte (tratta Firenze-Chiusi).
» XXV ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CXXI - Locomotiva N. 6801 - Treno NB dell' 11-V-07 da Orte a Firenze (tratta Orte-Arezzo).
» XXVI ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CL - Locomotiva N. 6801 - Treno PV 3114 del 26-VI-07 da Bologna a Milano.
» XXVII ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 6801.
» XXVIII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXLI - Locomotiva N. 6668 - Treno 23 del 14-VI-08 da Firenze-Orte (tratta Firenze-Chiusi).
» XXIX ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXL - Locomotiva N. 6668 - Treno 22 del 13-VI-08 da Orte a Firenze (tratta Orte-Arezzo).
» XXX ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 6668.
» XXXI ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXXXVII - Locomotiva N. 64001 - Treno 515 del 27-III-08 da Firenze a Chiusi.
» XXXII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXXXII - Locomotiva N. 64001 - Treno 508 del 12-III-08 da Orte-Firenze (tratta Orte-Arezzo).
» XXXIII ^a	- Diagramma dell'esperimento dinamometrico CCXXXVIII - Locomotiva N. 64001 - Treno PM 1132 del 24-IV-08 da Milano a Torino.
» XXXIV ^a	- Esempi di diagrammi rilevati cogli indicatori di pressione sui cilindri della locomotiva N. 64001.

LOCOMOTIVE GRUPPO 750

2ª Serie

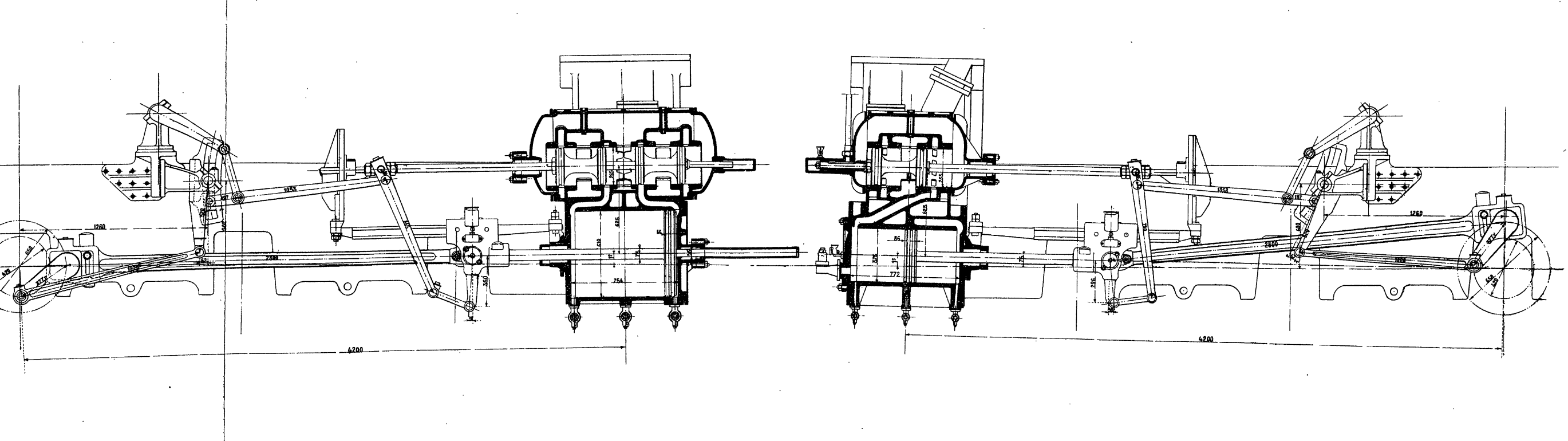
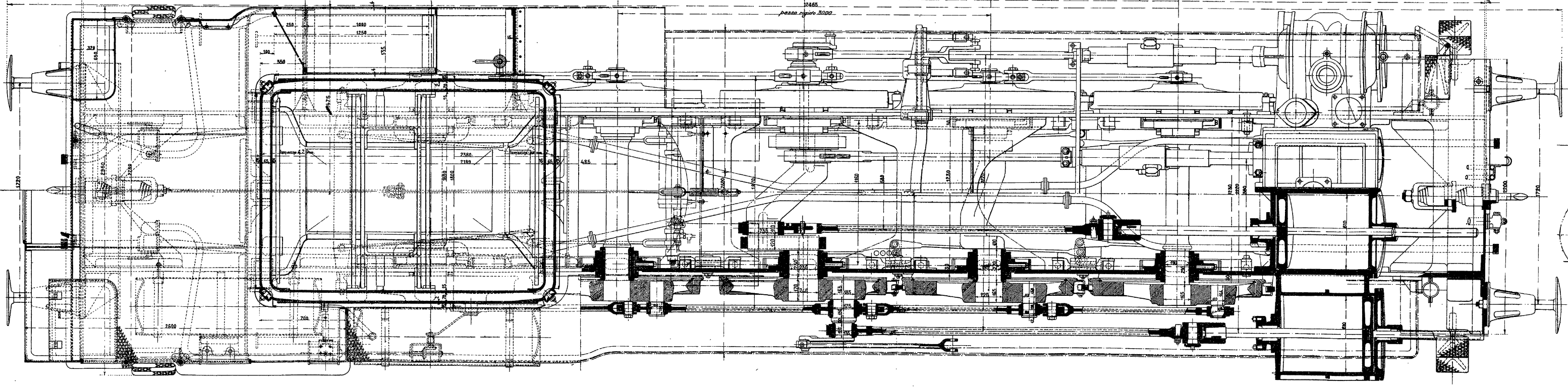
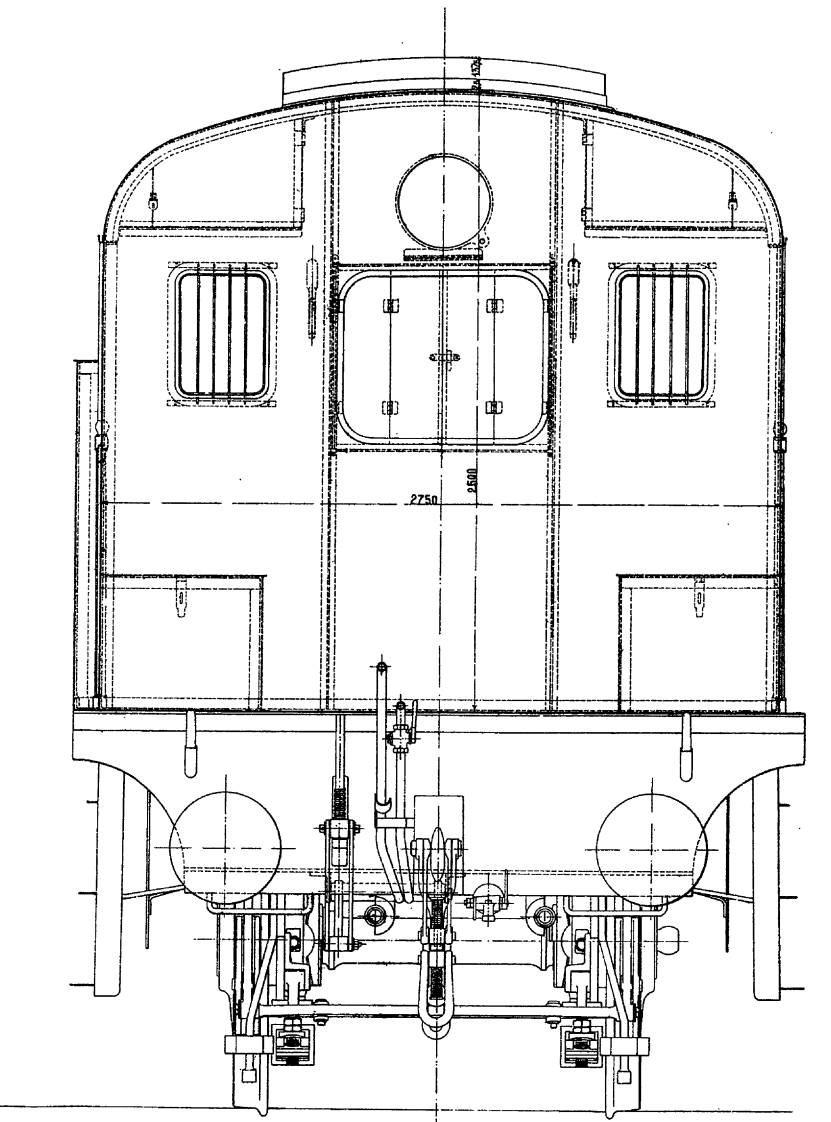
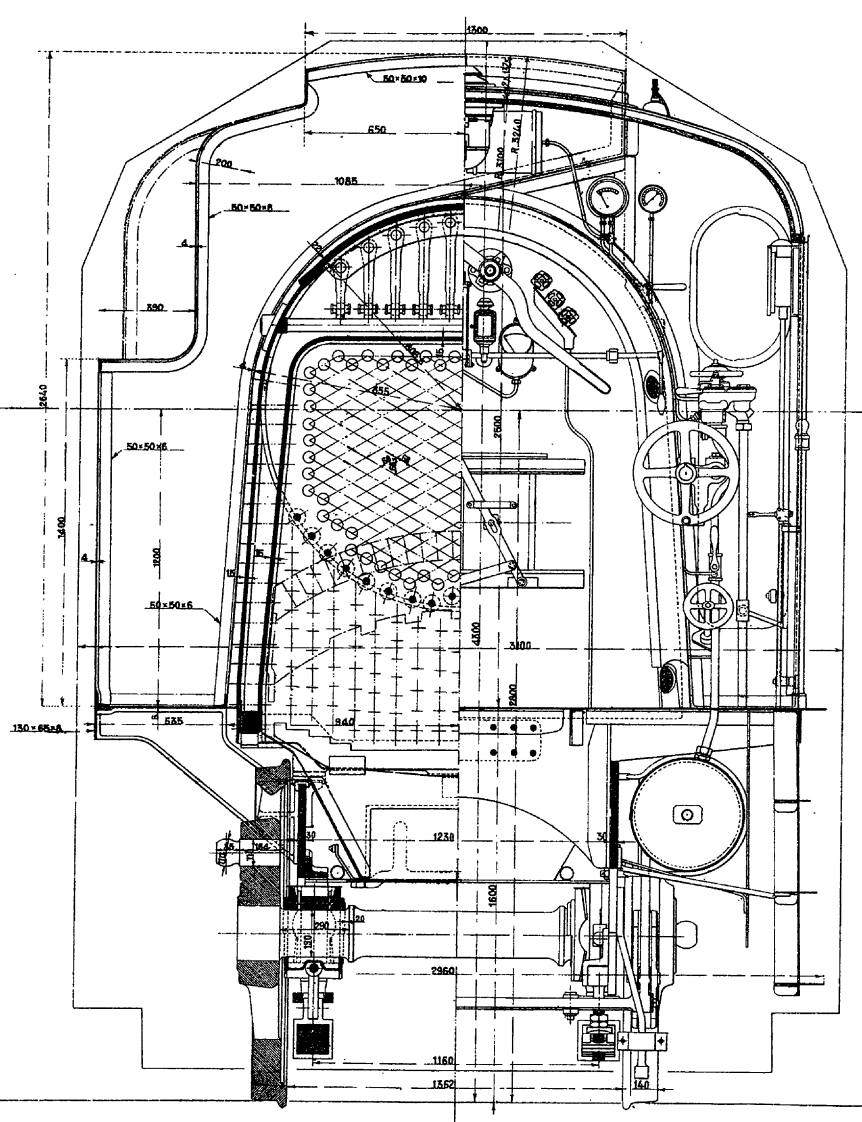
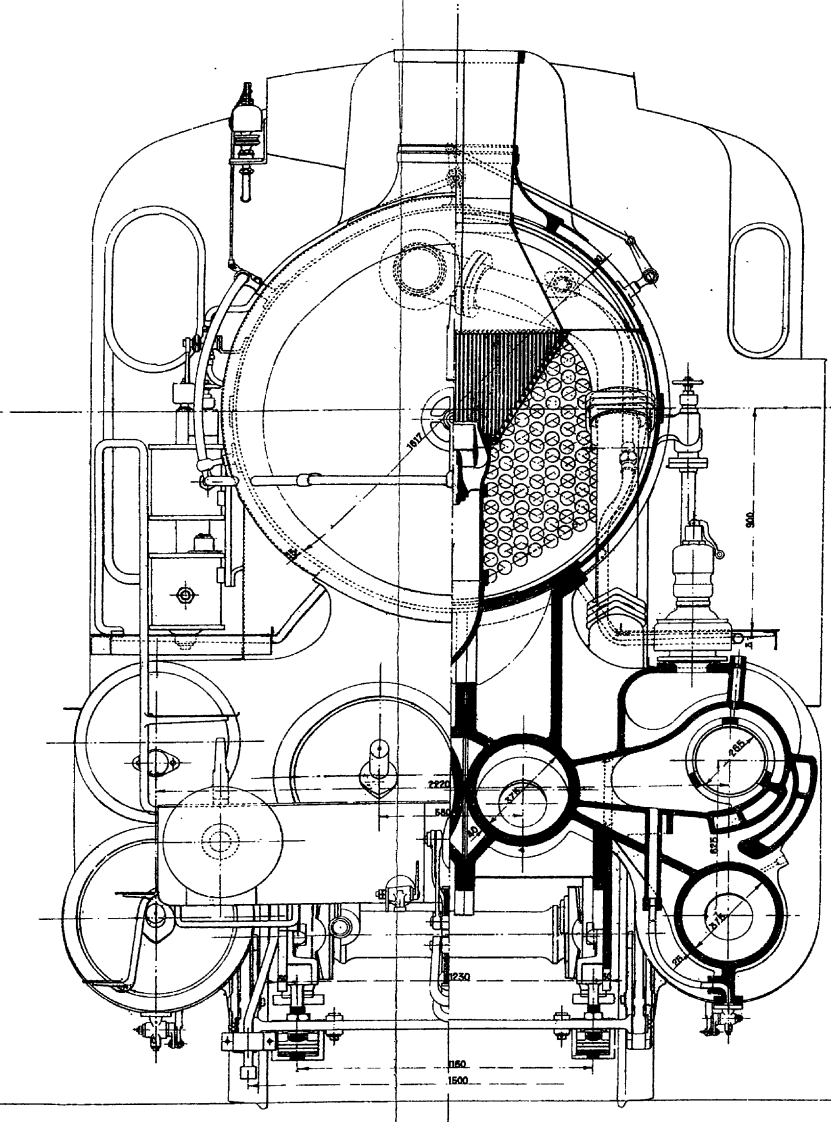
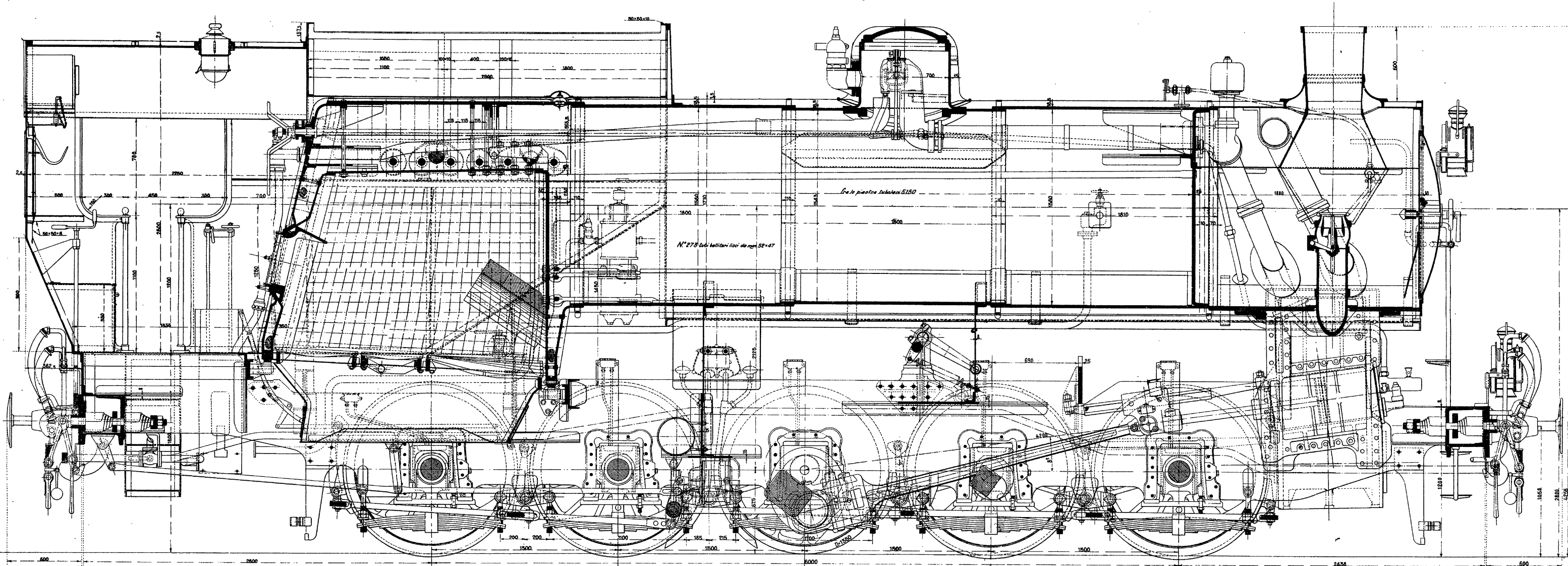


LOCOMOTIVE GRUPPO 730



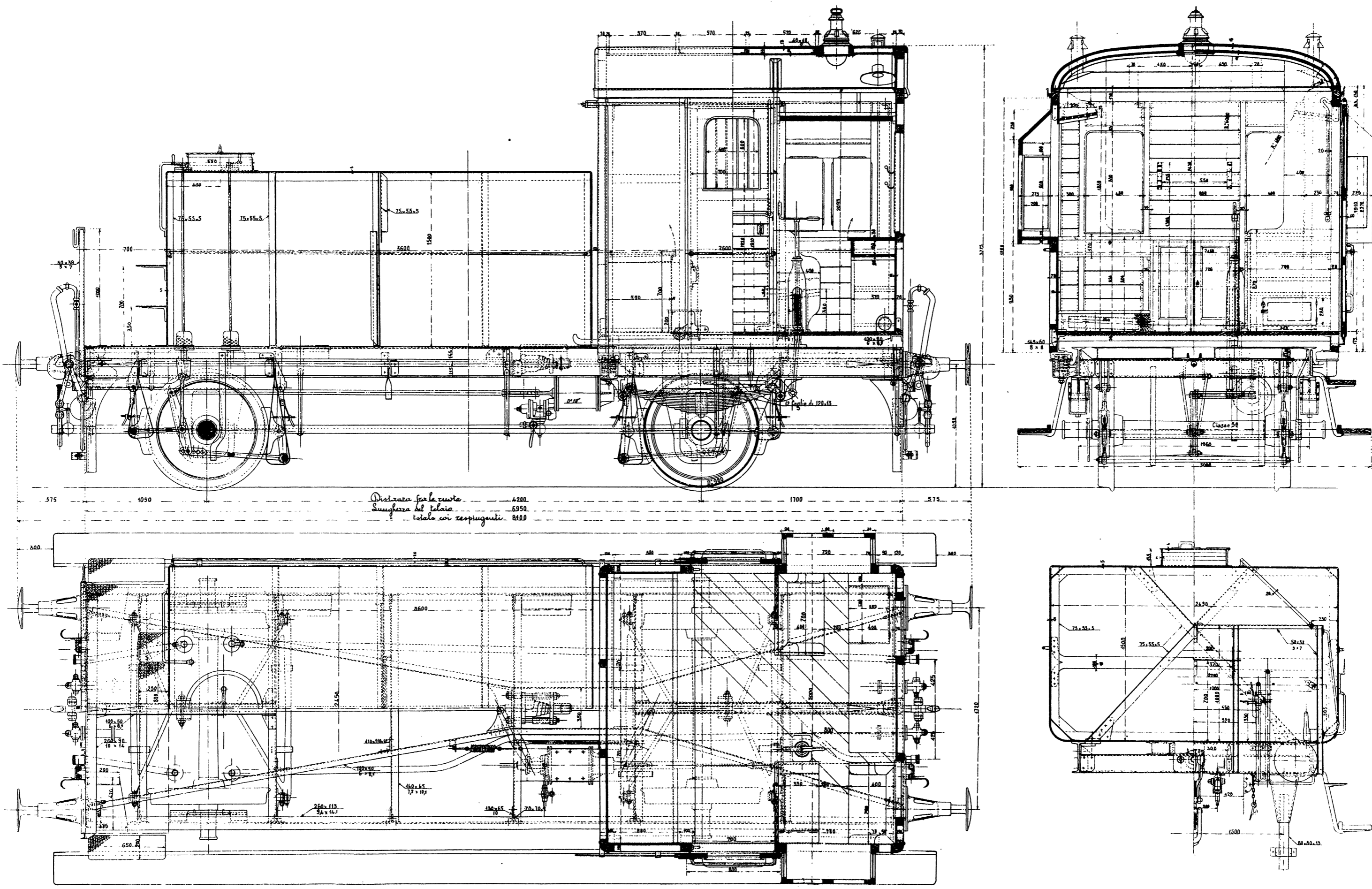
La distribuzione del cilindro A.P. è uguale a quella del cilindro B.P.

LOCOMOTIVE GRUPPO 470

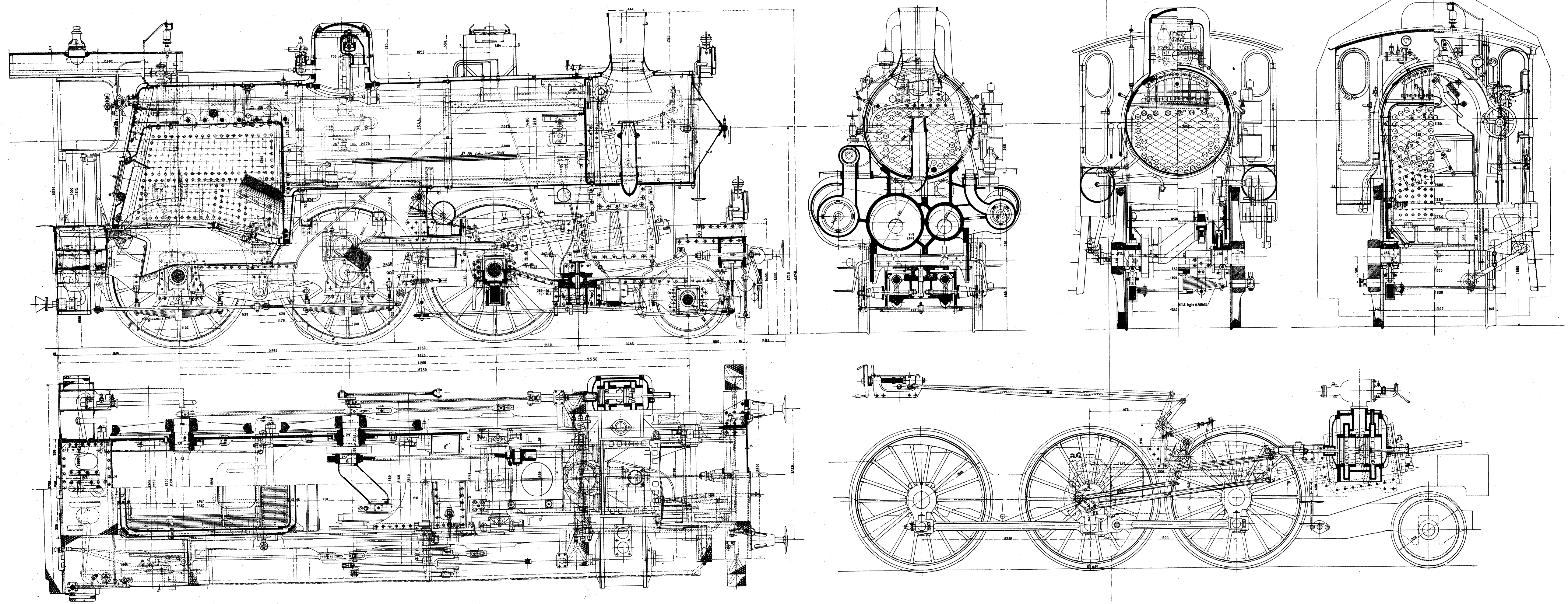


TENDER BAGAGLIAIO

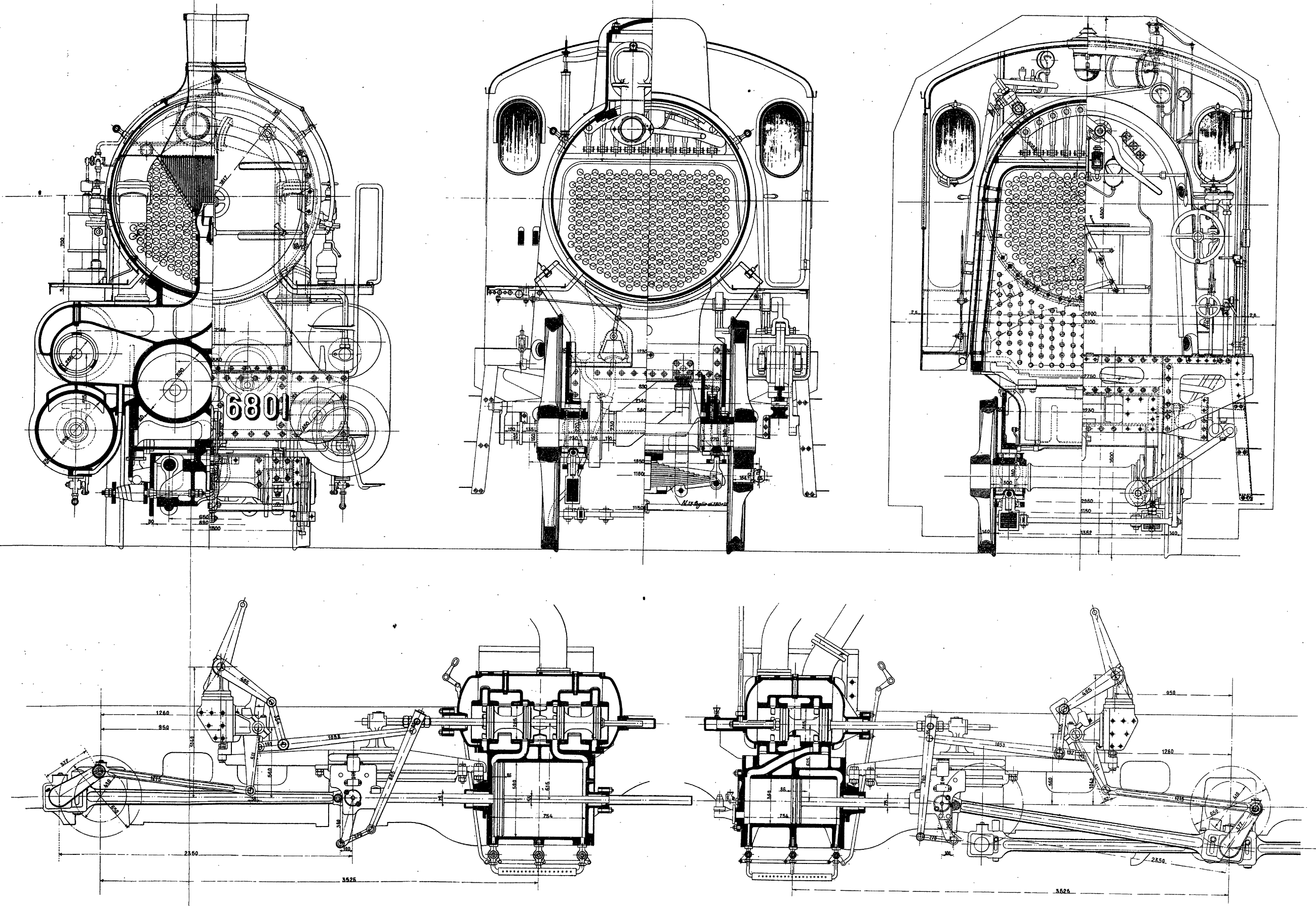
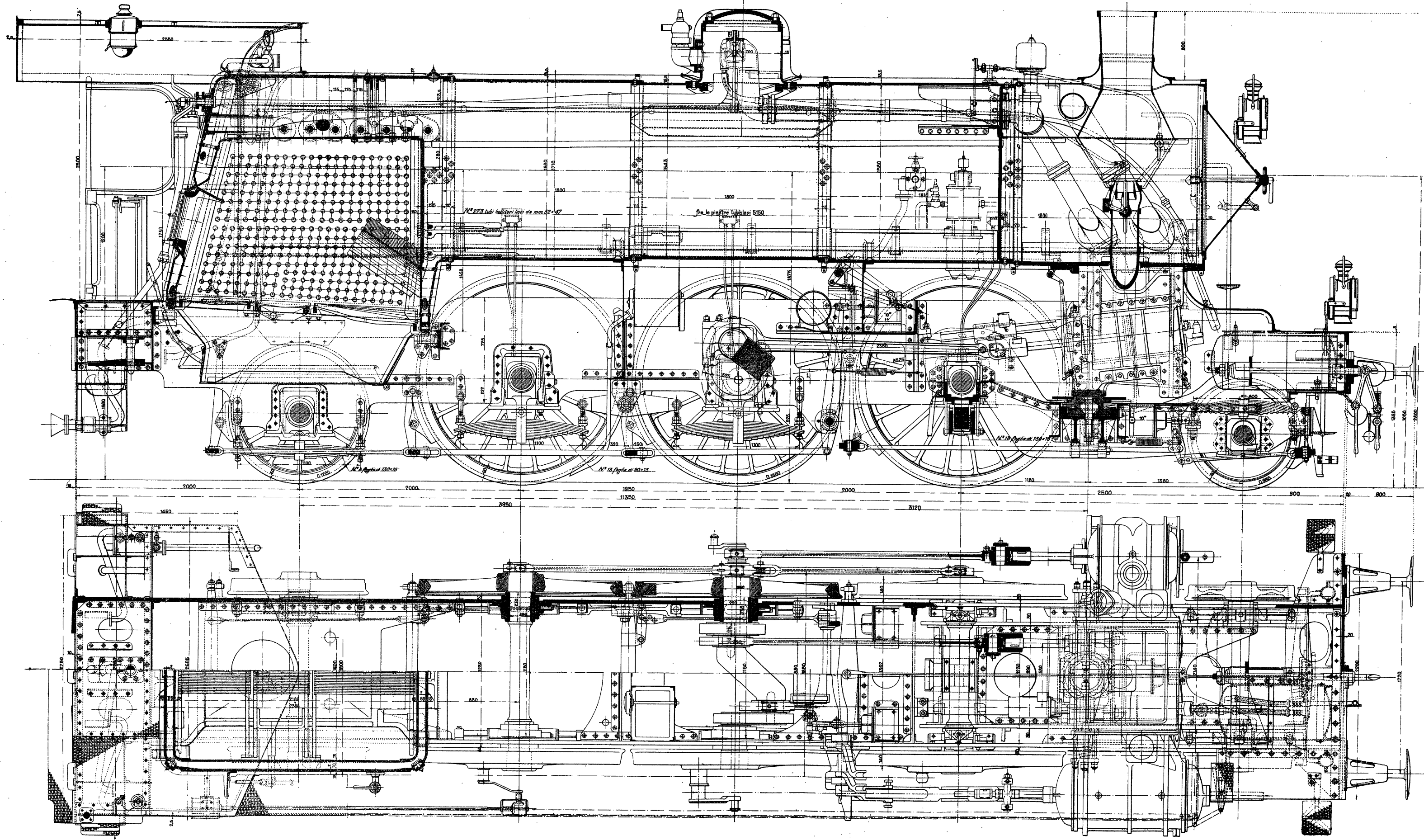
per Locomotive Gruppo 470



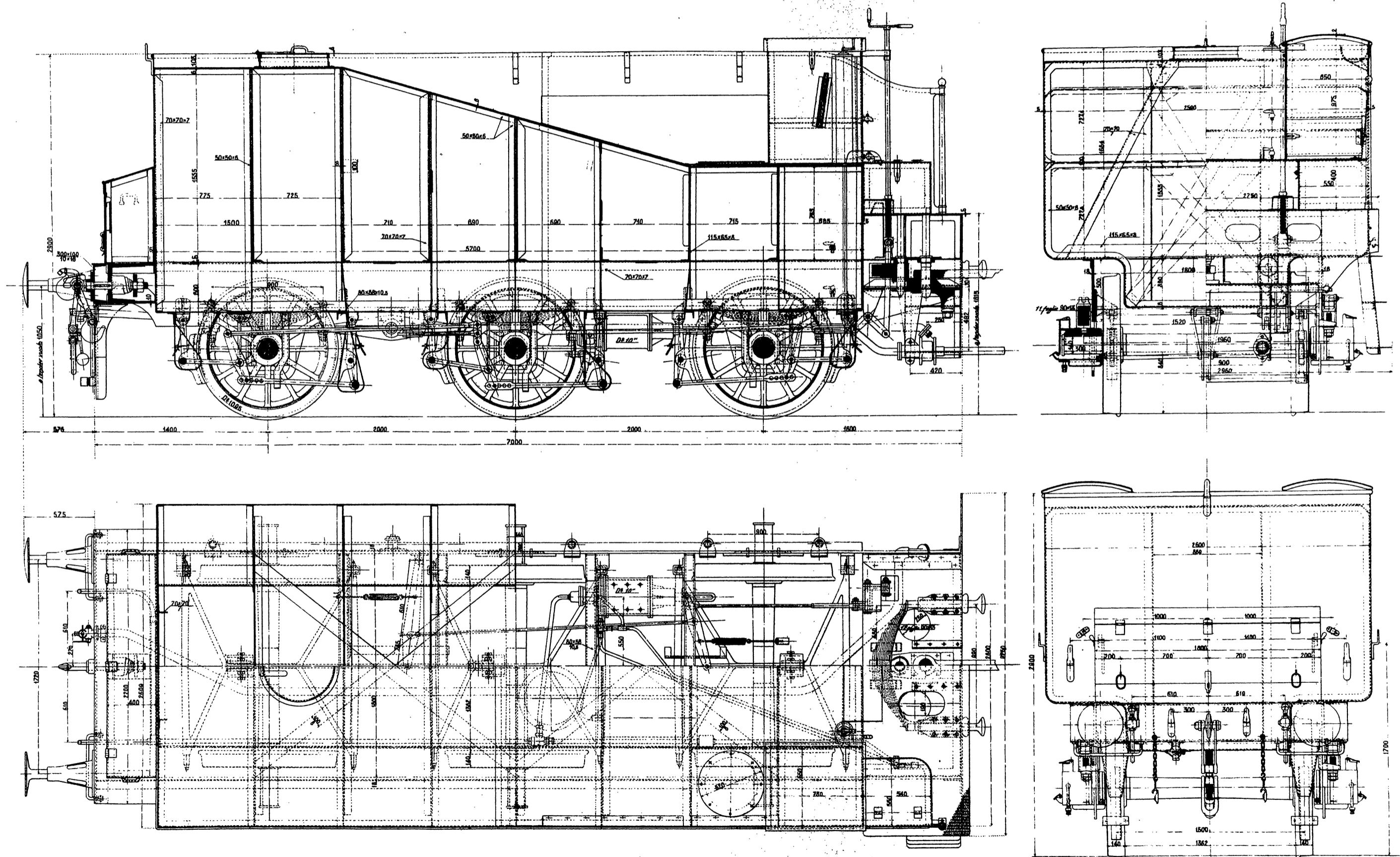
LOCOMOTIVE GRUPPO 630



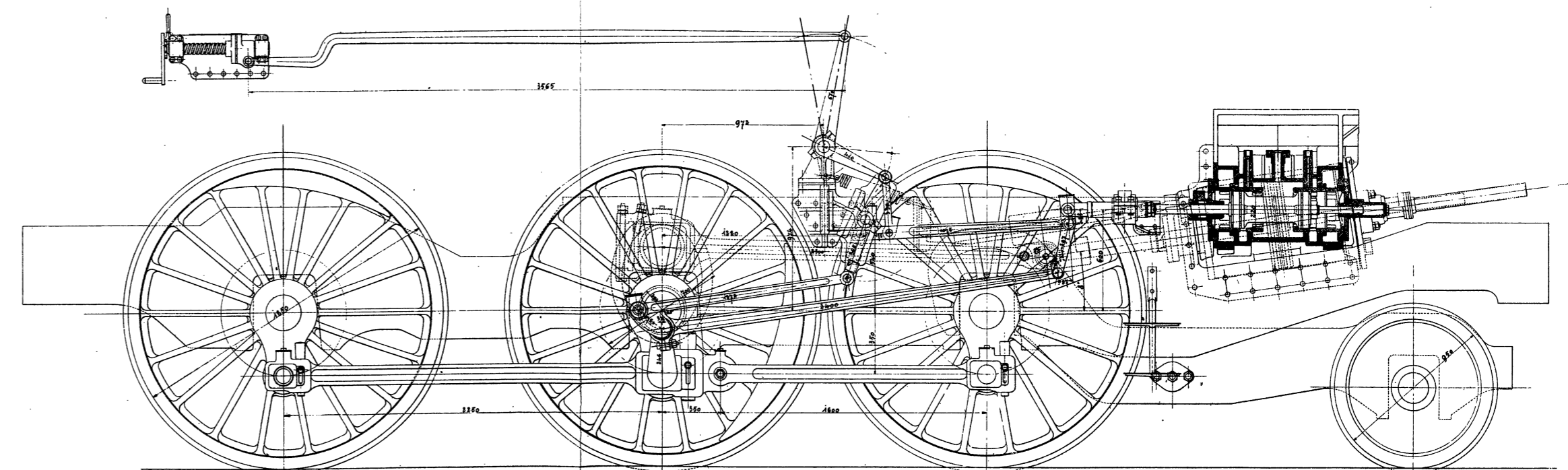
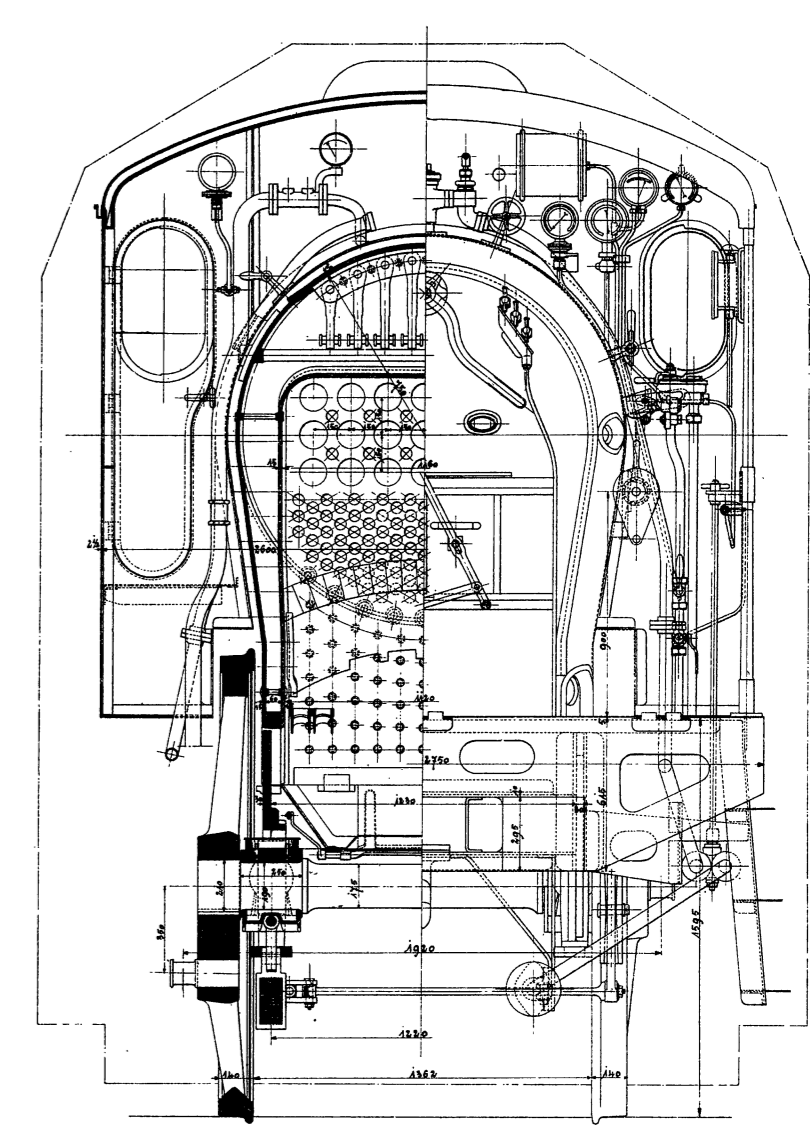
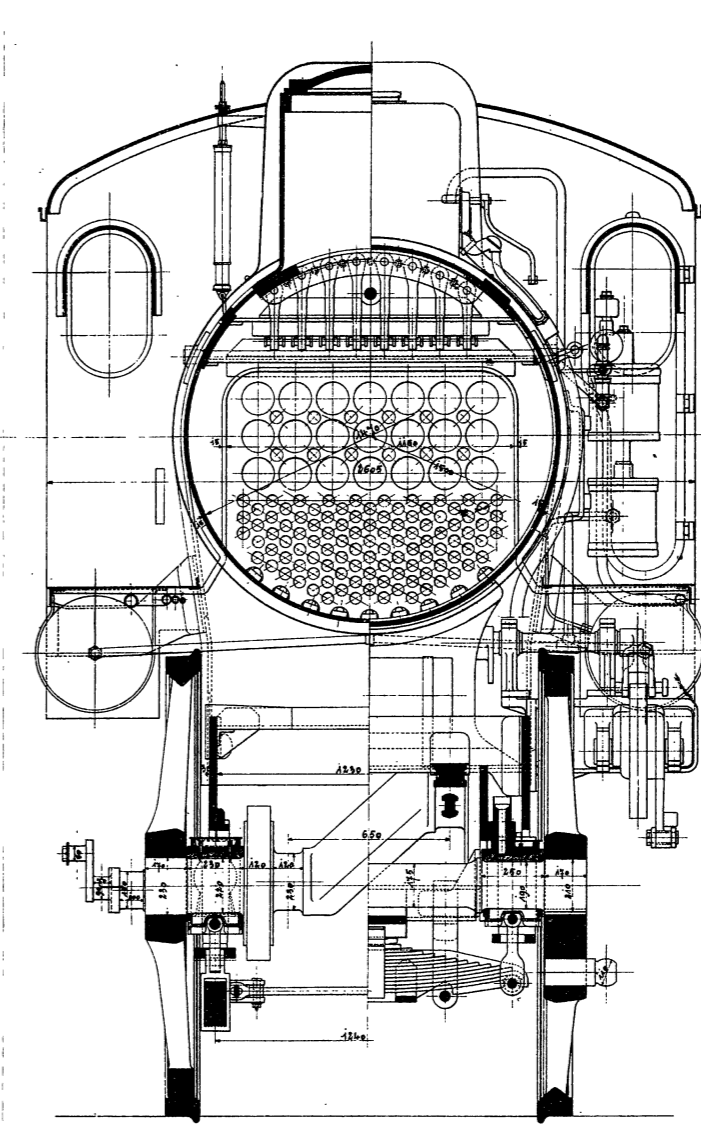
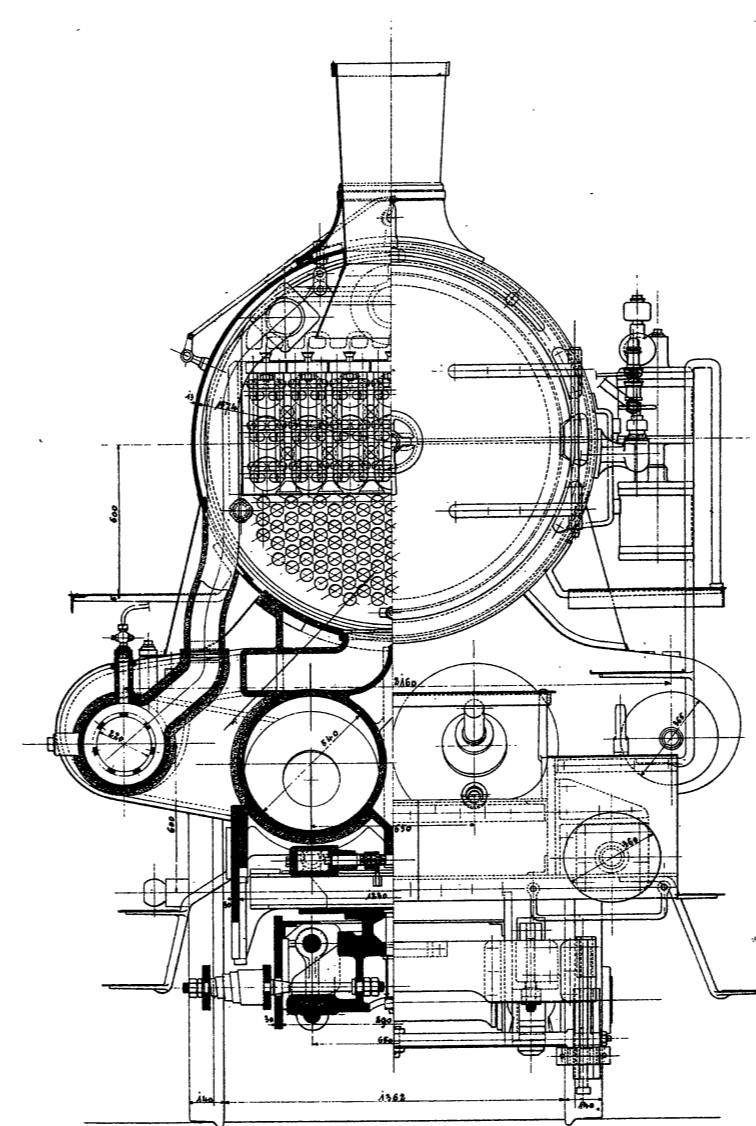
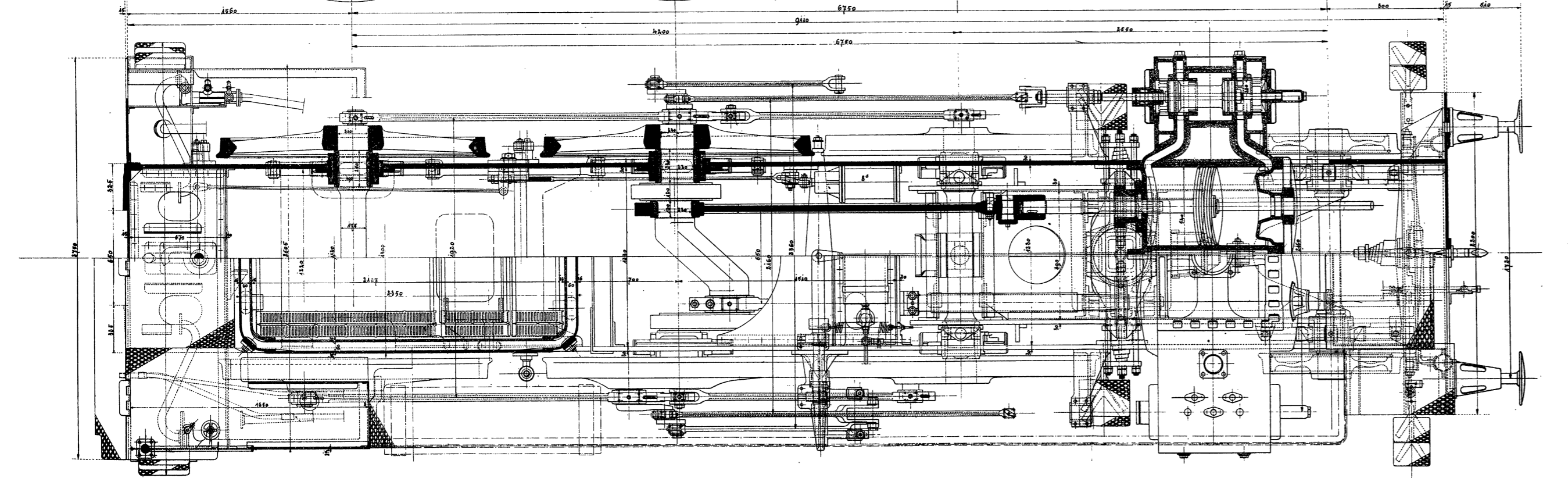
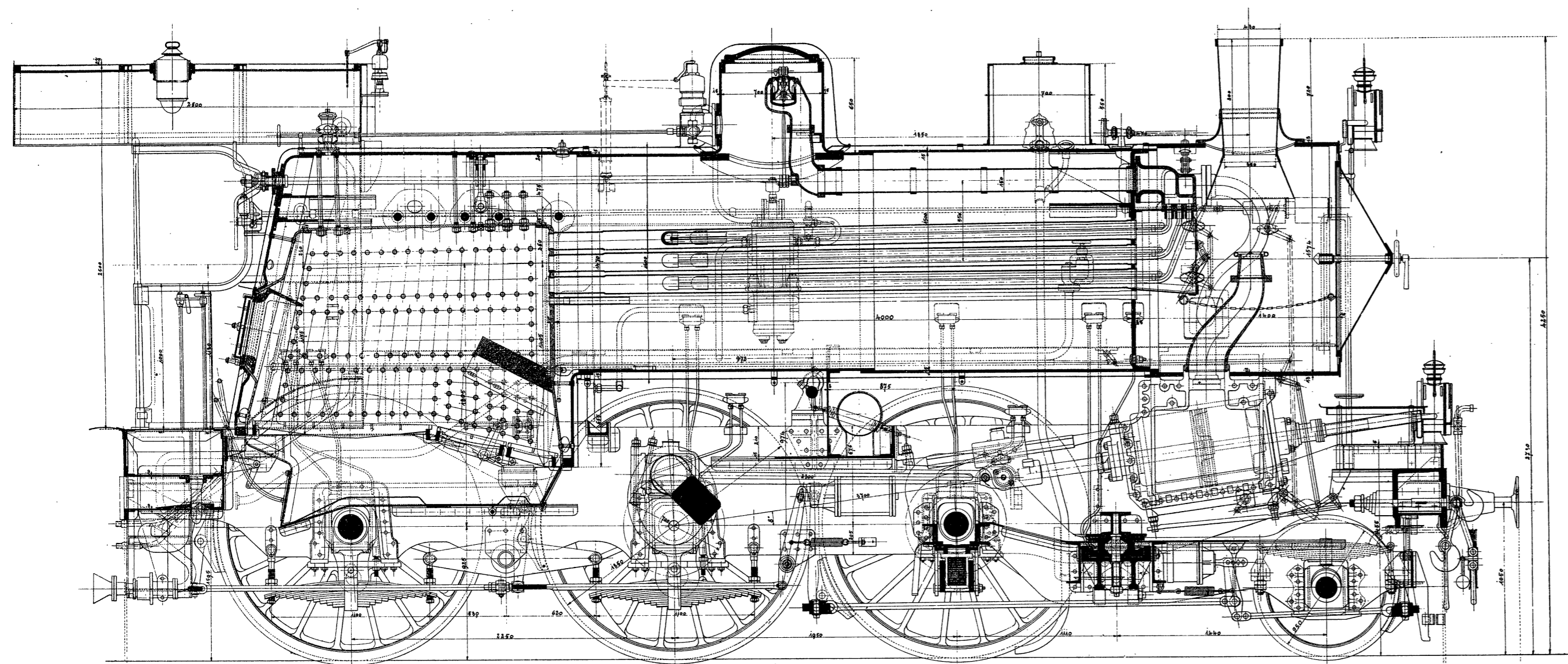
LOCOMOTIVE GRUPPO 680



TENDER PER LOCOMOTIVE GRUPPO 680



LOCOMOTIVE GRUPPO 640 (F.S.) A VAPORE SURRISCALDATO

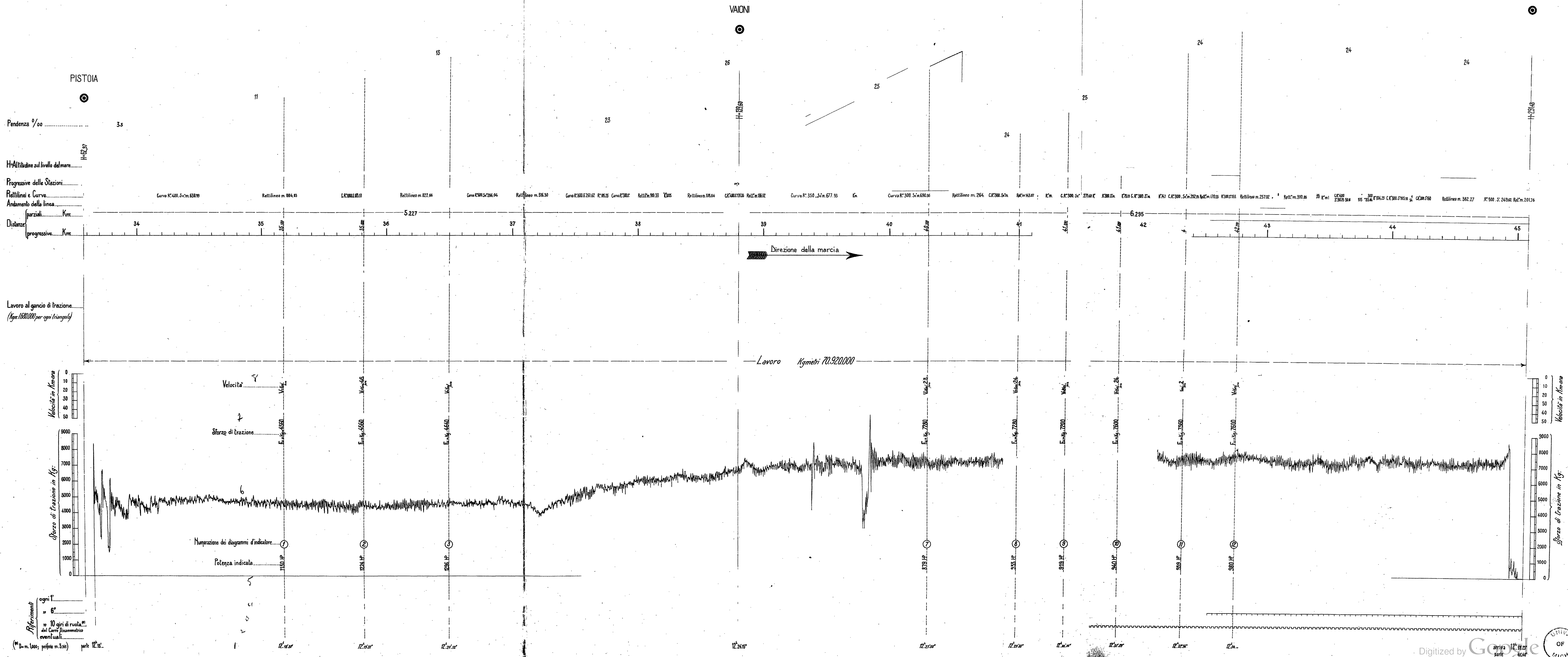


ESPERIMENTO N° CVII

Treno ML 5050 del 23 Aprile 1907 da Pistoia a Pracchia - Loc. N° 4701 (F.S.) - Carico rimorchiato Tonn: 272 (vedi Tav. XVIII)

Riproduzione in grande scala (4:7) del diagramma originale dell'apparechio dinamometrico e del profilo della linea, pel percorso Pistoia - Piteccio

PITECCIO

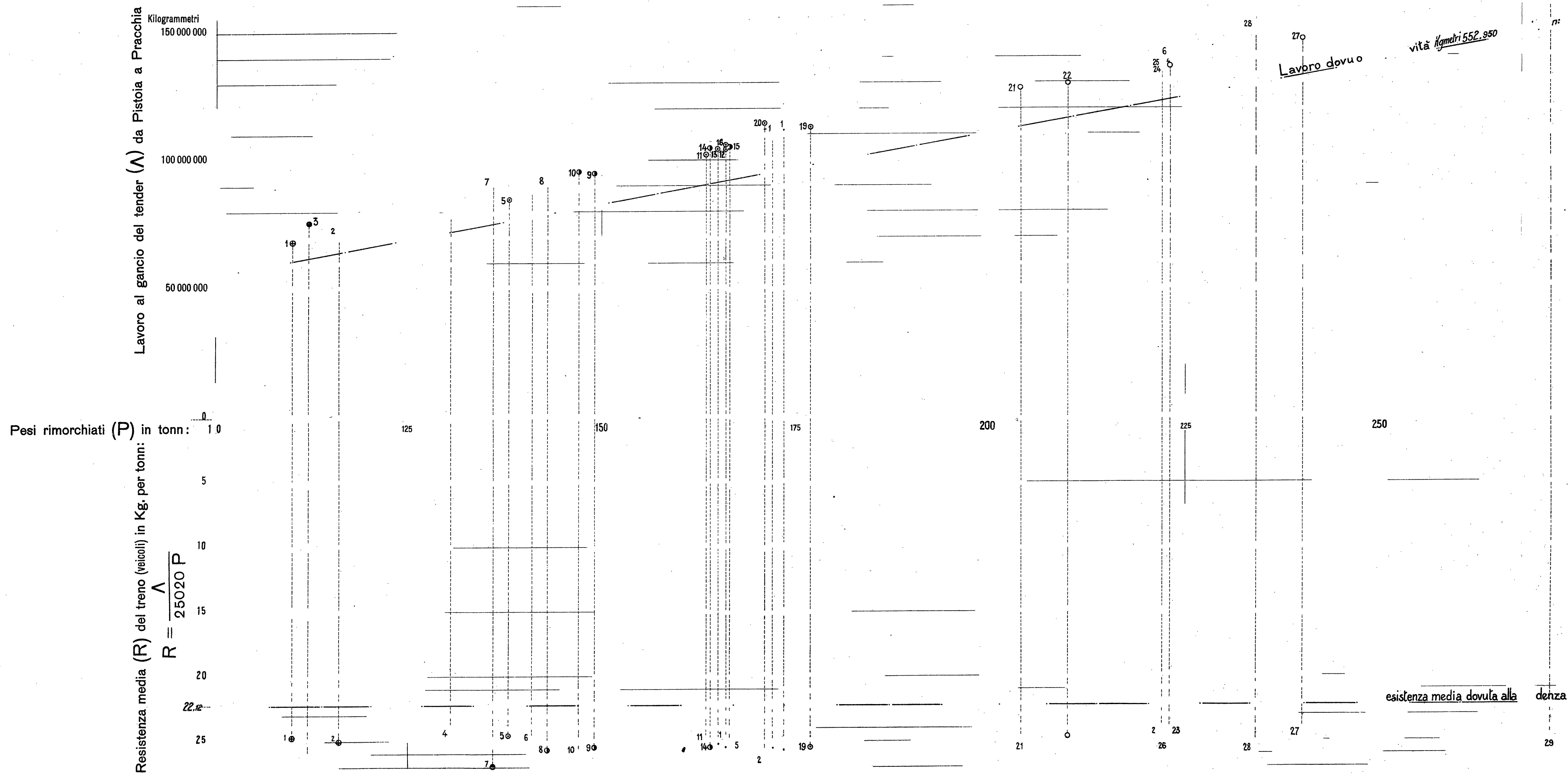


LAVORO AL GANCIO DI TRAZIONE E RESISTENZA DEI TRENI SULLA LINEA PISTOIA - PRACCHIA

Da Pistoia a Pracchia:

distanza L = Km. 25,020 — dislivello H = m. 552,95

●	Esperimenti eseguiti colla locomotiva	4555
⊙	»	4556
⊕	»	7206
⊖	»	7534
⊗	»	7316
○	»	4701



Numero progr.º	Numero dell'Esperimento Data	Locomotiva	Lavoro Λ Kilogrammetri	Resistenza media R _m Kgmm/tonn.	Velocità media (V _m) Km / ora	Peso rimorchiato P in tonn.
1	LXXXIX 10-3-07	7206	68 200 000	24,7	22,7	110,0
2	CIX 25-4-07	»	73 100 000	25,2	27,0	116,0
3	XXIII 18-5-01	4555	75 440 000	26,9	28,7	112,0
4	LVI 14-12-06	7534	79 375 000	24,3	28,6	130,5
5	LXXXVI 7-3-07	7316	84 900 000	24,6	39,1	138,0
6	LIV 13-12-06	7534	89 350 000	25,0	26,5	141,0
7	XXII 17-5-01	4556	91 728 000	26,9	23,8	136,0
8	LVII 20-12-06	7534	92 000 000	25,7	30,6	143,0
9	LV 14-12-06	»	95 000 000	25,5	29,3	149,0
10	LII 11-12-06	»	95 600 000	26,1	28,4	147,0
11	XCI 12-3-07	7316	102 200 000	25,0	37,5	163,5
12	XC 11-3-07	»	104 000 000	25,0	38,0	166,0
13	XCIX 7-4-07	»	104 200 000	25,3	35,8	165,0
14	LVIII 21-12-06	7534	104 600 000	25,5	28,8	164,0
15	LIII 12-12-06	»	104 900 000	25,2	25,4	166,5
16	XCII 13-3-07	7316	105 850 000	25,5	37,5	166,0
17	LXXXVII 8-3-07	»	110 000 000	25,6	27,3	172,0
18	LXXXVIII 9-3-07	»	111 500 000	25,7	31,2	173,5
19	XCIII 14-3-07	»	112 950 000	25,5	36,7	177,0
20	CXLIX 22-6-07	»	114 250 000	26,1	29,3	171,0
21	CIV 12-4-07	4701	127 800 000	25,0	38,5	204,0
22	CIII 11-4-07	»	129 500 000	24,7	32,8	210,0
23	CXXXIII 22-5-07	»	136 000 000	24,4	33,5	223,0
24	CXI 27-4-07	»	136 200 000	24,5	26,8	222,0
25	CI 9-4-07	»	136 700 000	24,6	28,7	222,0
26	CX 26-4-07	»	138 730 000	25,0	29,7	222,0
27	CXXXII 21-5-07	»	146 500 000	24,4	31,7	240,0
28	CVIII 24-4-07	»	151 700 000	25,9	30,1	234,0
29	CVII 23-4-07	»	169 750 000	25,0	26,9	272,0

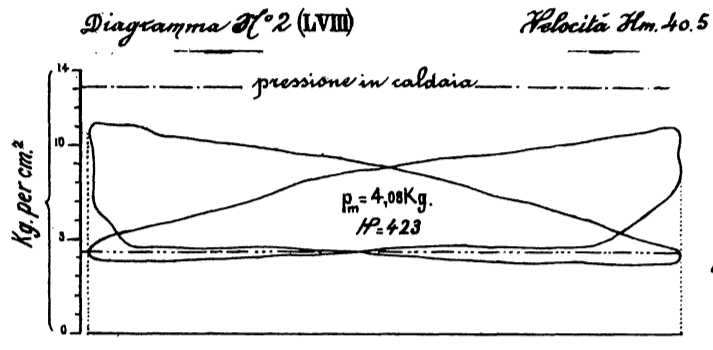
(*) V_m - velocità media utile di marcia (cioè senza deduzioni per avviamenti e rallentamenti).

LOCOMOTIVA N.º 7534

ESEMPI DI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE SUI CILINDRI

Cilindro AP

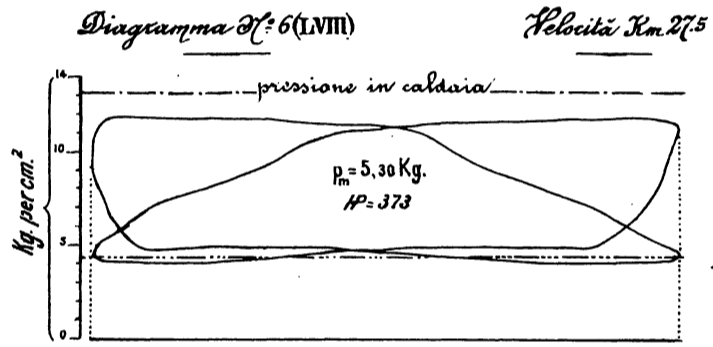
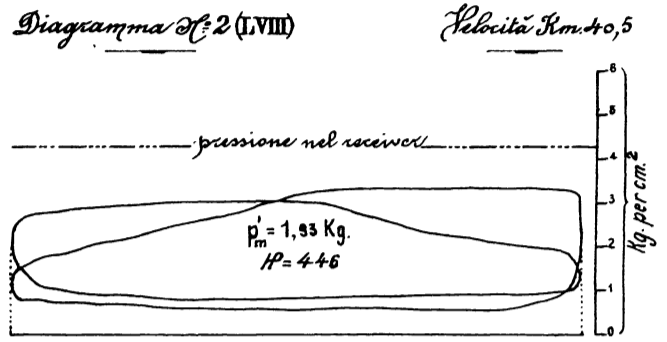
Molla da 15 Kg., cedibilità m/m 3 per Kg.



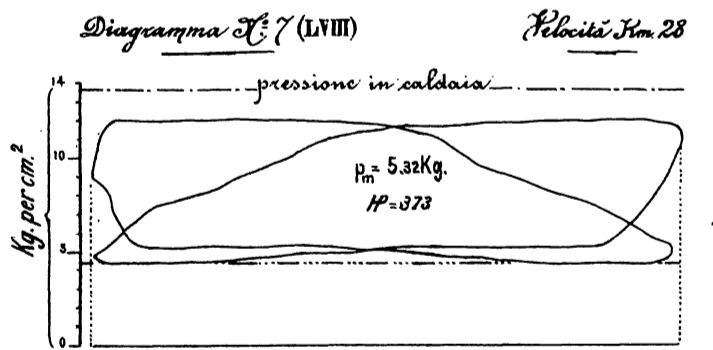
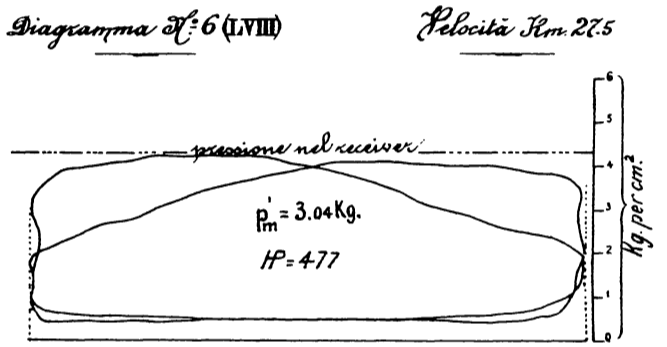
Ammissione media
55%
Regolatore $\frac{3}{4}$ aperto
 N_i totale 869 HP
 $n = 153$

Cilindro BP

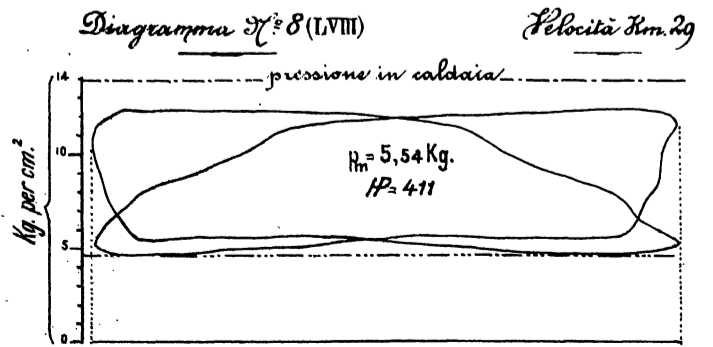
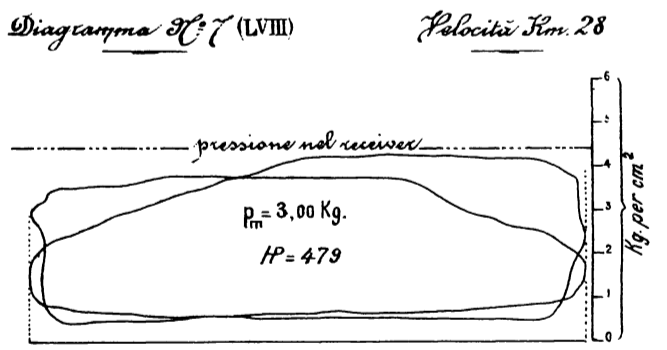
Molla da 6 Kg., cedibilità m/m 7 per Kg.



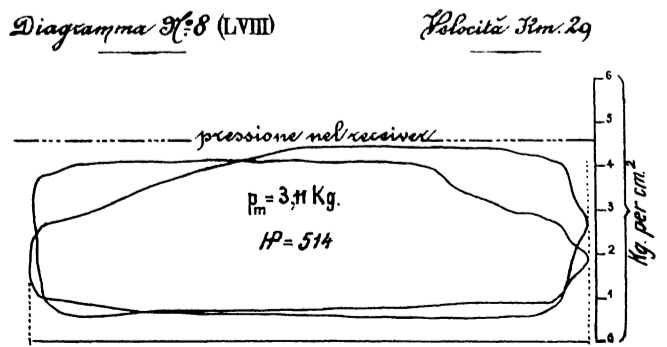
Ammissione media
55%
Regolatore $\frac{3}{4}$ aperto
 N_i totale 850 HP
 $n = 104$



Ammissione media
55%
Regolatore $\frac{3}{4}$ aperto
 N_i totale 860 HP
 $n = 106$



Ammissione media
60%
Regolatore $\frac{3}{4}$ aperto
 N_i totale 925 HP
 $n = 110$



NB. - Ogni diagramma è identificato da due numeri: il numero arabo si riferisce alla numerazione dei diagrammi di ciascun esperimento, e il numero romano alla numerazione degli esperimenti (vedi quadro C)

N_i = potenza indicata totale

n = numero giri per minuto.

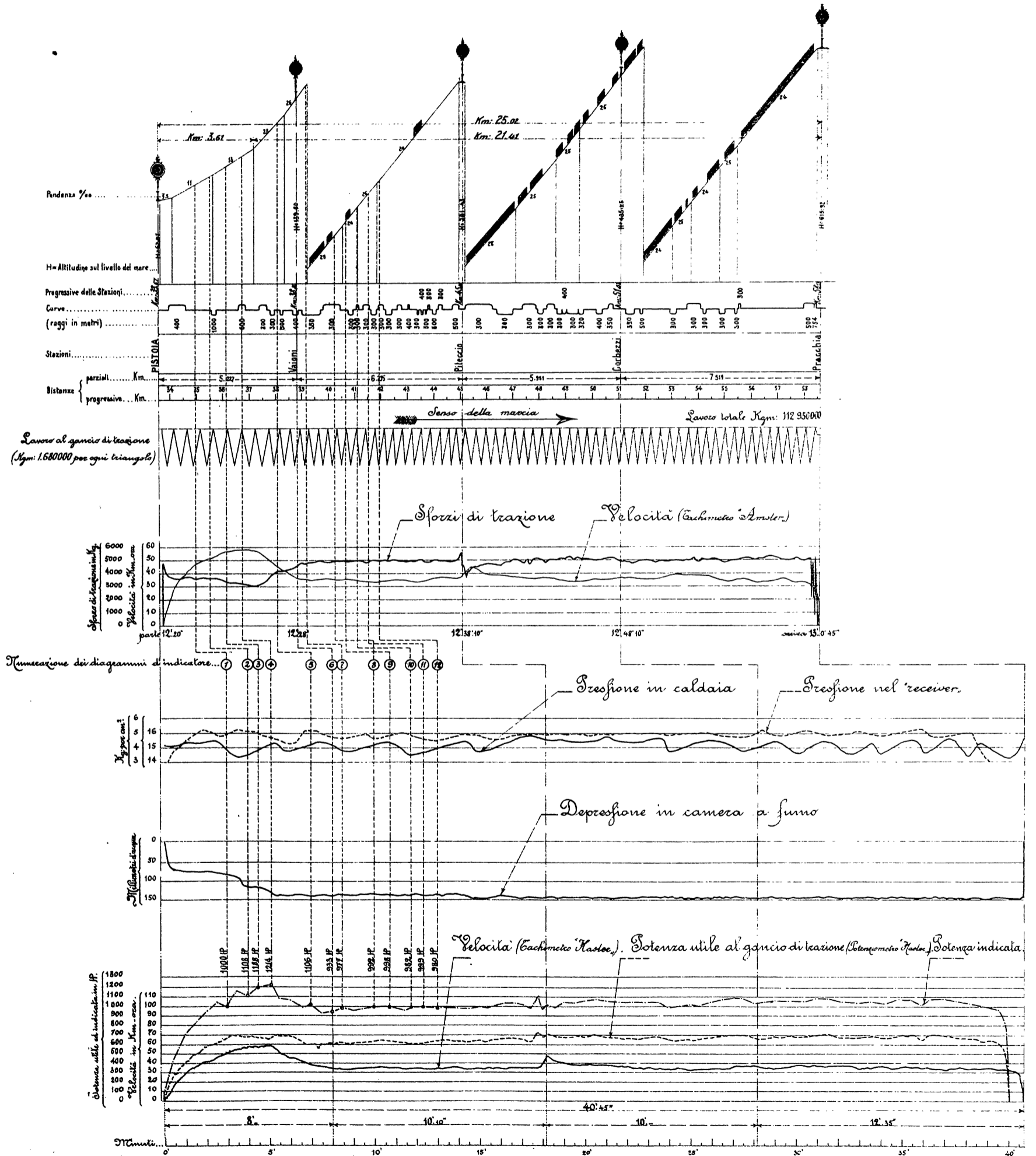
LOCOMOTIVA N.° 7316 (F.S.)

ESPERIMENTO DINAMOMETRICO N.° XCIII

Treno ML 5050 del 14 Marzo 1906 da Pistoia a Pracchia

Carico rimorchiato Tonn: 177

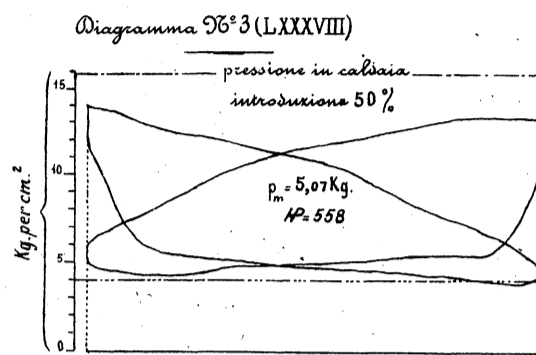
Peso totale del treno di prova locomotiva e tender compresi Tonn: 269



LOCOMOTIVA N.° 7316 (F.S.)

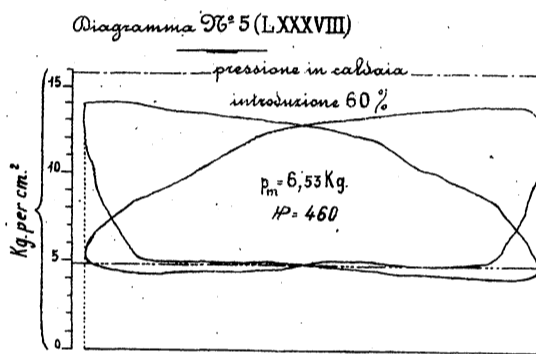
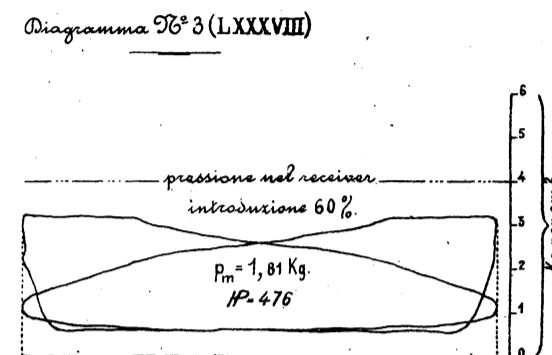
ESEMPI DI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE SUI CILINDRI

Cilindro AP

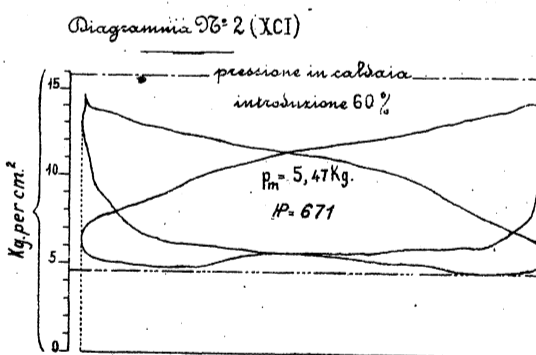
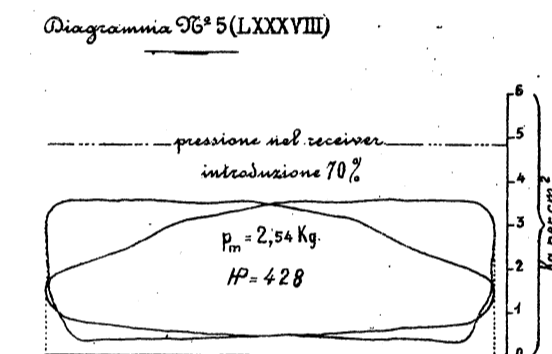


Vel. Km 50
n. 193
apertura del regolatore:
3/4
 N_i totale: 1034 HP

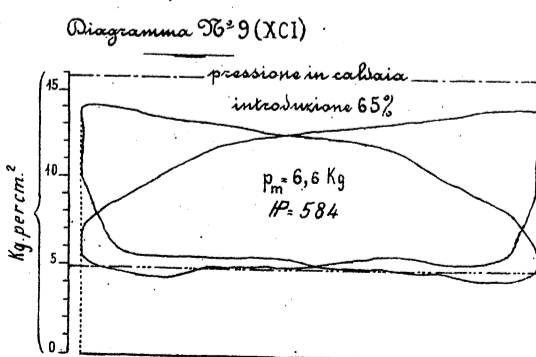
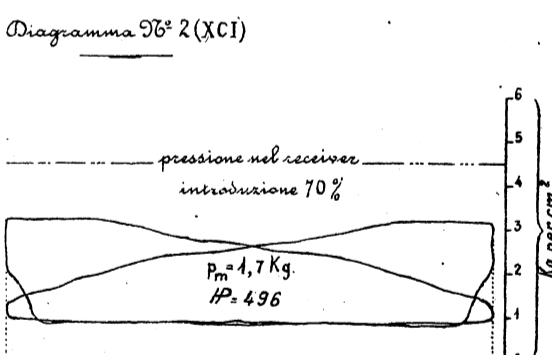
Cilindro BP



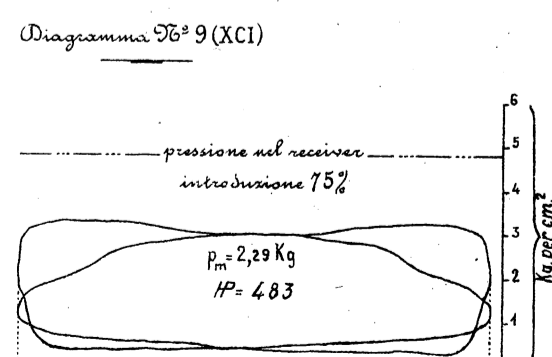
Vel. Km 32
n. 124
apertura del regolatore:
3/4
 N_i totale: 888 HP



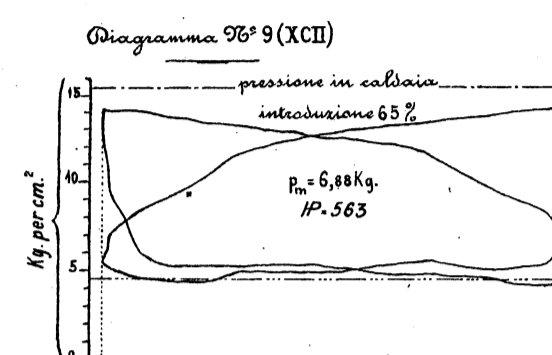
Vel. Km 55,5
n. 214
apertura del regolatore:
4/5
 N_i totale: 1167 HP



Vel. Km 40
n. 154
apertura del regolatore:
4/5
 N_i totale: 1067 HP

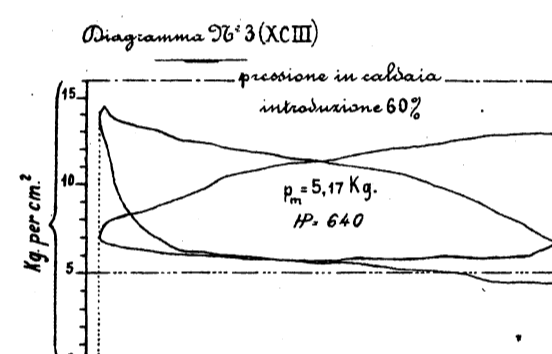
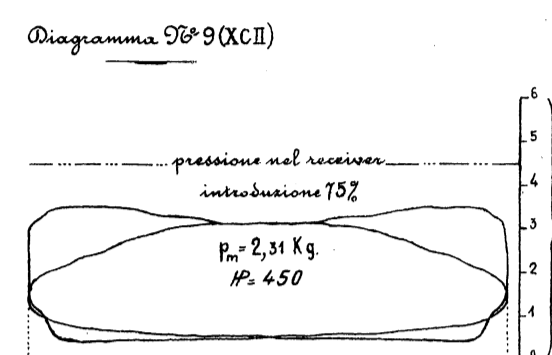


Cilindro AP

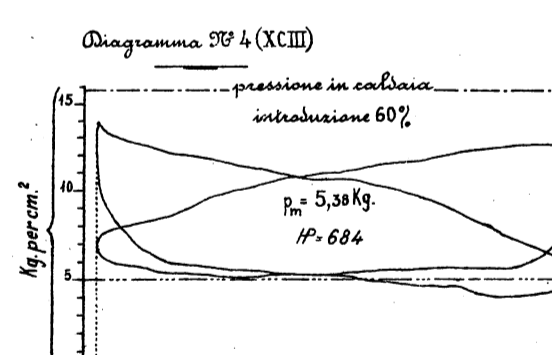
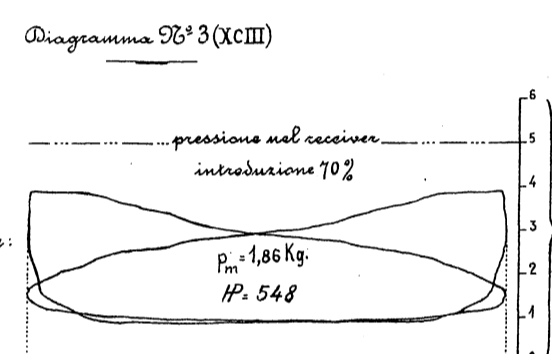


Vel. Km 37
n. 143
apertura del regolatore:
4/5
 N_i totale: 1013 HP

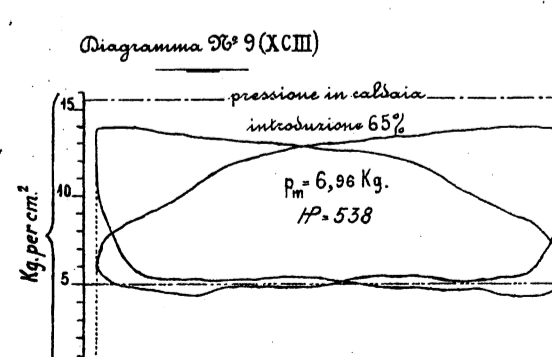
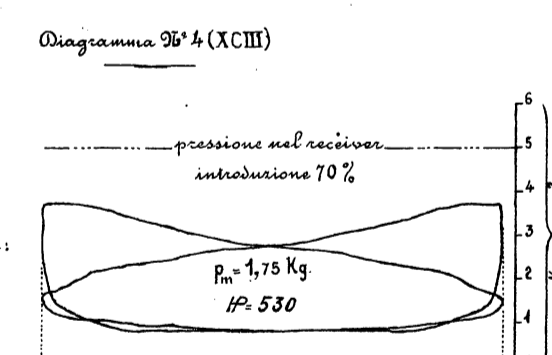
Cilindro BP



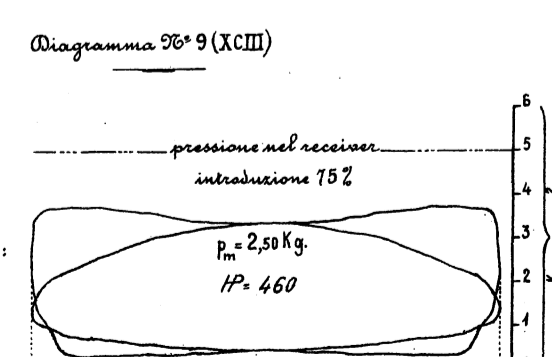
Vel. Km 56
n. 217
apertura del regolatore:
4/5
 N_i totale: 1188 HP



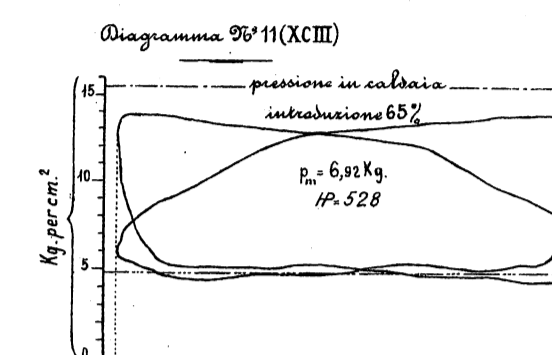
Vel. Km 57,5
n. 222
apertura del regolatore:
4/5
 N_i totale: 1214 HP



Vel. Km 35
n. 135
apertura del regolatore:
4/5
 N_i totale: 998 HP

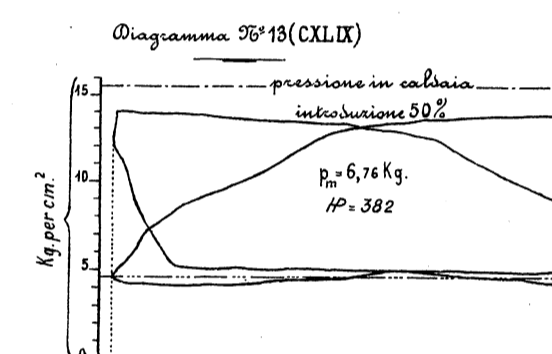
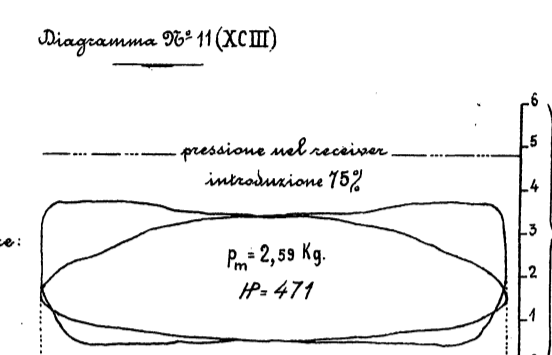


Cilindro AP

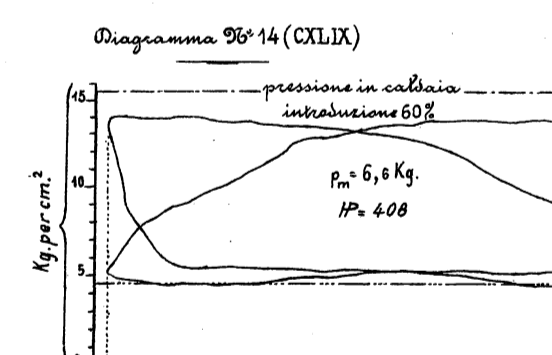
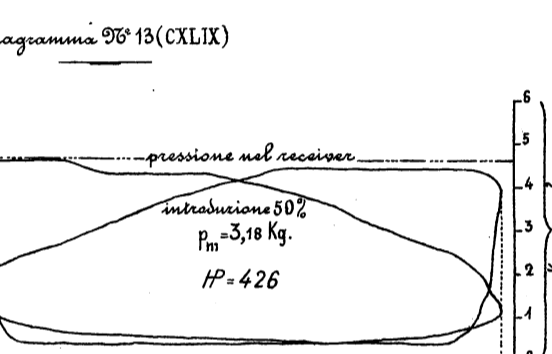


Vel. Km 34,5
n. 133
apertura del regolatore:
4/5
 N_i totale: 999 HP

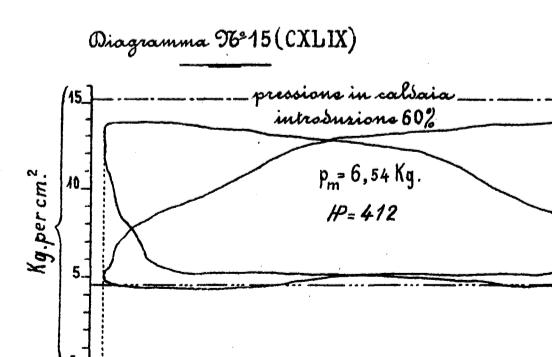
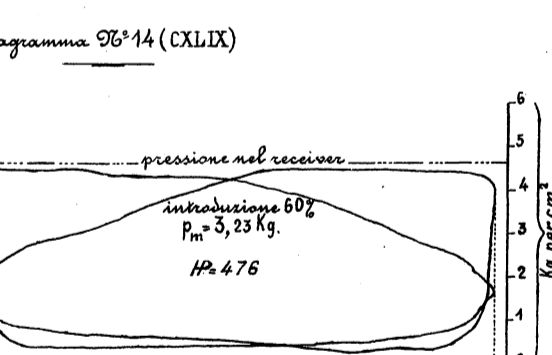
Cilindro BP



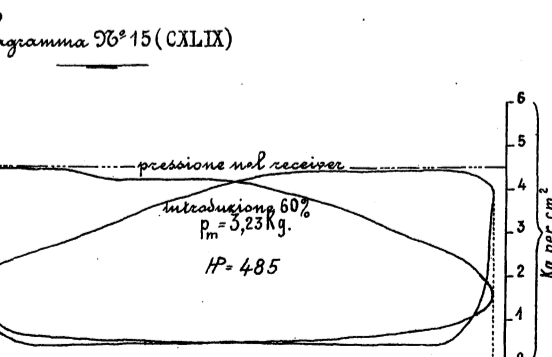
Vel. Km 25,5
n. 99
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_i totale: 808 HP



Vel. Km 28
n. 108
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_i totale: 884 HP



Vel. Km 28,5
n. 110
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_i totale: 897 HP



NB. - Ogni diagramma è identificato da due numeri: il numero arabo si riferisce alla numerazione dei diagrammi di ciascun esperimento, e il numero romano alla numerazione degli esperimenti (vedi quadro C)
 N_i = potenza indicata totale
n = numero giri per minuto.

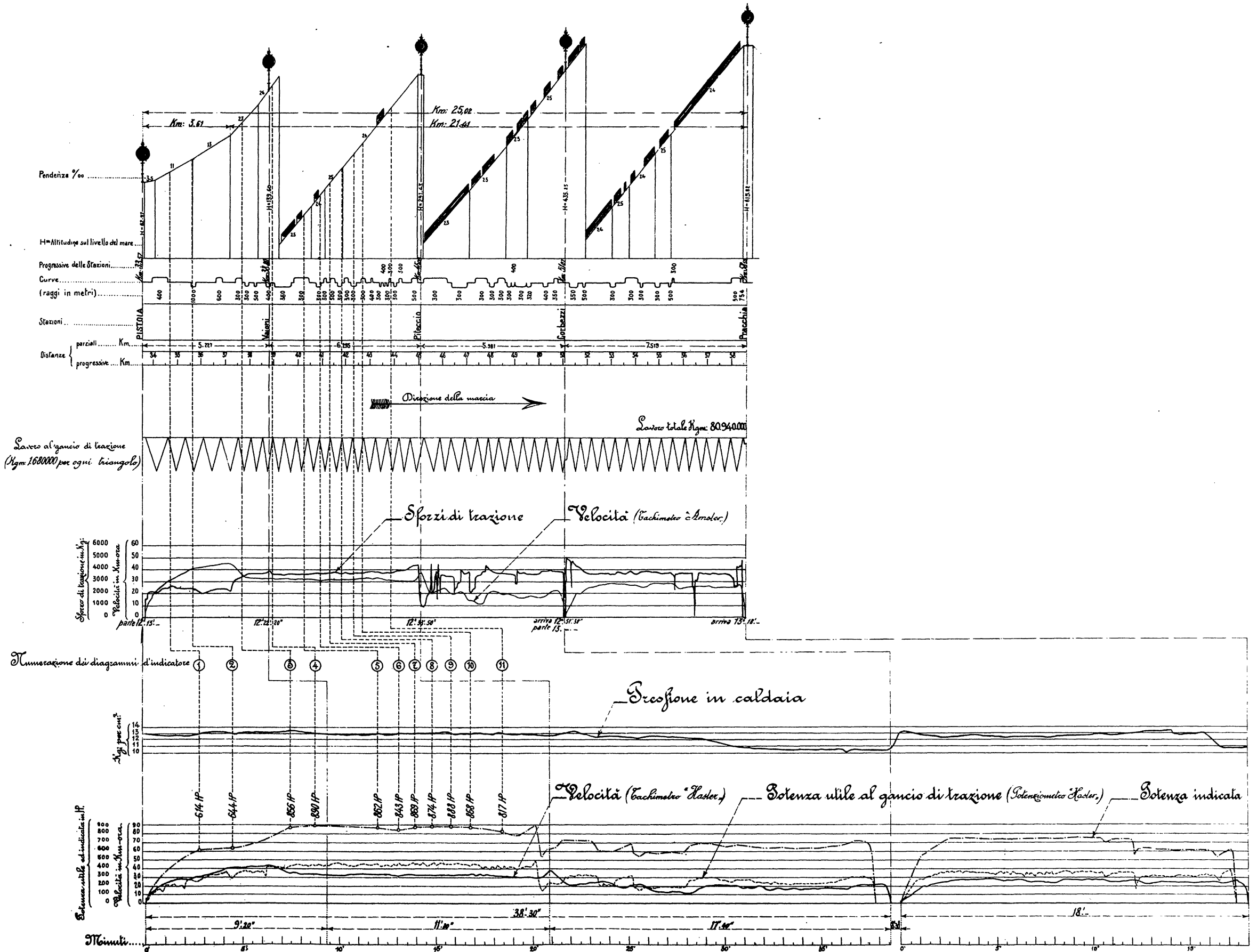
LOCOMOTIVA N.° 7206 (F.S.)

ESPERIMENTO DINAMOMETRICO N.° XCIV

Treno ML 5050 del 15 Marzo 1907 da Pistoia a Pracchia

Carico rimorchiato Tonn. 126

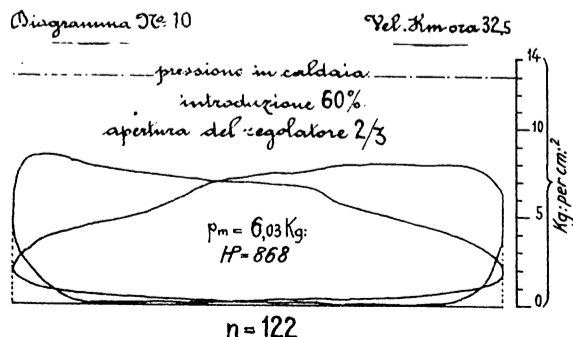
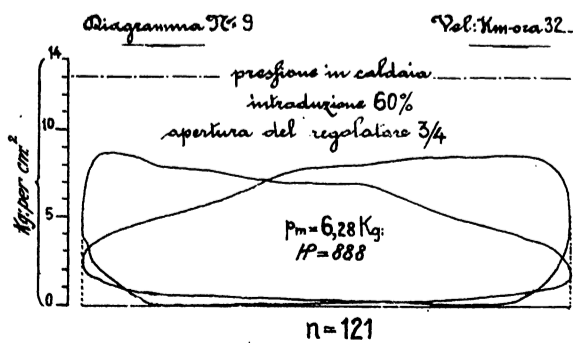
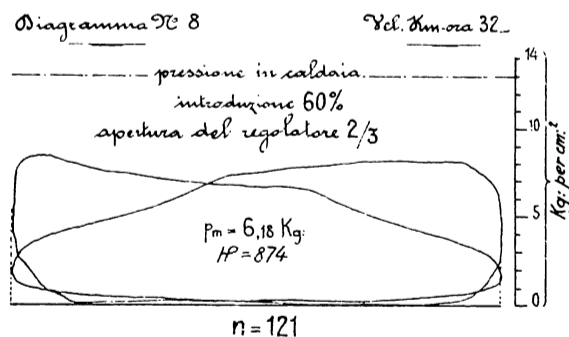
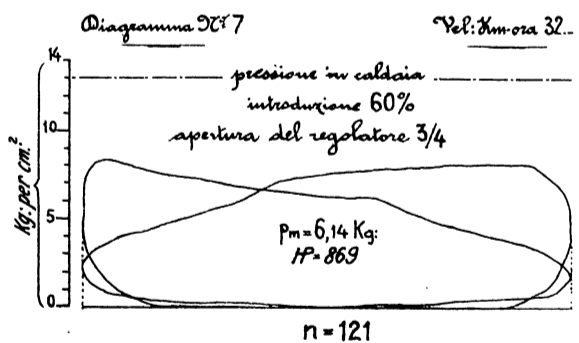
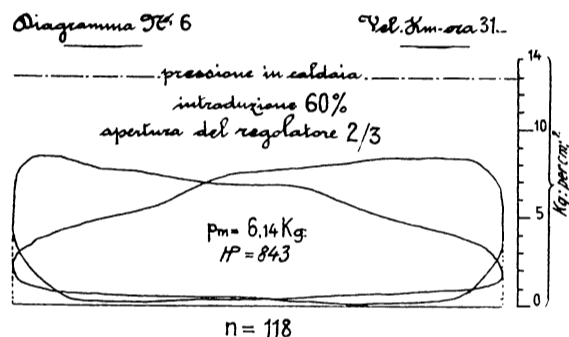
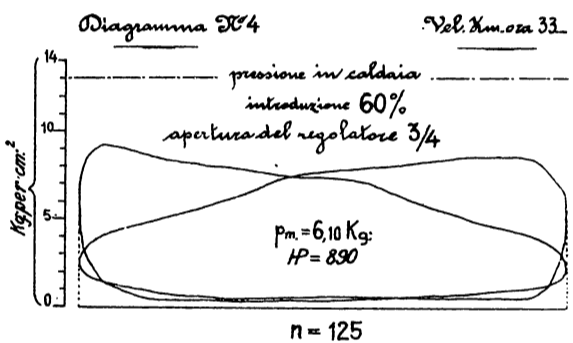
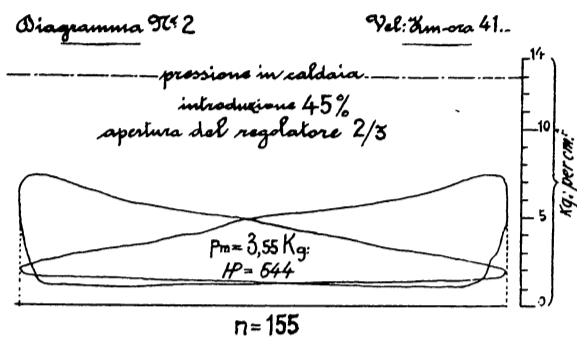
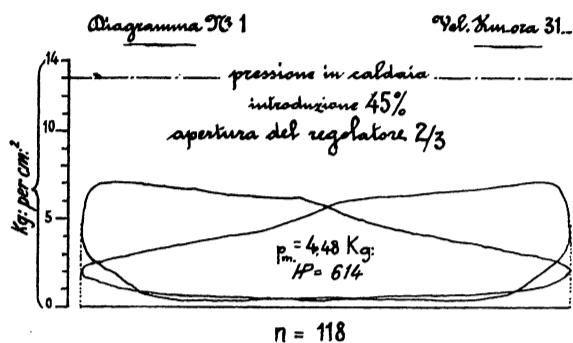
Peso totale del treno di prova locomotiva e tender compresi Tonn. 226



LOCOMOTIVA N.° 7206 (F.S.)

ESEMPI DI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE SUI CILINDRI

Esperimento dinamometrico N.° XCIV



n = numero giri per minuto.

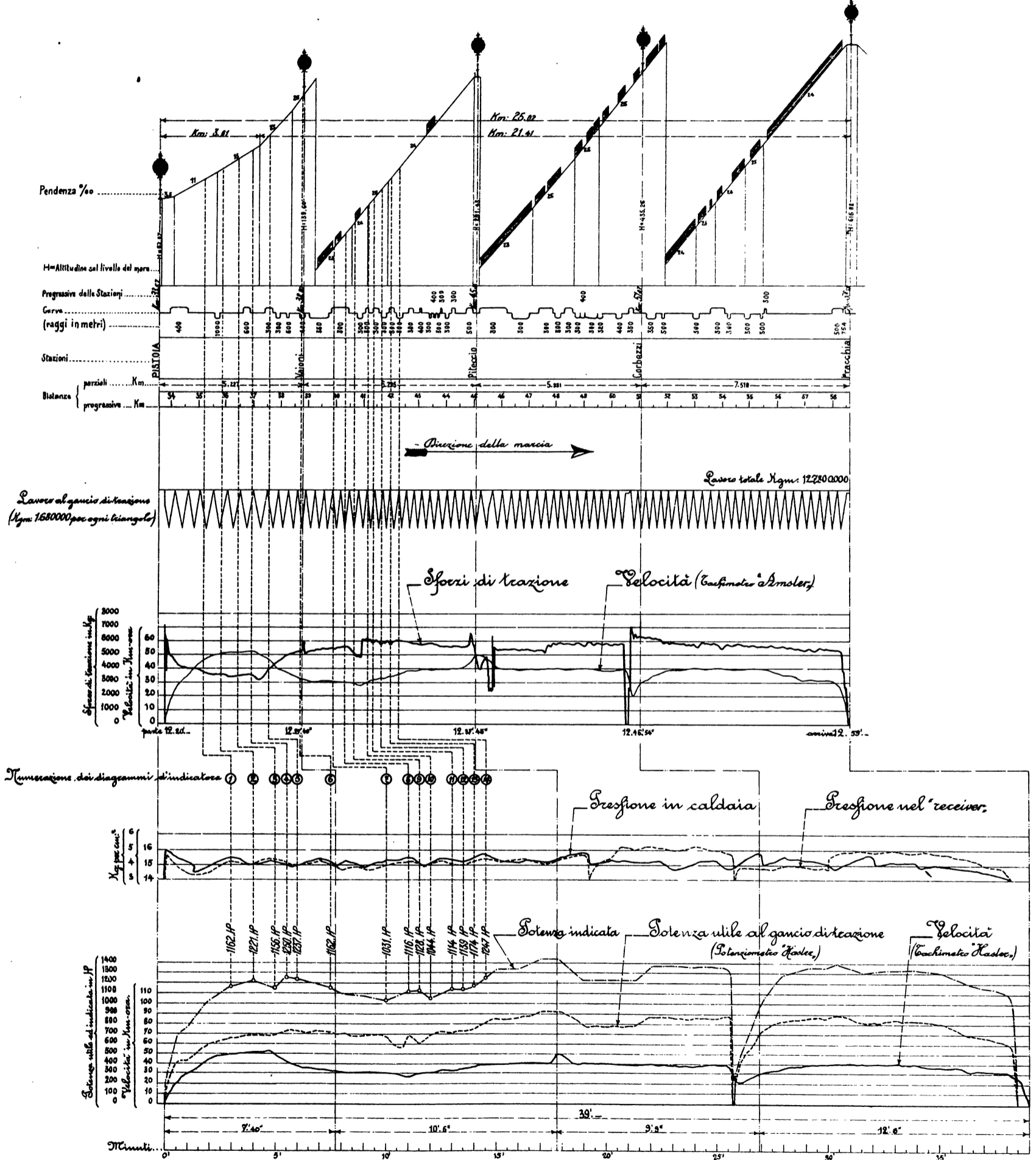
LOCOMOTIVA N.° 4701 (F.S.)

ESPERIMENTO DINAMOMETRICO N.° CIV

Treno ML 5050 del 12 Aprile 1907 da Pistoia a Pracchia

Carico rimorchiato Tonn: 204

Peso totale del treno di prova locomotiva e tender compresi Tonn: 299



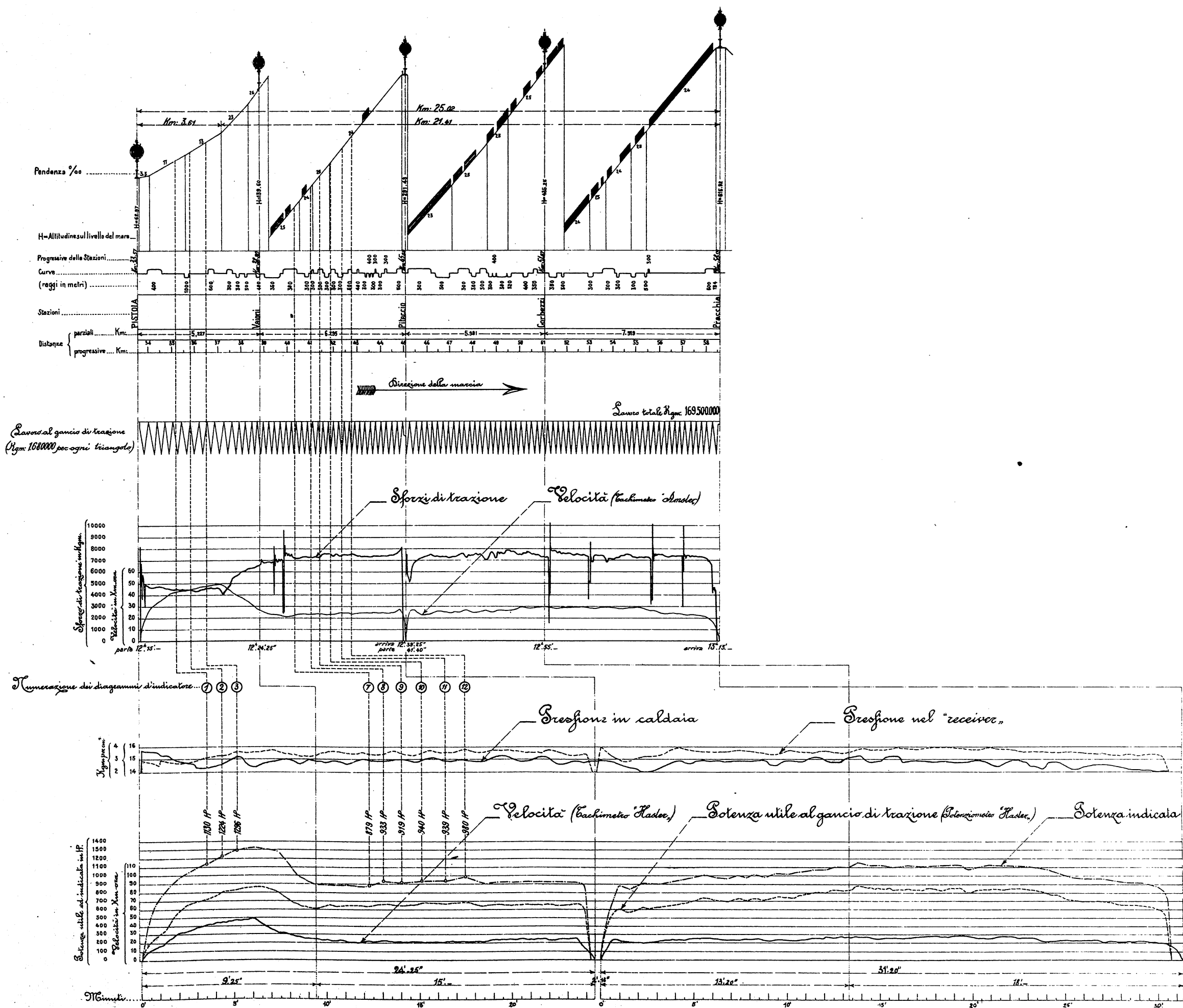
LOCOMOTIVA N.° 4701 (F.S.)

ESPERIMENTO DINAMOMETRICO N.° CVII

Treno ML 5050 del 23 Aprile 1907 da Pistoia a Pracchia

Carico rimorchiato Tonn: 272

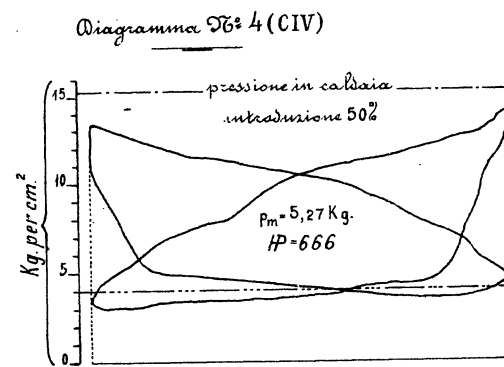
Peso totale del treno di prova locomotiva e tender compresi Tonn: 367



LOCOMOTIVA N.° 4701 (F.S.)

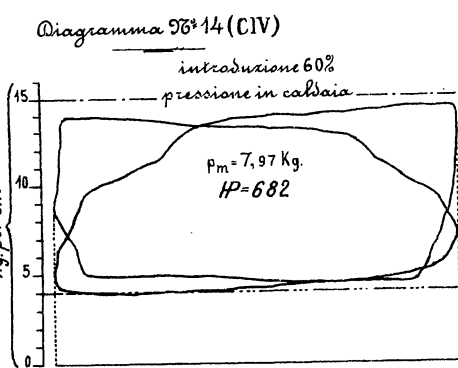
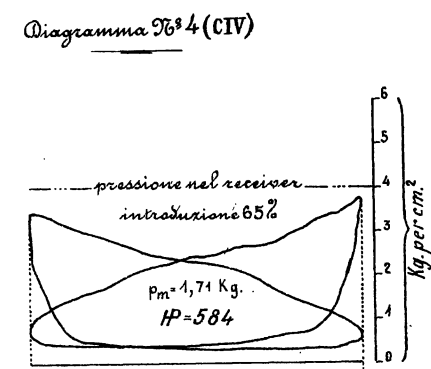
ESEMPI DI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE SUI CILINDRI

Cilindro AP

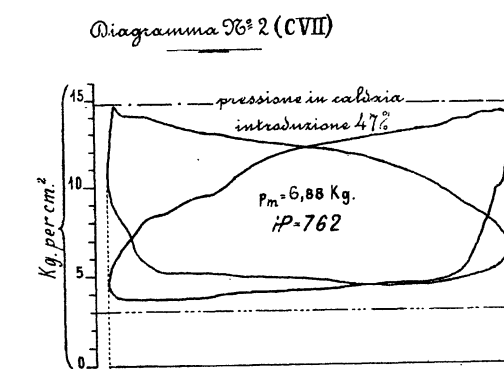
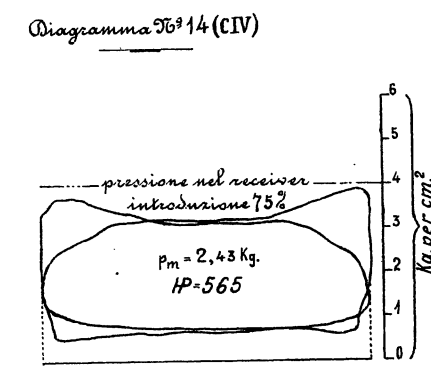


Vel. Km. 53
n = 205
apertura del regolatore:
 $\frac{2}{3}$
 N_t totale: 1250 HP

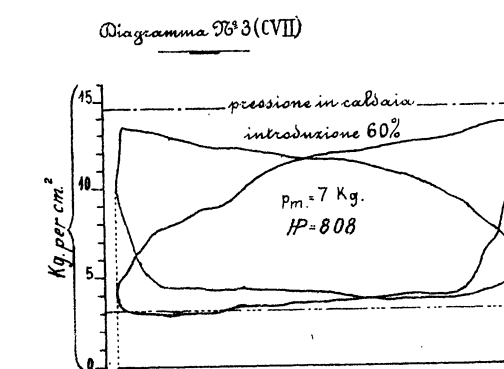
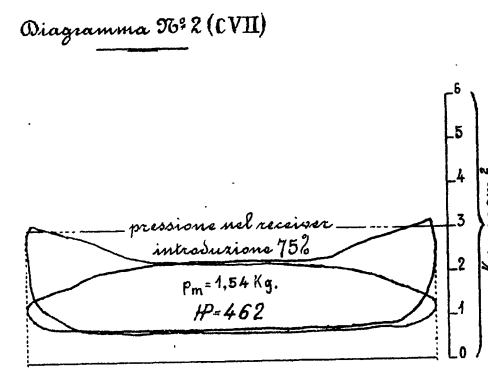
Cilindro BP



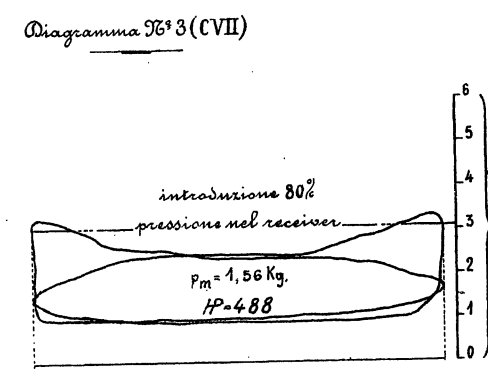
Vel. Km. 36
n = 139
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_t totale: 1247 HP



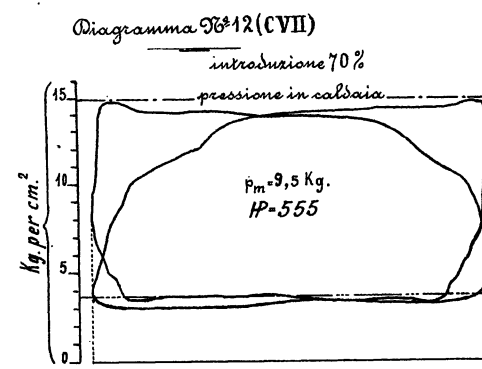
Vel. Km. 46,5
n = 179
apertura del regolatore:
 $\frac{3}{4}$
 N_t totale: 1224 HP



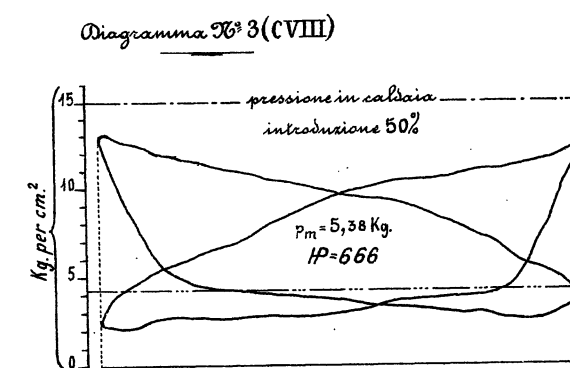
Vel. Km. 48,5
n = 187
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_t totale: 1296 HP



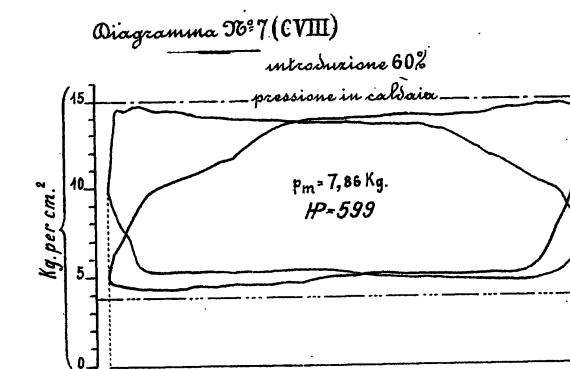
Cilindro AP



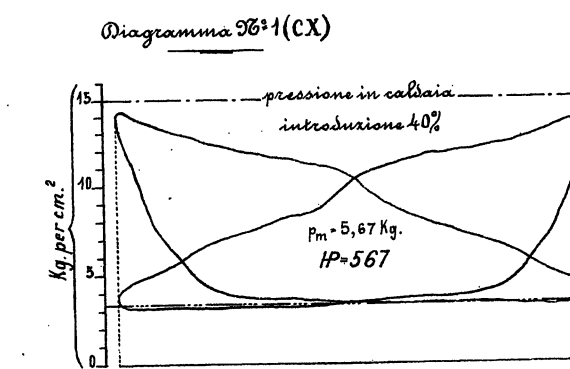
Vel. Km. 24,5
n = 95
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_t totale: 980 HP



Vel. Km. 52
n = 201
apertura del regolatore:
 $\frac{2}{3}$
 N_t totale: 1374 HP

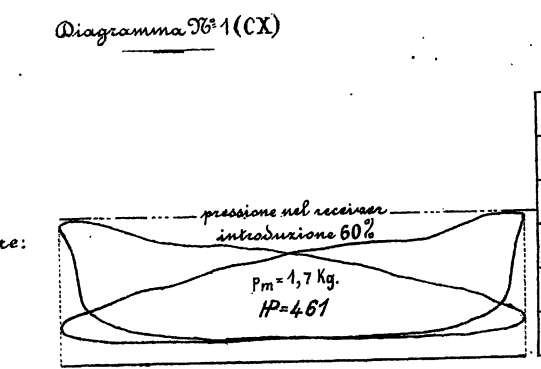
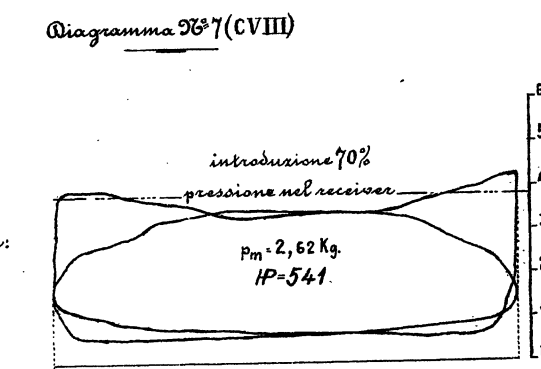
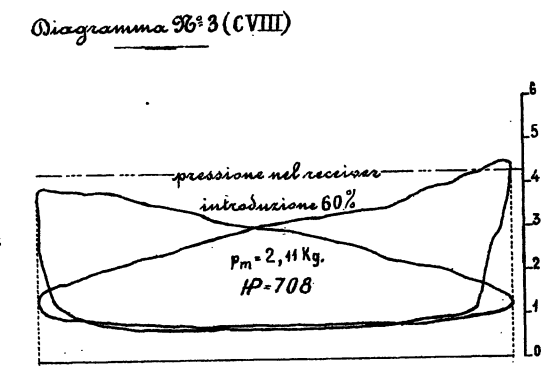
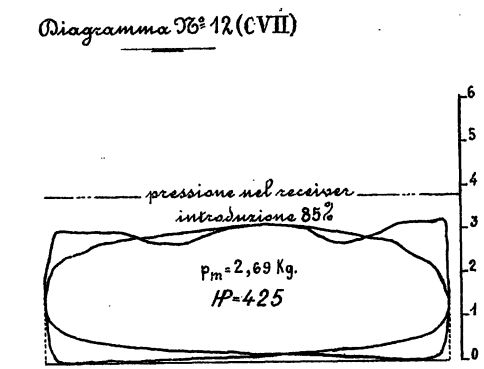


Vel. Km. 32
n = 124
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_t totale: 1140 HP

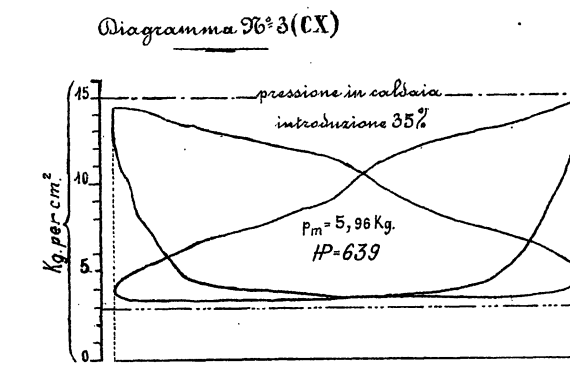


Vel. Km. 42
n = 162
apertura del regolatore:
 $\frac{2}{3}$
 N_t totale: 1028 HP

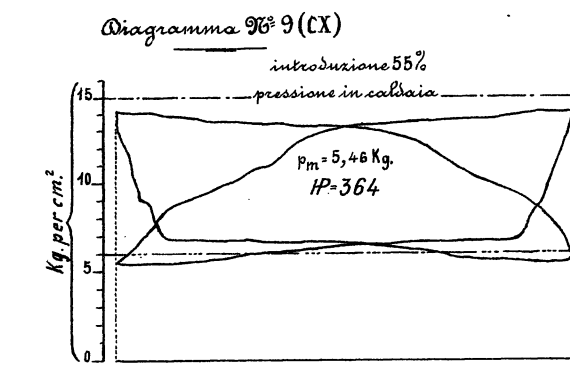
Cilindro BP



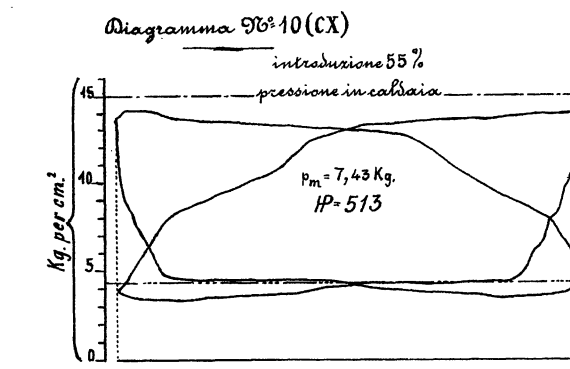
Cilindro AP



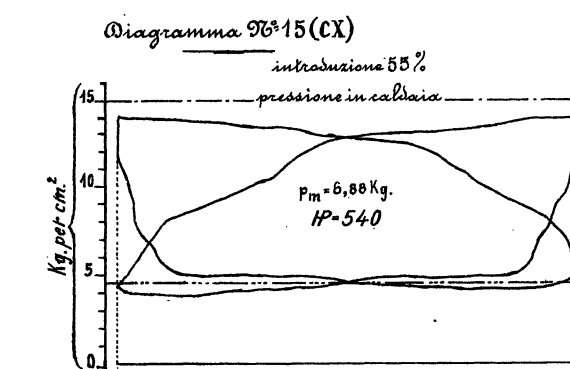
Vel. Km. 45
n = 174
apertura del regolatore:
 $\frac{2}{3}$
 N_t totale: 1080 HP



Vel. Km. 28
n = 108
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_t totale: 1024 HP

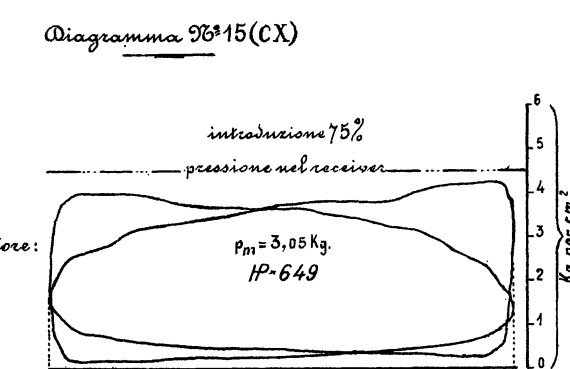
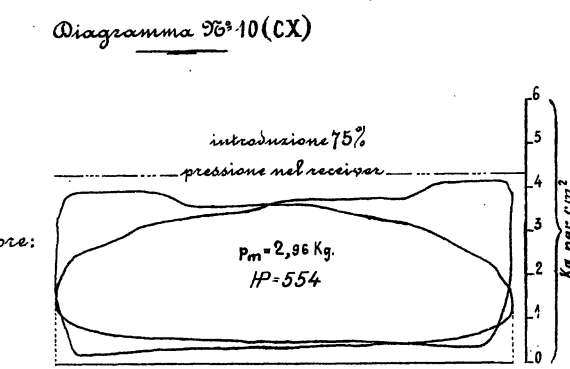
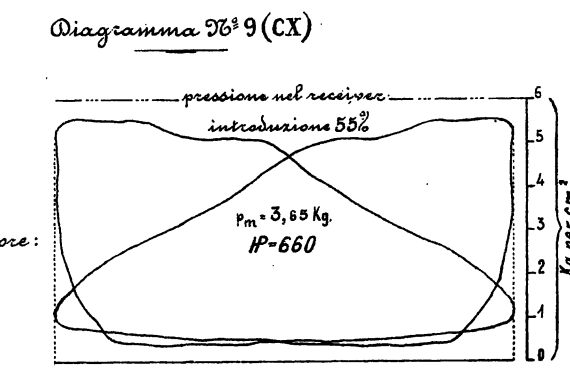
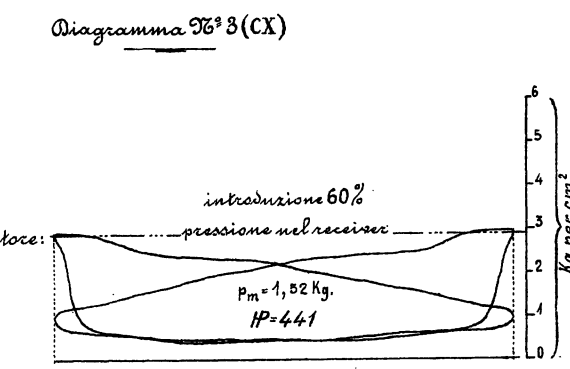


Vel. Km. 29
n = 112
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_t totale: 1067 HP



Vel. Km. 33
n = 127
apertura del regolatore:
tutto aperto
 N_t totale: 1189 HP

Cilindro BP



NB. - Ogni diagramma è identificato da due numeri: il numero arabo si riferisce alla numerazione dei diagrammi di ciascun esperimento, e il numero romano alla numerazione degli esperimenti (vedi quadro C)
n = numero giri per minuto.
 N_t = potenza indicata totale



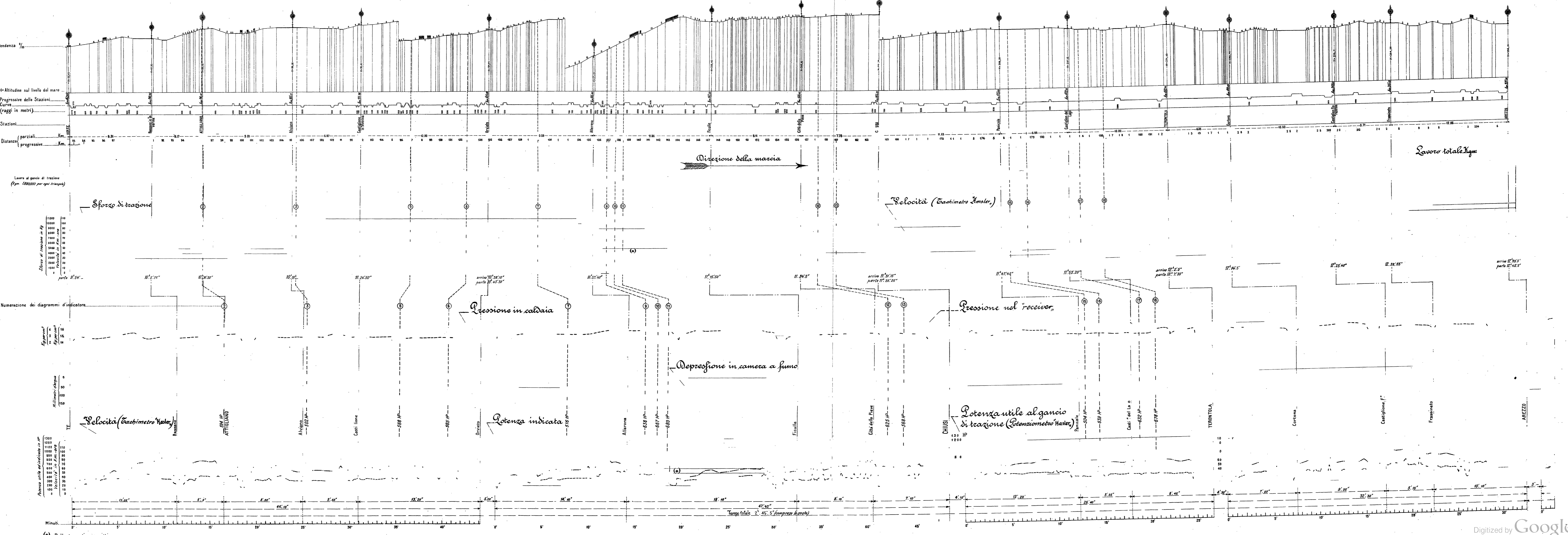
LOCOMOTIVA N.° 6360 (F.S.)

ESPERIMENTO DINAMOMETRICO N.° LXXII

Treno 508S del 31 Gennaio 1907 da Orte a Firenze (tratta Orte-Arezzo)

Carico rimorchiato Tonn: 241,5

Peso totale del treno di prova locomotiva e tender compresi Tonn: 326,5

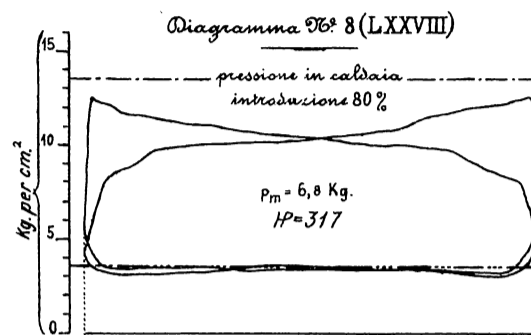


prosegue per Firenze

LOCOMOTIVA N.º 6360 (F.S.)

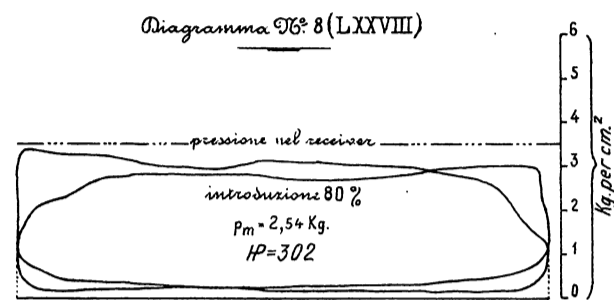
ESEMPI DI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE SUI CILINDRI

Cilindro AP

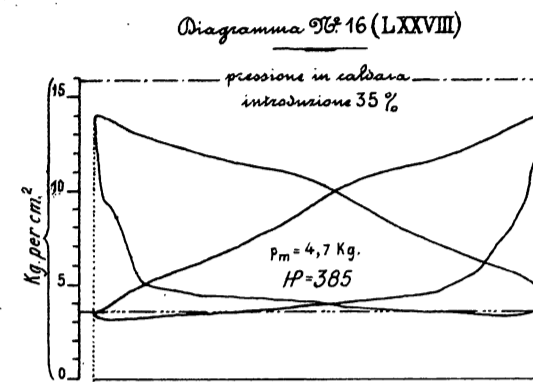


Vel. Km. 37
n. 106
apertura del regolatore: $\frac{2}{3}$
 N_i totale: 619 HP

Cilindro BP



Cilindro AP



Vel. Km. 65
n. 186
apertura del regolatore: $\frac{2}{3}$
 N_i totale: 750 HP

Cilindro BP

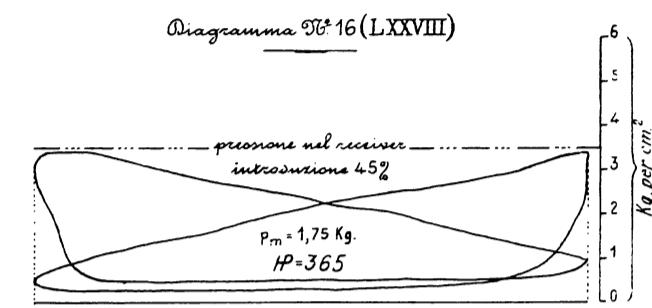
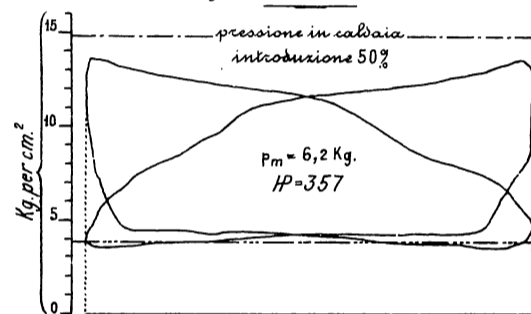


Diagramma 11 (LXXVIII)



Vel. Km. 47
n. 135
apertura del regolatore: $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 713 HP

Diagramma 11 (LXXVIII)

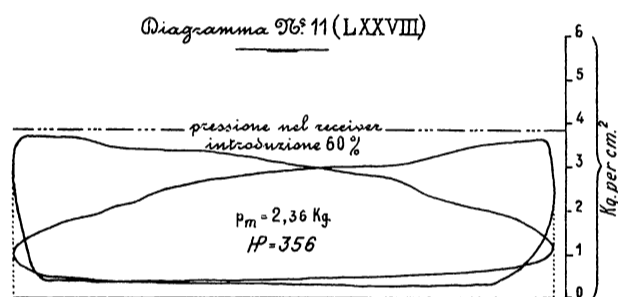
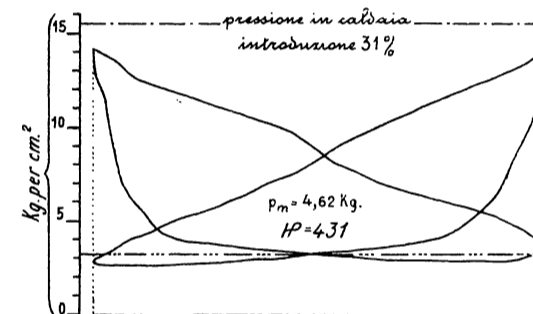


Diagramma 2 (LXXIX)



Vel. Km. 74
n. 212
apertura del regolatore: $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 744 HP

Diagramma 2 (LXXIX)

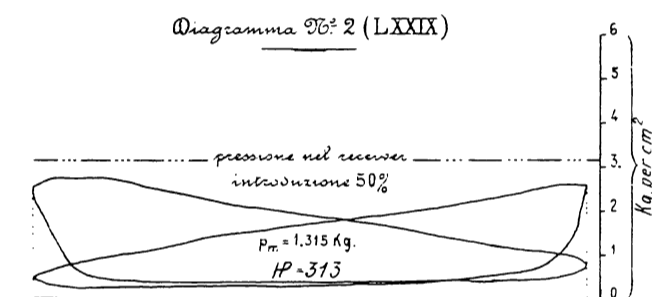
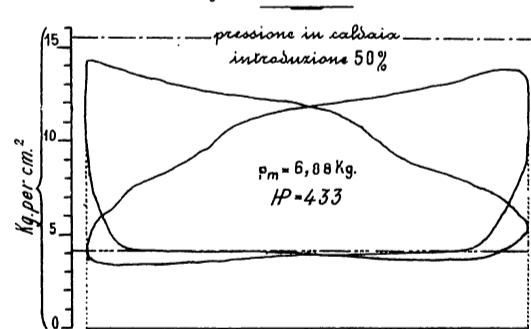


Diagramma 8 (LXXIX)



Vel. Km. 50
n. 143
apertura del regolatore: $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 803 HP

Diagramma 8 (LXXIX)

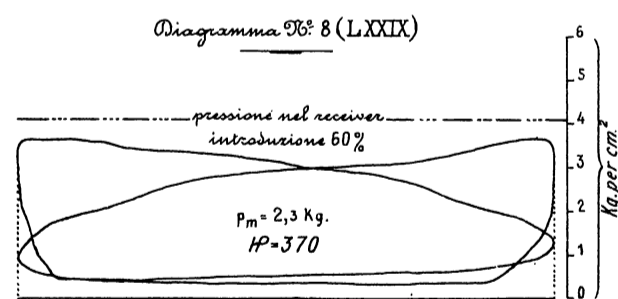
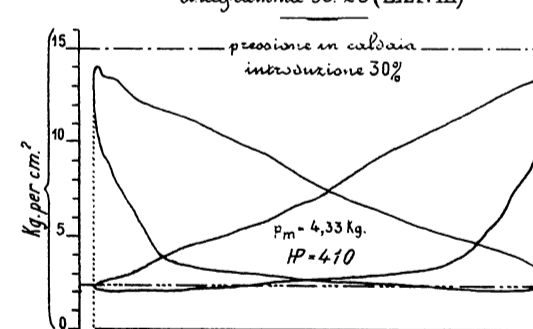


Diagramma 23 (LXXVIII)



Vel. Km. 75
n. 215
apertura del regolatore: $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 660 HP

Diagramma 23 (LXXVIII)

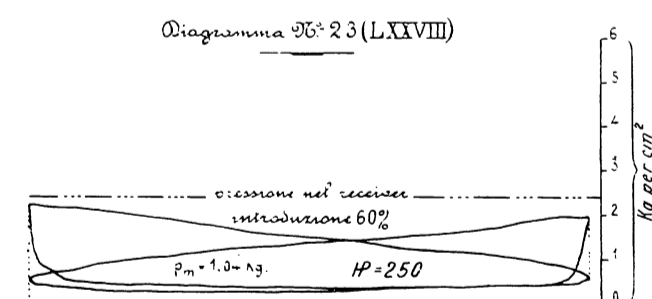
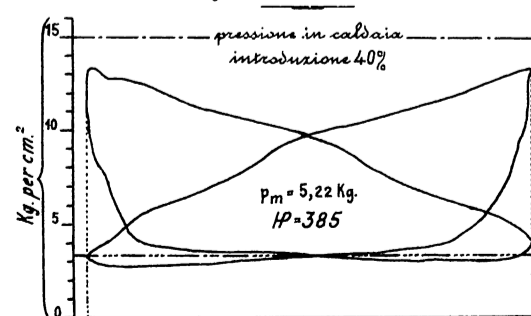


Diagramma 5 (LXXIX)



Vel. Km. 58,5
n. 168
apertura del regolatore: $\frac{2}{3}$
 N_i totale: 697 HP

Diagramma 5 (LXXIX)

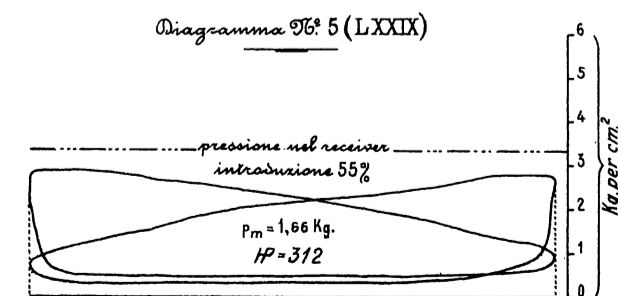
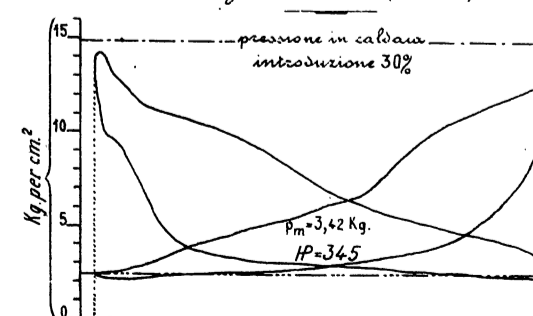
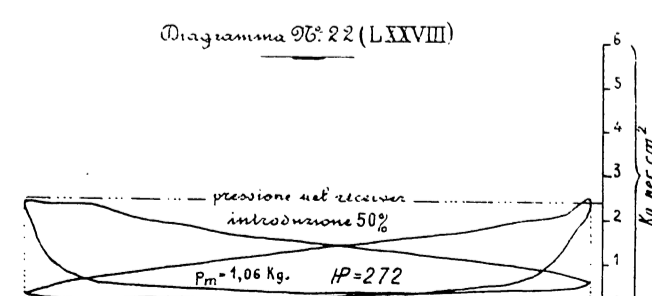


Diagramma 22 (LXXVIII)



Vel. Km. 80
n. 230
apertura del regolatore: $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 617 HP

Diagramma 22 (LXXVIII)



NB. - Ogni diagramma è identificato da due numeri: il numero arabo si riferisce alla numerazione dei diagrammi di ciascun esperimento, e il numero romano alla numerazione degli esperimenti (vedi quadro E)

N_i = potenza indicata totale -

n = numero giri per minuto.

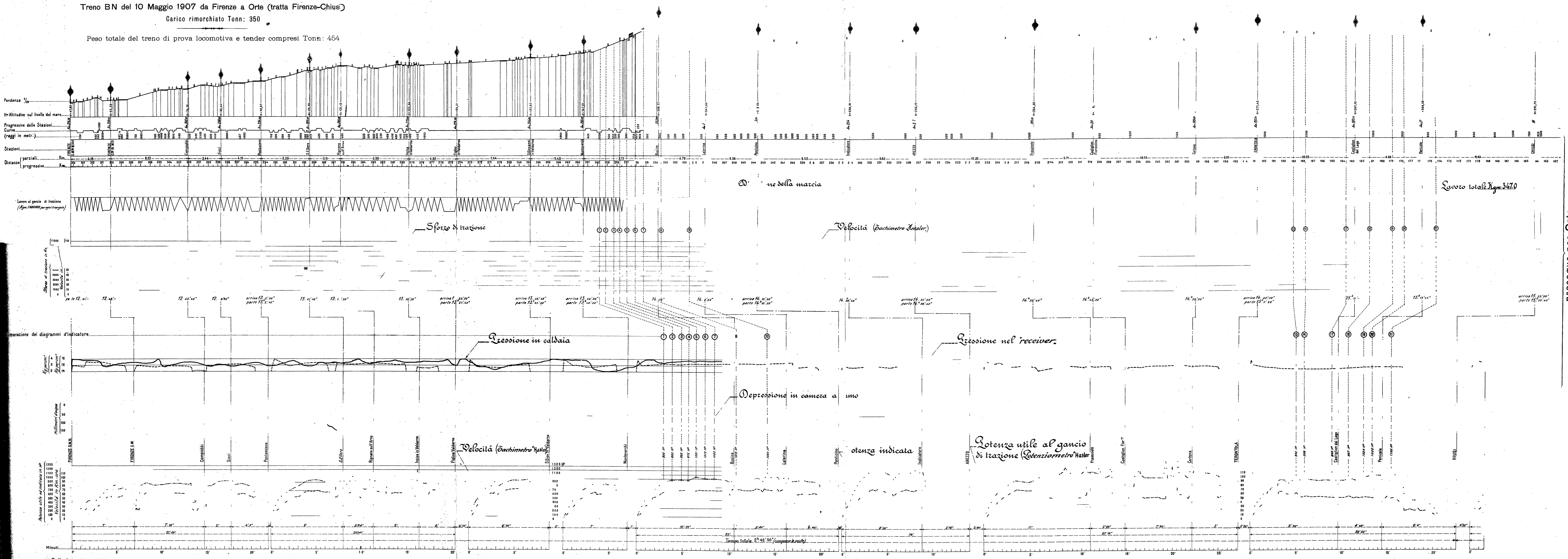
LOCOMOTIVA N.º 6801 (F.S.)

ESPERIMENTO DINAMOMETRICO N.º CXX

Treno BN del 10 Maggio 1907 da Firenze a Orte (tratta Firenze-Chiusi)

Carico rimorchiato Tonn: 350

Peso totale del treno di prova locomotiva e tender compresi Tonn: 454



prosegue per Orte

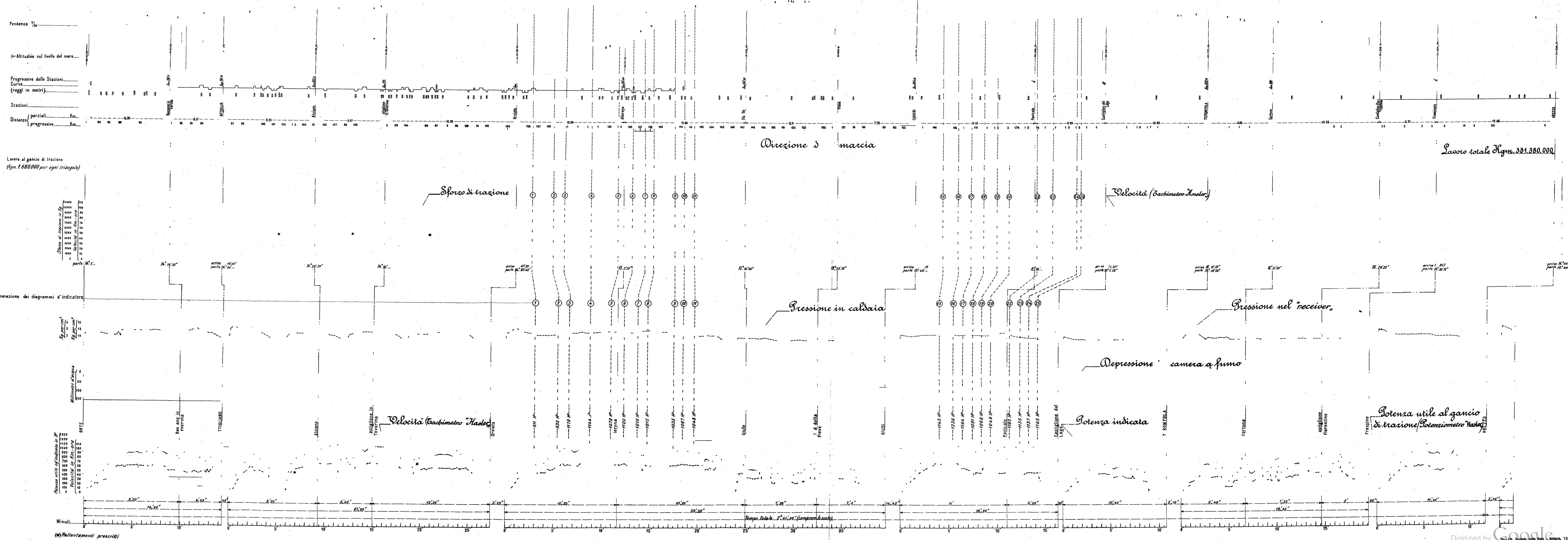
LOCOMOTIVA N.º 6801 (F.S.)

ESPERIMENTO DINAMOMETRICO N.º CXXI

Treno NB del'11 Maggio 1907 da Orte a Firenze (tratta Orte-Arezzo)

Carico rimorchiato Tonn: 350

Peso totale del treno di prova locomotiva e tender compresi Tonn: 454



prosegue per Firenze

OVERSIZE - FOLDOUT

LOCOMOTIVA N.° 6801 (F.S.)

ESEMPI DI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE SUI CILINDRI

Cilindro AP

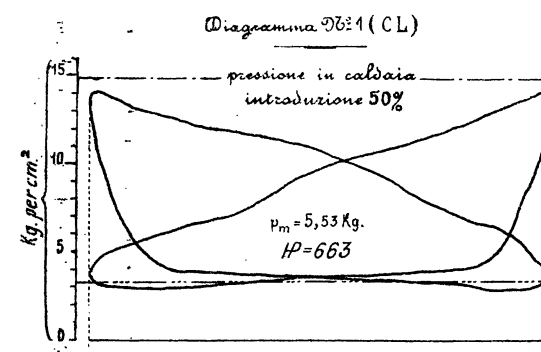
Cilindro BP

Cilindro AP

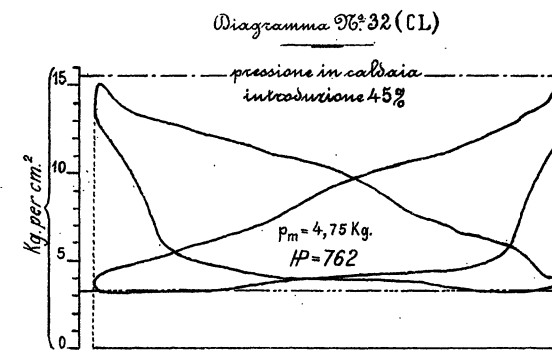
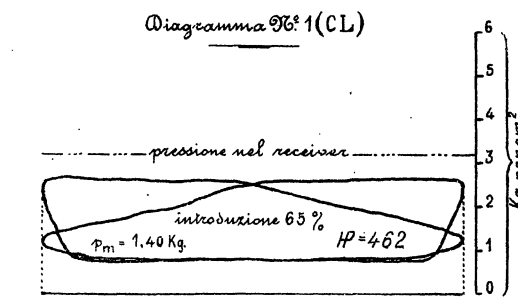
Cilindro BP

Cilindro AP

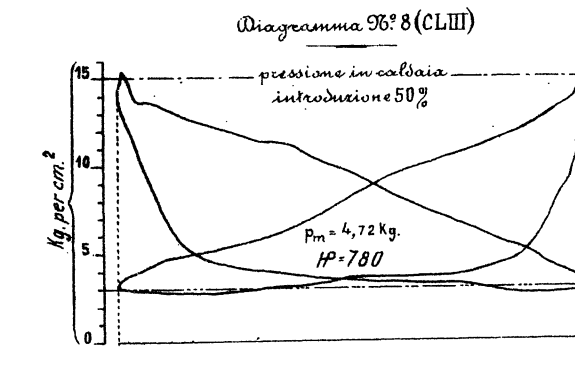
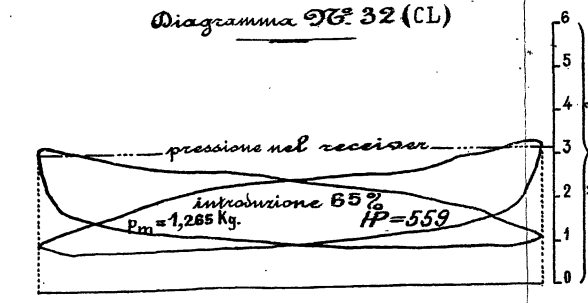
Cilindro BP



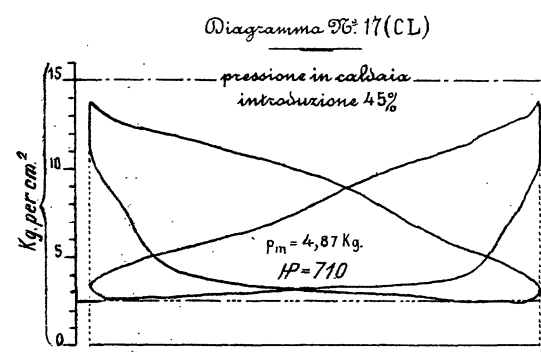
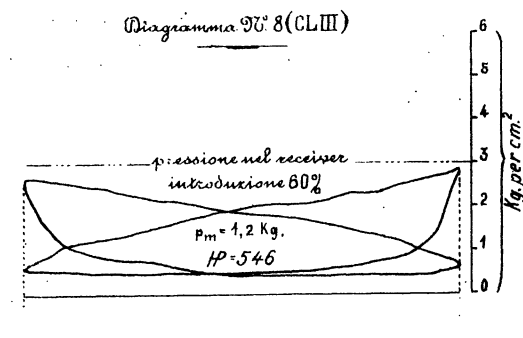
Vel. Km. 74
n = 212
apertura del regolatore: 2/5
N_i totale: 1125 HP



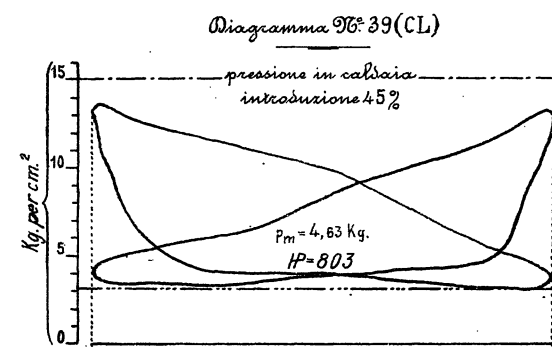
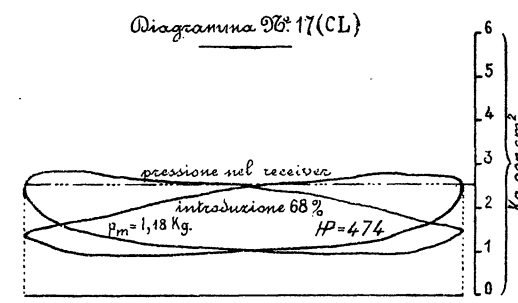
Vel. Km. 99
n = 284
apertura del regolatore: 3/4
N_i totale: 1521 HP



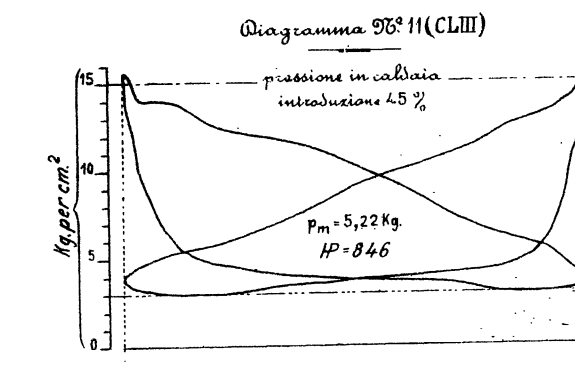
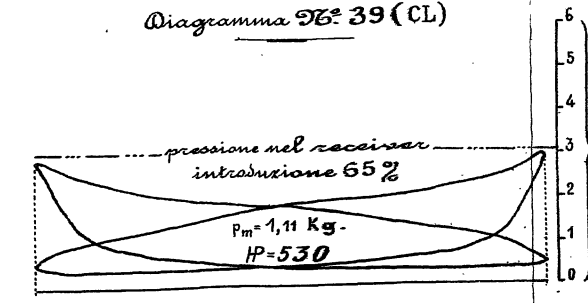
Vel. Km. 102
n = 292
apertura del regolatore: 3/4
N_i totale: 1326 HP



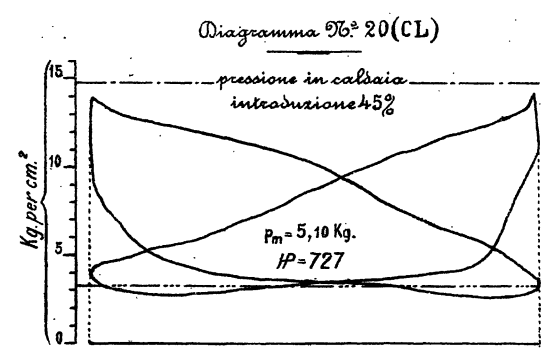
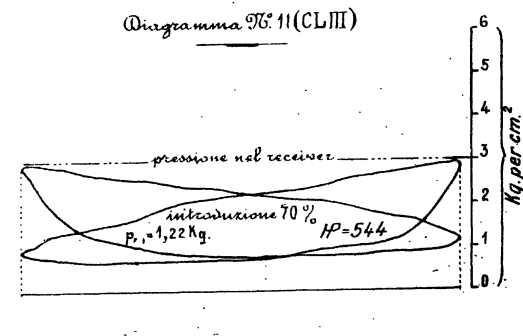
Vel. Km. 90
n = 258
apertura del regolatore: 2/3
N_i totale: 1184 HP



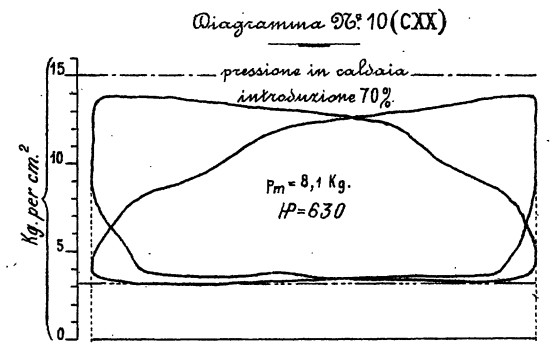
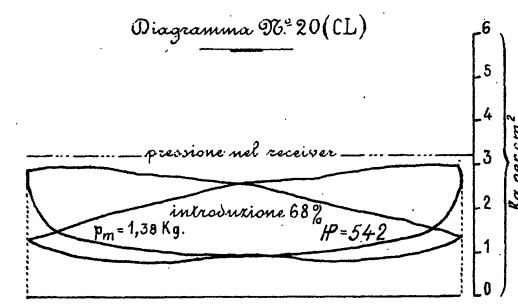
Vel. Km. 107
n = 307
apertura del regolatore: 4/5
N_i totale: 1333 HP



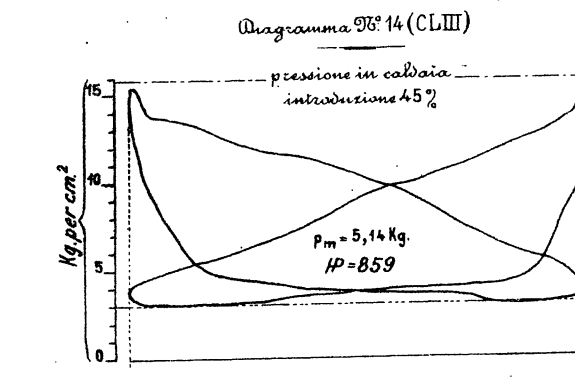
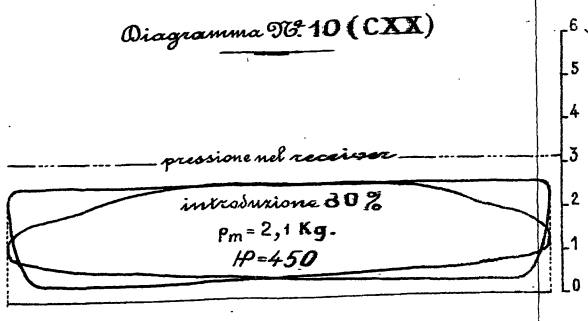
Vel. Km. 100
n = 287
apertura del regolatore: 4/5
N_i totale: 1390 HP



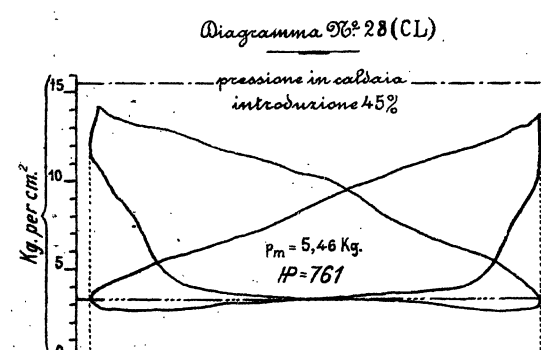
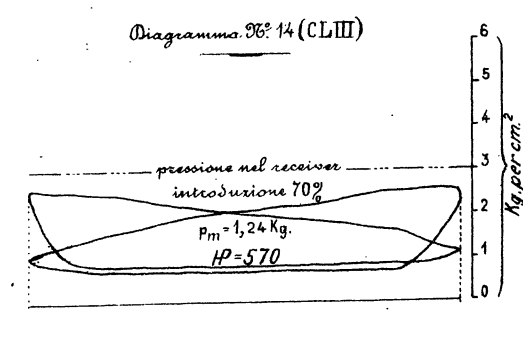
Vel. Km. 88
n = 252
apertura del regolatore: 4/5
N_i totale: 1269 HP



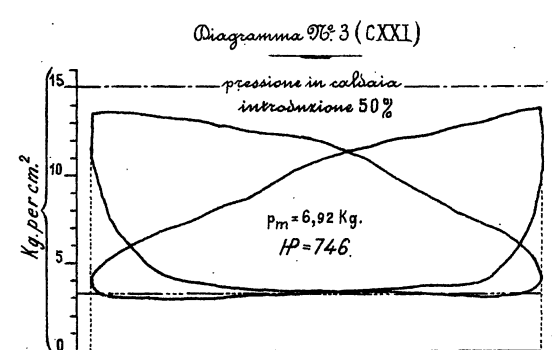
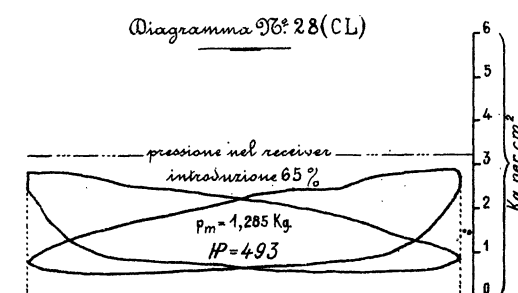
Vel. Km. 48
n = 138
apertura del regolatore: Totale
N_i totale: 1080 HP



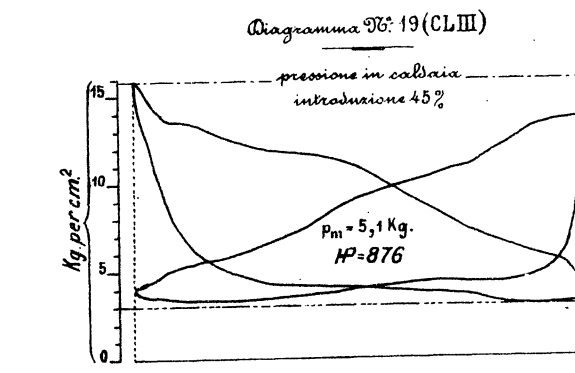
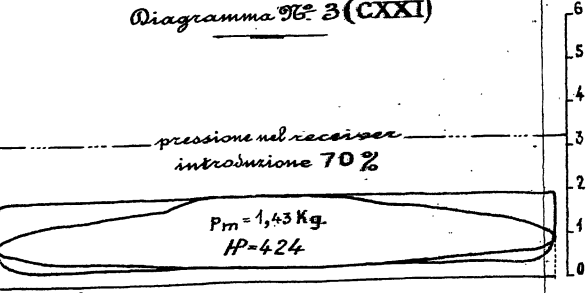
Vel. Km. 105
n = 295
apertura del regolatore: 4/5
N_i totale: 1429 HP



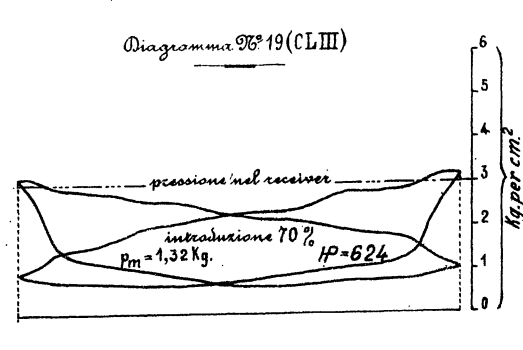
Vel. Km. 86
n = 247
apertura del regolatore: 3/4
N_i totale: 1254 HP



Vel. Km. 66,5
n = 191
apertura del regolatore: 3/4
N_i totale: 1170 HP



Vel. Km. 106
n = 304
apertura del regolatore: 4/5
N_i totale: 1500 HP



NB. - Ogni diagramma è identificato da due numeri: il numero arabo si riferisce alla numerazione dei diagrammi di ciascun esperimento, e il numero romano alla numerazione degli esperimenti (vedi quadro E)
N_i = potenza indicata totale
n = numero giri per minuto.

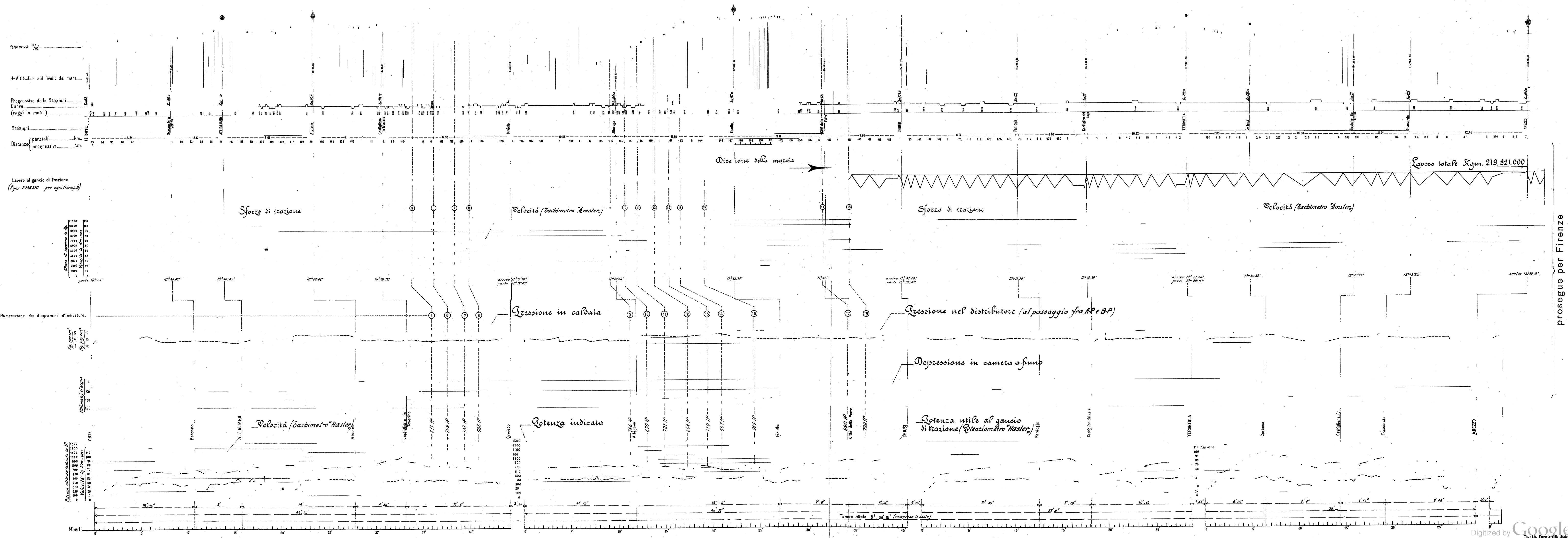
LOCOMOTIVA N.° 6668 (F.S.)

ESPERIMENTO DINAMOMETRICO N.° CCXXX

Treno 22 del 13 Giugno 1908 da Orte a Firenze (tratta Orte-Arezzo)

Carico rimorchiato Tonn: 294

Peso totale del treno di prova locomotiva e tender compresi Tonn: 393



prosegue per Firenze

LOCOMOTIVA N.° 6668 (F.S.)

ESEMPI DI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE SUI CILINDRI

Cilindro AP

Cilindro BP

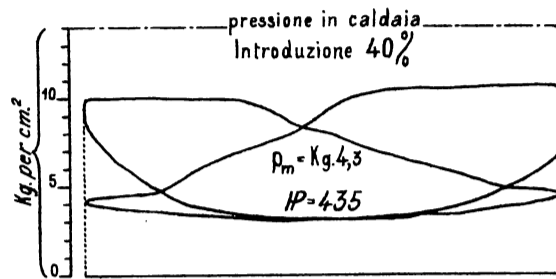
Cilindro AP

Cilindro BP

ESPERIMENTO CCXL

ESPERIMENTO CCXLI

Diagramma N. 9



V=56 Km-ora
n=161
apertura del regolatore $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 786 HP

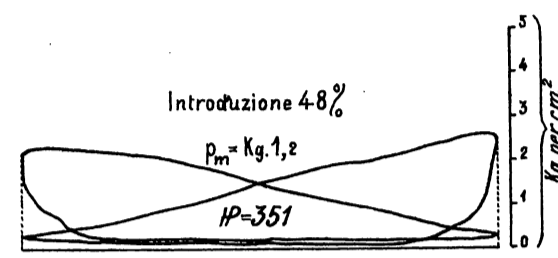
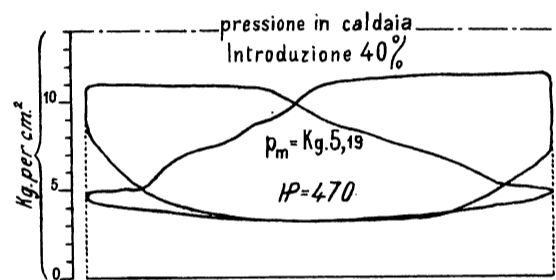


Diagramma N. 11



V=40 Km-ora
n=115
apertura del regolatore $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 721 HP

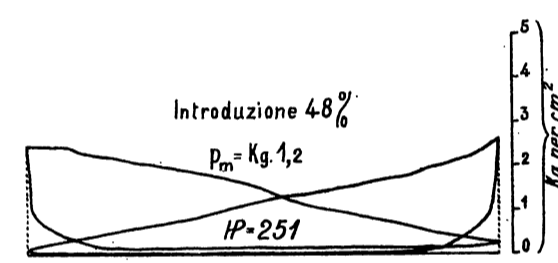
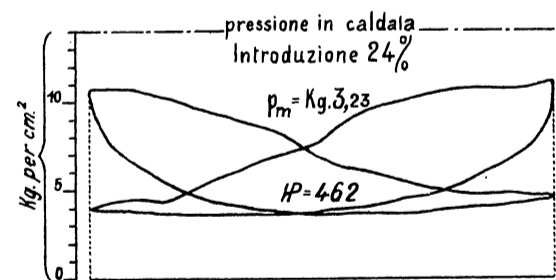
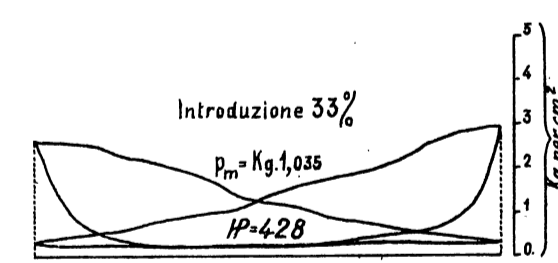


Diagramma N. 17

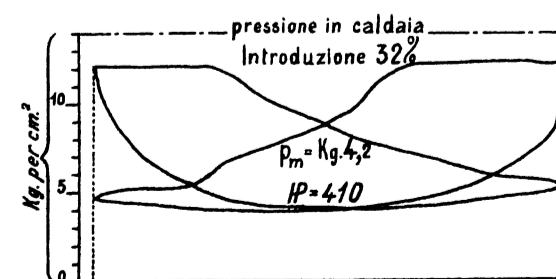


V=79 Km-ora
n=227
apertura del regolatore $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 890 HP



ESPERIMENTO CCXLI

Diagramma N. 5



V=54 Km-ora
n=155
apertura del regolatore $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 741 HP

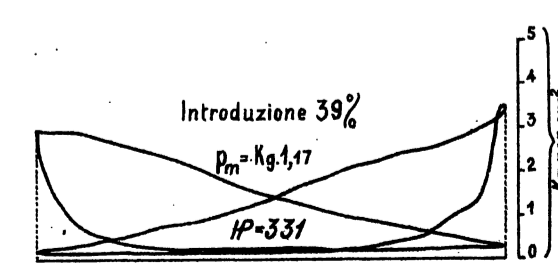
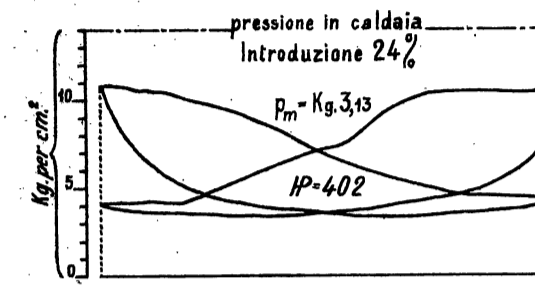


Diagramma N. 7



V=71 Km-ora
n=204
apertura del regolatore $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 777 HP

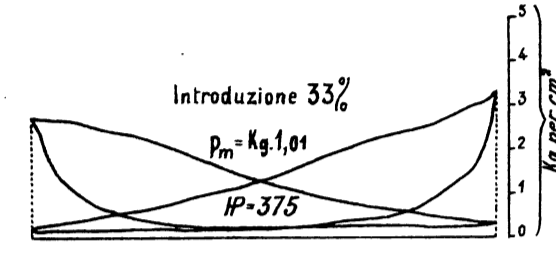
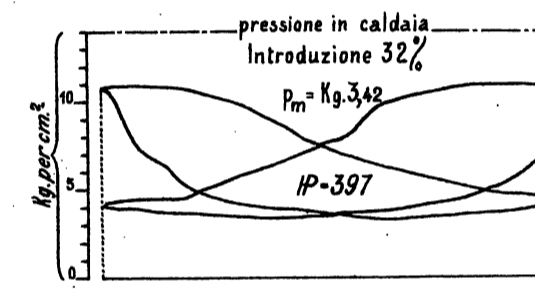


Diagramma N. 11



V=64 Km-ora
n=184
apertura del regolatore $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 789 HP

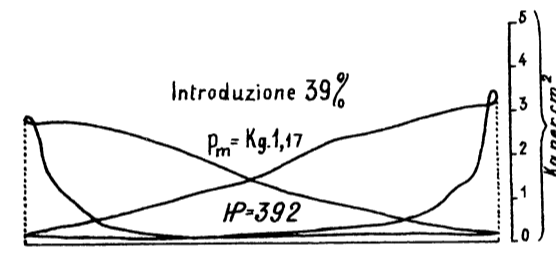
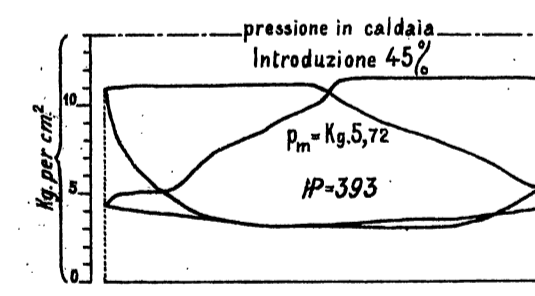


Diagramma N. 18



V=38 Km-ora
n=109
apertura del regolatore $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 641 HP

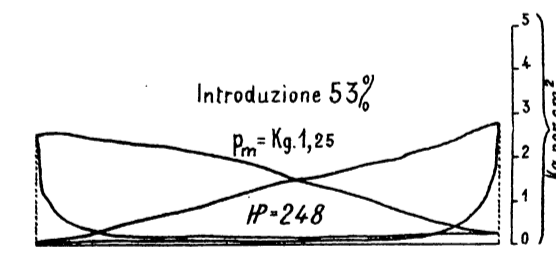
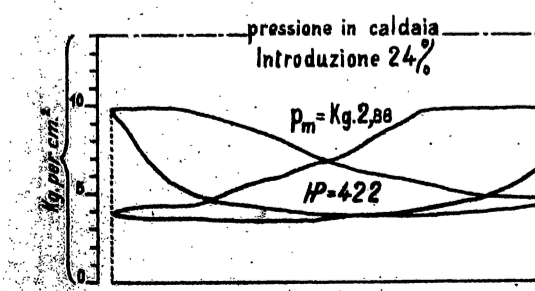
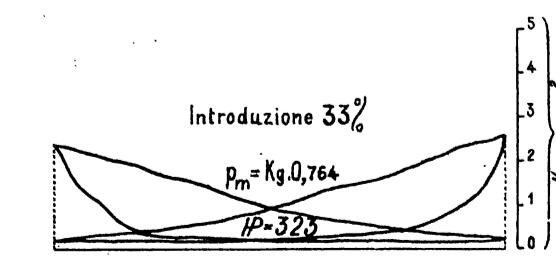


Diagramma N. 21



V=81 Km-ora
n=232
apertura del regolatore $\frac{3}{4}$
 N_i totale: 745 HP



N_i = potenza indicata totale. - n = numero giri per minuto.

LOCOMOTIVA N.º 64001 (F.S.)

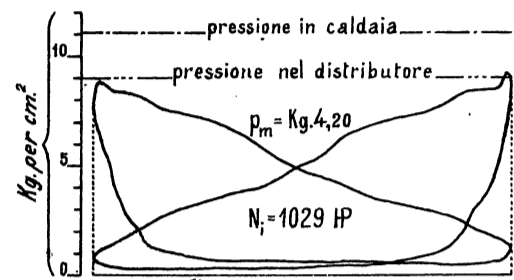
ESEMPI DI DIAGRAMMI RILEVATI COGLI INDICATORI DI PRESSIONE SUI CILINDRI

ESPERIMENTO CCXXVII

Diagramma N.º 13

n=175

V=61 Km-ora



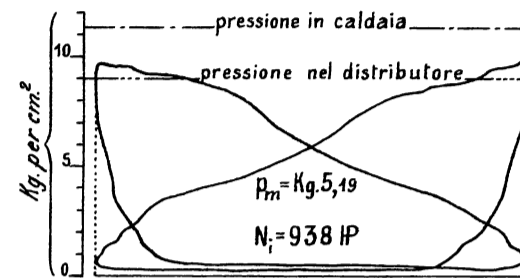
Introduzione 38% Regolatore $\frac{3}{4}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 320°

ESPERIMENTO CCXXVI

Diagramma N.º 20

n=129

V=45 Km-ora



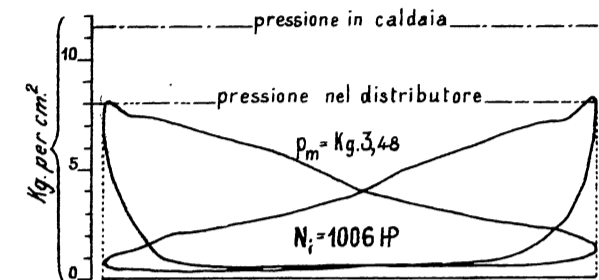
Introduzione 42% Regolatore $\frac{3}{4}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 335°

ESPERIMENTO CCXXIX

Diagramma N.º 18

n=206

V=72 Km-ora

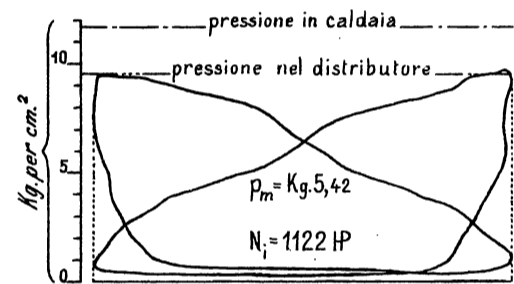


Introduzione 38% Regolatore $\frac{2}{3}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 315°

Diagramma N.º 22

n=147

V=51,5 Km-ora

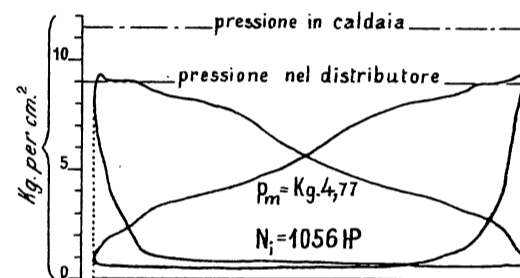


Introduzione 42% Regolatore $\frac{3}{4}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 335°

Diagramma N.º 24

n=158

V=55 Km-ora

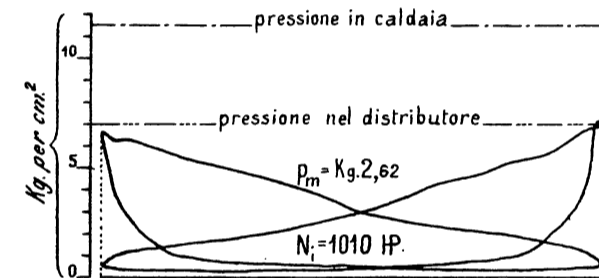


Introduzione 42% Regolatore $\frac{3}{4}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 345°

Diagramma N.º 24

n=275

V=96 Km-ora

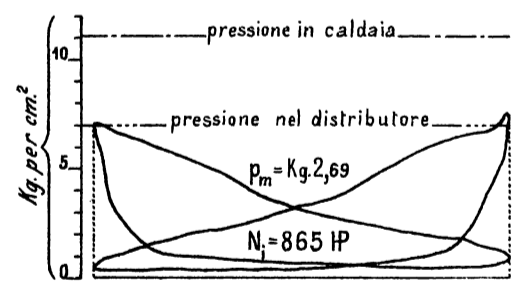


Introduzione 38% Regolatore $\frac{2}{3}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 330°

Diagramma N.º 25

n=229

V=80 Km-ora

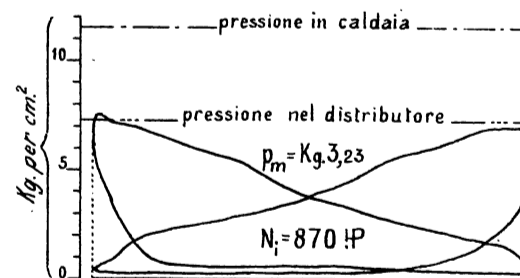


Introduzione 32% Regolatore $\frac{2}{3}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 335°

Diagramma N.º 30

n=192

V=67 Km-ora

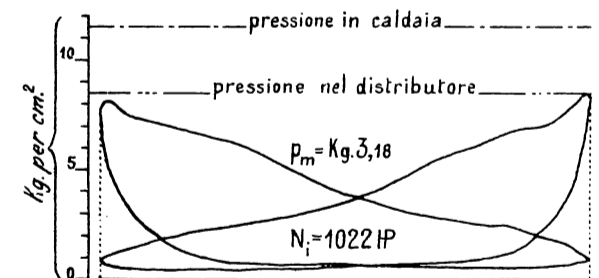


Introduzione 38% Regolatore $\frac{2}{3}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 315°

Diagramma N.º 25

n=229

V=80 Km-ora

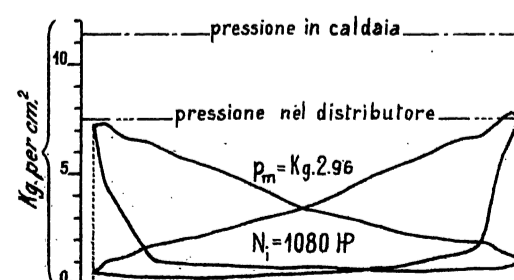


Introduzione 35% Regolatore $\frac{3}{4}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 310°

Diagramma N.º 28

n=261

V=91 Km-ora

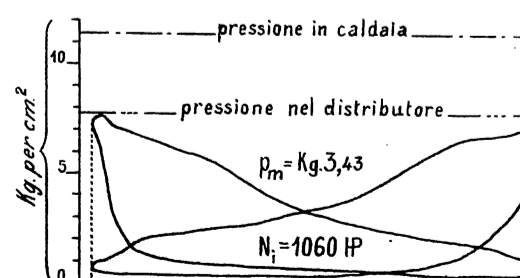


Introduzione 35% Regolatore $\frac{2}{3}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 335°

Diagramma N.º 31

n=221

V=77 Km-ora

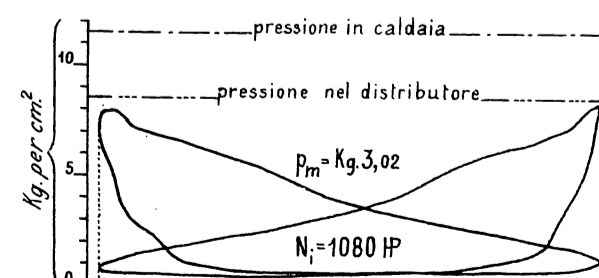


Introduzione 35% Regolatore $\frac{2}{3}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 320°

Diagramma N.º 28

n=255

V=89 Km-ora



Introduzione 35% Regolatore $\frac{2}{3}$ aperto
 Temperatura del vapore surriscaldato 320°

N_i = potenza indicata totale - n = numero giri per minuto.

UNIVERSITY OF MICHIGAN

3 9015 02173 7708

Bear-
beitet

Vor-
lage

Ab-
druck

Vdr. A. 10407. HD.