



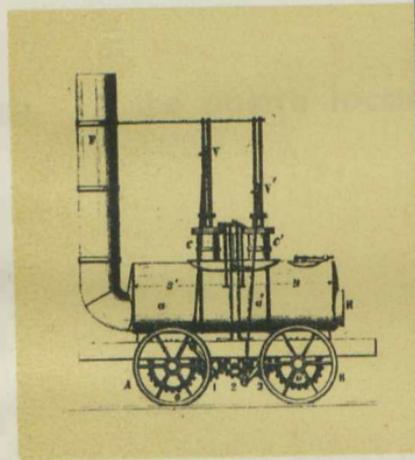
STORIA DEL MOSTRO

DIREZIONE DEGLI INTERESSI NAZIONALI ELLI STATI

10



Invenzione **5489**
 Collocazione **XLV-E**



Biblioteca Centrale FS
 N° inv. **7003**
 Coll. **XVII 83**



*Va l'empio mostro; con traino orribile
 sbattendo l'ale gli amor miei portasi*
 (G. Carducci)

MANLIO DIEGOLI

STORIA DEL MOSTRO

(Le nostre locomotive a vapore)

QUADERNI
DELLE FERROVIE DELLO STATO

10



Barbereux - L'inauguration de la ligne Eper-
noy à Reims - 1854.

INDICE

Premessa	Pag. 9
Costruzione e funzionamento schematici	» 13
Cenni storici sullo sviluppo all'estero	» 17
Prime linee ferroviarie italiane	» 25
I Mastodonti dei Giovi	» 29
Prime costruzioni in Italia	» 31
Inizio della progettazione italiana	» 33
Nuovo assetto delle Società Ferroviarie	» 39
Locomotive italiane a doppia espansione	» 45
Una locomotiva di eccezionale interesse	» 49
Adozione del carrello italiano	» 55
La gestione statale delle ferrovie italiane	» 57
Nuove costruzioni con criteri di unificazione dei tipi	» 58
Avvento del surriscaldamento del vapore	» 63
La guerra 1915-18 e gli orientamenti post-bellici	» 71
Fine della costruzione delle locomotive a vapore in Italia e ripiegamento sulle sole migliori	» 79
Manutenzione e riparazione delle loco- motive a vapore	» 87

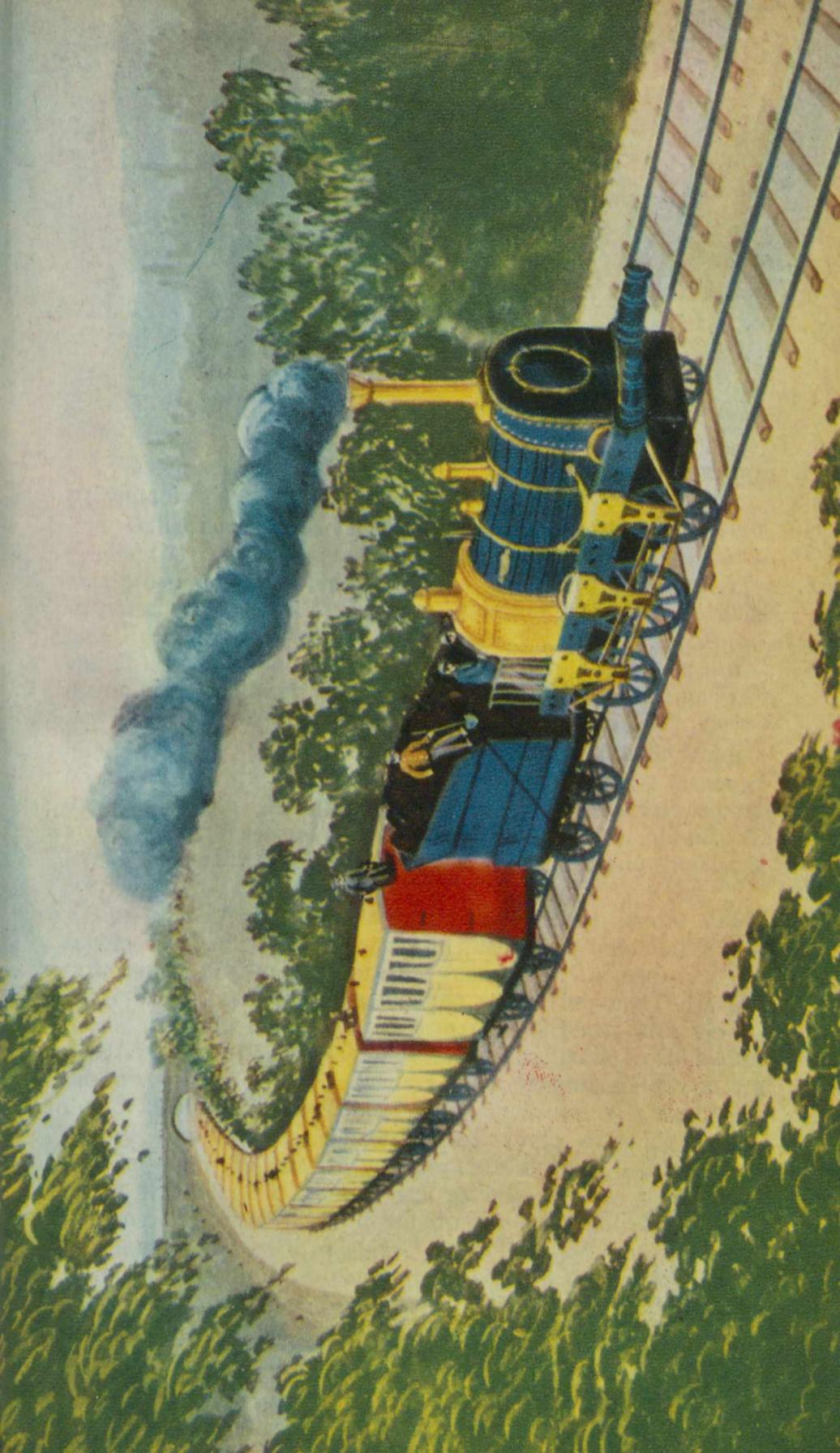
PREMESSA

«Ecco la meravigliosa fra tutte le macchine . . . non ve n'è alcuna il cui meccanismo abbia maggior corrispondenza con quello degli animali.

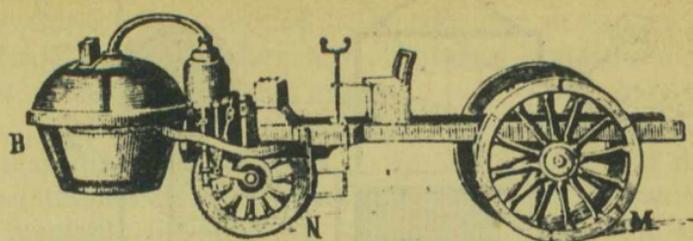
Il calore è il principio del suo funzionamento; ha luogo nei suoi diversi canali una circolazione come quella del sangue nelle vene, con valvole che si aprono e si chiudono al momento giusto; essa si nutre e si svuota da se stessa in tempi regolati e trae dal suo lavoro tutto ciò che le occorre per sussistere ».

Così, riferendosi alla macchina a vapore, scriveva il francese Forest de Belidor due secoli or sono. Tanti anni sono passati: oggi il motore elettrico e quello a combustione interna sopravvenuti a larga distanza di tempo hanno estromesso la macchina a vapore, soprattutto il tipo classico a moto alternativo, da molti campi di utilizzazione e pur nella trazione ferroviaria ne hanno insidiato ormai l'esistenza; altri mezzi si affacciano all'orizzonte, in fermento di evoluzione, ma un fatto è e resterà: quella a vapore, e in particolare la locomotiva, è veramente tra le macchine fornitrici di potenza, la più viva in senso umano e pare che agli stimoli risponda e reagisca con allegrezza o con fatica, quasi cosciente del proprio compito; essa ha inaugurato la motorizzazione industriale e dei trasporti: la sua storia si identifica con quella del progresso umano nel secolo XX. La macchina di Fulton per la navigazione e quella di Stephenson per la trazione ferroviaria aprirono in realtà un'era nuova.





Ecole Française du XIX siècle:
« Le train Paris-Orléans ».

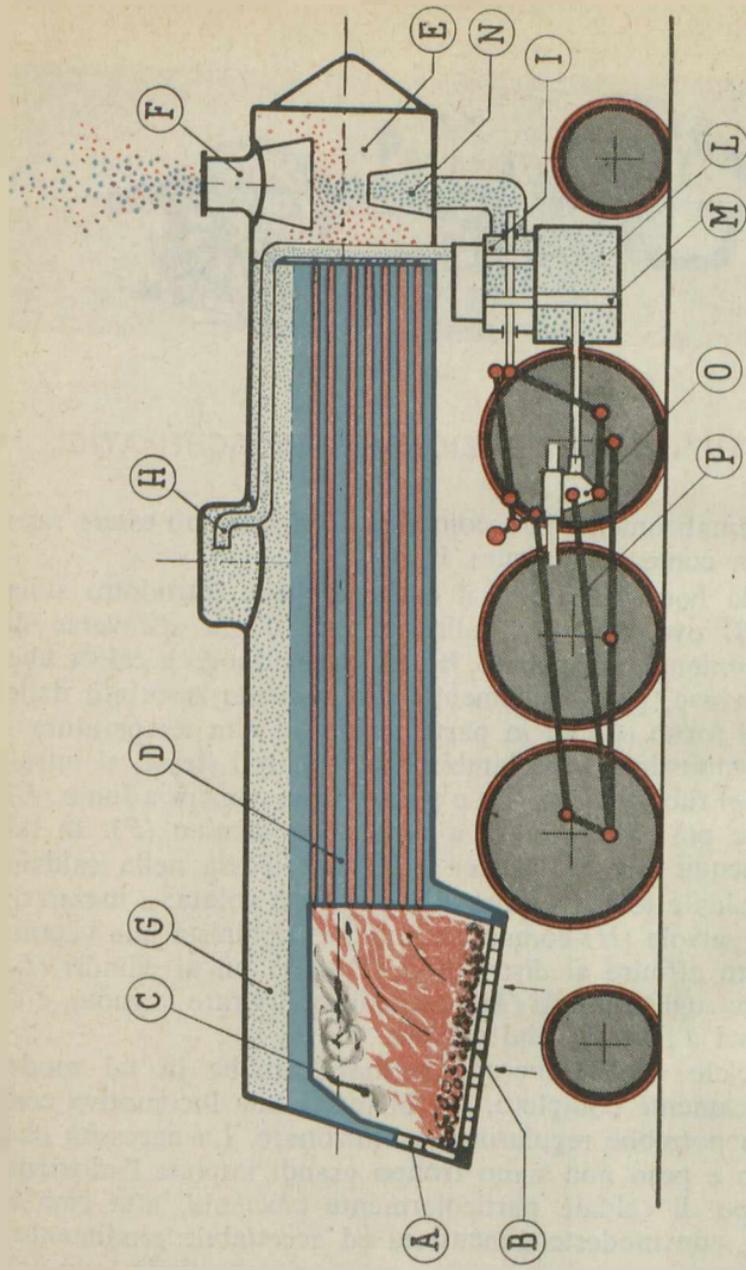


COSTRUZIONE E FUNZIONAMENTO SCHEMATICI

Schematicamente la locomotiva a vapore può essere rappresentata come nella figura 1.

Dalla boccaporta (A) il carbone viene introdotto sulla griglia (B) ove, investito dalla corrente d'aria attraverso di essa proveniente dall'esterno, brucia dando luogo a calore che in parte viene, per irradiazione, direttamente assorbito dalle pareti del forno (C) ed in parte scalda ad alta temperatura i gas di combustione, che lambiscono le pareti stesse, si introducono nei tubi bollitori (D) e giungono in camera a fumo (E) per uscire poi all'atmosfera a mezzo del camino (F). In tal modo l'acqua che dal tender è stata immessa nella caldaia (G) si scalda e forma vapore alla pressione voluta; a mezzo di apposita valvola (H) comandabile dal macchinista tale vapore viene fatto affluire ai distributori (I) e di qui ai cilindri (L) ove agisce sugli stantuffi (M), facendo così girare le ruote, e si scarica poi all'esterno dal camino.

Il ciclo produzione-utilizzazione sarebbe in tal modo schematicamente completo, ma in realtà una locomotiva così fatta non potrebbe regolarmente funzionare. La necessità che ingombro e peso non siano troppo grandi impone l'adozione di un tipo di caldaia particolarmente efficiente, atta cioè a produrre, con modeste dimensioni ed accettabile rendimento, molto vapore e quindi a bruciare molto combustibile; non era quindi possibile accontentarsi del tiraggio naturale tanto più avendo, con l'impiego dei tubi bollitori allo scopo di aumentare la superficie metallica a contatto dei gas caldi, accresciuta sensibilmente la resistenza al moto dei gas stessi verso il camino. D'altra parte il vapore prodotto potrebbe essere in quantità minore o maggiore di quello consumato, facendo in un caso diminuire e nell'altro crescere il valore della pressione in caldaia, che deve restare praticamente costante; il



A) boccaporta

B) griglia

C) forno

D) tubi bollitori

E) camera a fumo

F) camino

G) caldaia

H) valvola di presa del vapore

I) distributori

L) cilindri

M) stantuffi

N) scappamento

O) testa a croce

P) biella

legame stretto ed automatico tra produzione di vapore e consumo (cioè potenza sviluppata) costituisce condizione fondamentale affermatasi fin dall'origine.

Il problema venne sostanzialmente risolto applicando alla caldaia tubolare inventata da Seguin nel 1827, il tiraggio forzato (studiato da Trewithick nel 1802 e da Haeuworth nel 1825) mediante il vapore di scappamento: con tale sistema il vapore, dopo aver compiuto il lavoro motore nei cilindri, anzichè essere lasciato sfuggire direttamente nell'atmosfera, è costretto a defluire da un ugello di appropriata sezione (scappamento) (*N*), coassiale al camino (*F*) e da esso opportunamente distanziato ed avendo frattanto raggiunto una elevata velocità per effetto della leggera pressione residua all'atto dell'uscita dai cilindri (contropressione di scarico), attraversa la camera a fumo (*E*), si mescola con i gas di combustione e li trascina con sè, secondo il principio dell'eiettore. Viene così a crearsi un richiamo di gas dal forno verso il camino (*F*) e quindi un afflusso di aria dall'esterno attraverso la griglia (*B*) e lo strato di carbone. Se aumenta il consumo, automaticamente cresce anche il tiraggio e quindi la produzione di vapore e ciò fino al limite determinato da dimensioni e caratteristiche particolari della caldaia e definito quale vaporizzazione oraria normale. A tale valore corrisponde la potenza massima continuativa la quale può restare abbastanza costante entro un largo campo di velocità della locomotiva, sì che a velocità bassa può essere sviluppato uno sforzo molto elevato, che man mano si riduce col crescere della velocità. Tale comportamento costituisce la caratteristica meccanica che, nel caso della locomotiva a vapore, si presenta tipicamente adatta alle necessità ferroviarie, tanto che per gli altri mezzi di trazione (elettrici, Diesel, ecc.) si cerca con particolari accorgimenti di imitarne l'andamento.

Gli stantuffi (*M*), mediante teste a croce (*O*) e bielle (*P*), agiscono sulle manovelle dell'asse motore imprimendo ad esso un moto di rotazione che provoca il rotolamento delle ruote sulle rotaie e con ciò l'avanzamento dell'asse stesso e quindi quello della locomotiva e del treno. Ciò è possibile in quanto allo scorrimento dei cerchioni sulle rotaie si oppone una resistenza chiamata aderenza, che dipende dal peso gravante sulle ruote motrici e dalle condizioni delle superfici di contatto e può costituire limite al valore utilizzabile dello sforzo di trazione, come su accennato. Avviene così che ove tale superficie sia resa viscida da tracce di lubrificante o da umidità o comunque lo sforzo esercitato dal motore superi,

come sovente negli avviamenti, il valore corrispondente al peso sulle ruote motrici, queste tendono a girare su se stesse senza fare adeguatamente avanzare la locomotiva; in tali casi si manda sabbia fra cerchioni e rotaie in modo da aumentare il coefficiente di aderenza.

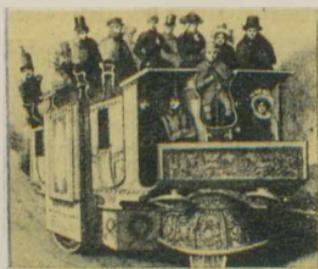
Nei tipi primordiali l'asse motore era unico; successivamente la necessità di trainare treni più pesanti impose di aumentare il peso aderente complessivo, cioè di conferire a più assi la capacità di trasmettere lo sforzo di trazione, il che fu ottenuto accoppiando mediante manovelle e bielle ausiliarie l'asse motore ad altri assi.

Con l'aumento della velocità si rese spesso opportuno l'impiego di un carrello anteriore di guida, con uno o due assi, atto a subire una certa rotazione, per facilitare la iscrizione della locomotiva nelle curve.

Il complesso degli assi si chiama rodiggio e le caratteristiche di esso possono essere indicate sinteticamente con tre cifre delle quali la prima rappresenta il numero degli assi portanti di guida, la seconda degli accoppiati, la terza dei portanti posteriori. Così ad esempio il rodiggio di una locomotiva ad aderenza totale, con quattro assi accoppiati, si indica con 0-4-0, mentre nel caso di due assi di guida, tre accoppiati ed uno portante posteriore corrisponde la notazione 2-3-1.

La necessità di poter compiere lunghi percorsi senza fermate o almeno senza frequenti rifornimenti intermedi comporta che al veicolo motore (macchina) ne sia aggregato un altro (tender) per il trasporto delle scorte di combustibile e di acqua. Tale complesso costituisce la locomotiva.

Per impiego su percorsi brevi od ove interessi l'utilizzazione indifferente nei due sensi o quando sia opportuno concentrare completamente o quasi il peso su gli assi accoppiati, come in certi servizi di montagna, le scorte, naturalmente assai più modeste che nel caso precedente, vengono invece sistemate sulla macchina stessa che assume la denominazione di locomotiva-tender.





CENNI STORICI SULLO SVILUPPO ALL'ESTERO

Lo sviluppo della locomotiva a vapore, pur nella sua vasta estensione, presenta un aspetto particolare e forse unico nell'ambito della tecnica: una stupefacente conservazione dei principi di funzionamento e del complesso d'origine, a tal punto che è facile riconoscere nei tipi susseguitisi fino ad oggi e che per più di un secolo hanno dominato l'industria dei trasporti terrestri, sia pur rivestiti di spoglie corrispondenti al livello tecnico dell'epoca, i discendenti dello storico « Rocket » di Stephenson (*fig. 2*), vincitore nel 1829 del celebre concorso di Rainhill, che percorrendo in un'ora i 22,5 km. della linea Liverpool-Manchester, costruita per l'esercizio a cavalli, rimorchiava regolarmente un carico di 13 tonnellate raggiungendo la velocità di punta di ben 56 km-ora.

Le prime locomotive apparvero per le necessità di trasporto del carbone nelle miniere ed anche Stephenson ne aveva già costruito una a due cilindri nel 1814 per i servizi nella miniera di Killing-Worth e successivamente, nel 1825, un tipo (*fig. 3*) di 8 tonnellate, a cilindri verticali e primordiale distribuzione a leve, che sulla Stockton-Darlington raggiunse i 25 km-ora. Fu solo più tardi, però, che egli, valendosi anche delle concezioni avanzate da Seguin, Trevithick ed Haccworth, riunì per la prima volta nel Rocket gli elementi fondamentali: caldaia tubolare e tiraggio prodotto dallo scappamento, (nonchè distribuzione a settore ed eccentrici) ottenendo così la potenza, il rendimento e l'automaticità di equi-

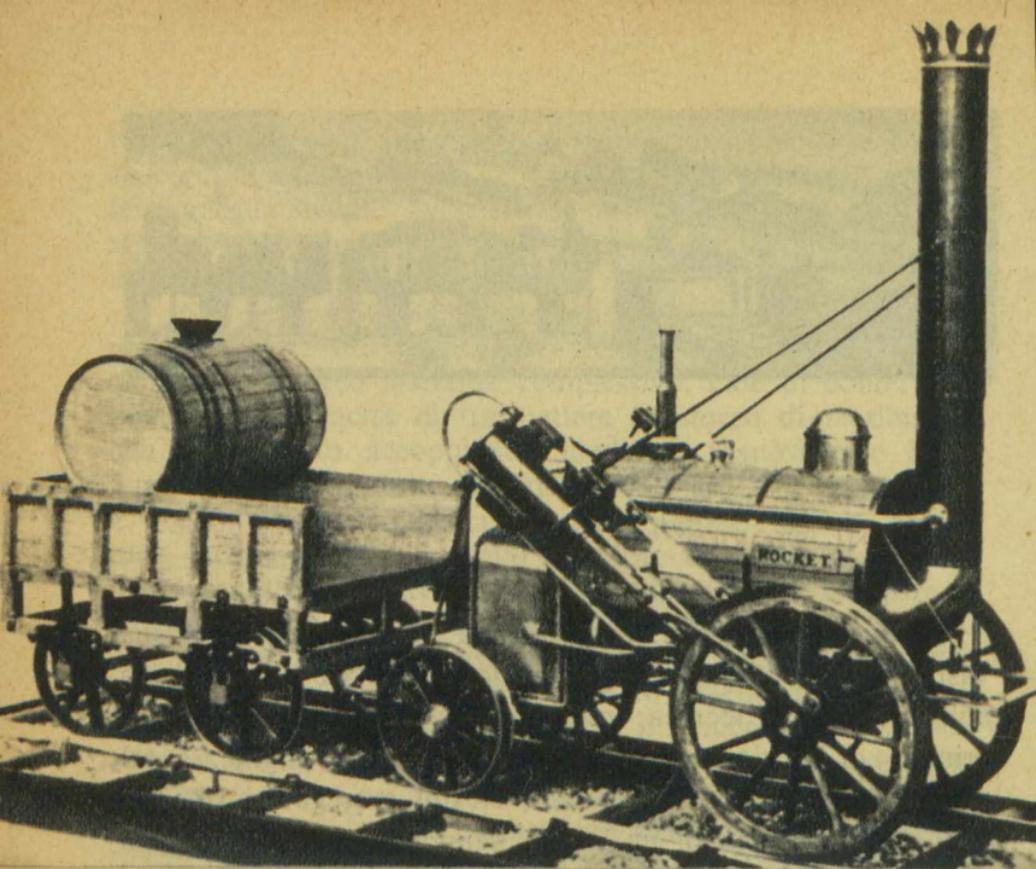


Fig. 2 - 1829 - Locomotiva « Rocket » di Stephenson vincitrice del concorso di Rainhill.

librio tra produzione e consumo, che fino allora avevano difettato.

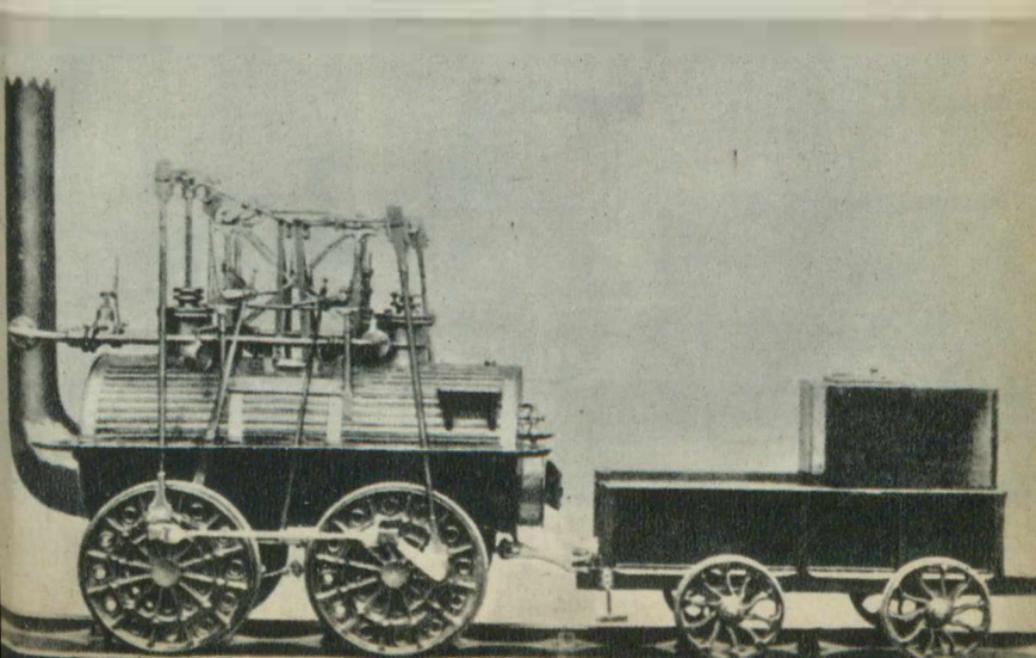
Negli anni in cui la locomozione a vapore apparve, si stava progettando in Inghilterra la costruzione di una regolare rete di ferrovie a cavalli, di cui una prima linea da Wandsworth a Croydon era già in servizio pubblico dal 1801, ma essa portò una vera rivoluzione nei collegamenti terrestri e aprì ampio campo alla fantasia degli inventori.

Il nuovo e meraviglioso mezzo di trasporto fu molto apprezzato e si estese così rapidamente da costituire in Europa, in mezzo secolo, una rete di 200.000 chilometri; la velocità commerciale dei trasporti pubblici su lunghi percorsi che, ad esempio tra Parigi e Bordeaux, era, con trazione animale, dell'ordine di 4 km-ora nel 1750, di 12 nel 1830 e di 16

nel 1848, con mezzi ferroviari a vapore si elevò per lo stesso percorso a 48 km-ora nel 1855, ad 85 nel 1900 e ad oltre 100 nel 1936.

Tali effetti esterni furono naturalmente contemporanei alla evoluzione tecnica della locomotiva la cui capacità di vaporizzazione oraria passò dagli 800 kg. del Razzo di Stephenson, a 5000 kg. nel 1850; 10.000 nel 1900 e ha raggiunto anche $20 \div 25.000$ kg. nelle costruzioni europee e 60.000 kg. nei più potenti tipi americani. Anche dimensioni, peso, potenza, rendimento, crescevano parallelamente: così ad esempio dalla pressione di caldaia di kg/cmq 3,5 del Rocket si è passati correntemente a $16 \div 20$ kg/cmq e dalla potenza di 25 CV si è giunti, con taluni tipi, a 4.000 CV in Europa e ad 8.000 in America; la locomotiva Seguin (1827 - caldaia tubolare e tiraggio soffiato mediante ventilatore azionato dalle ruote del tender) consumava 75 kg. di coke per 100 tonn/km. rimorchiando 40 tonn. a 7 km/h su percorso pianeggiante, mentre prima dell'ultima guerra, ad esempio sulla Tours-Bordeaux (km. 348), con treno rimorchiato di 620 tonn., alla velocità media di 106 km-ora, il consumo di carbone risultava di kg. 2,35 per 100 tonn./km, cioè 30 volte più piccolo (in calorie), con velocità 15 volte

Fig. 3 - 1825 - Locomotiva per miniera di Stephenson.



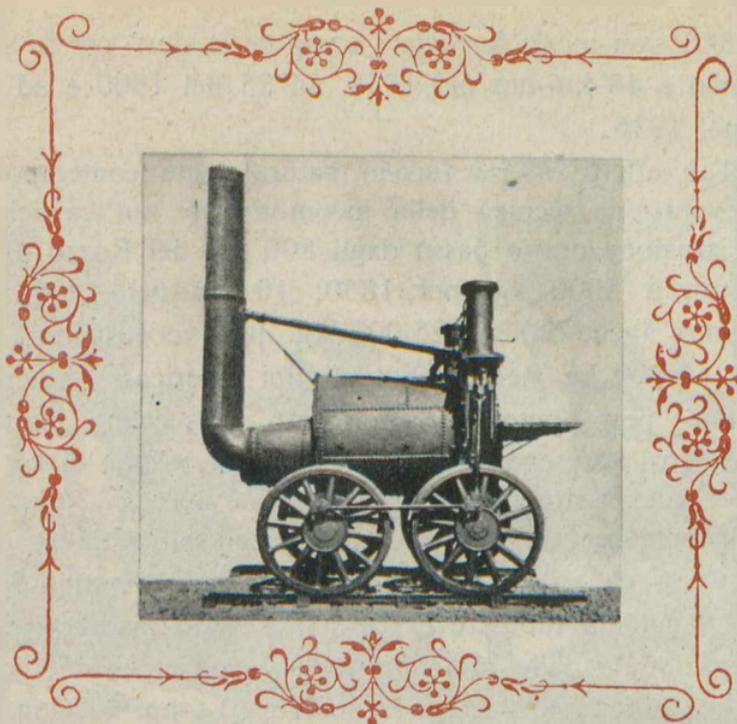
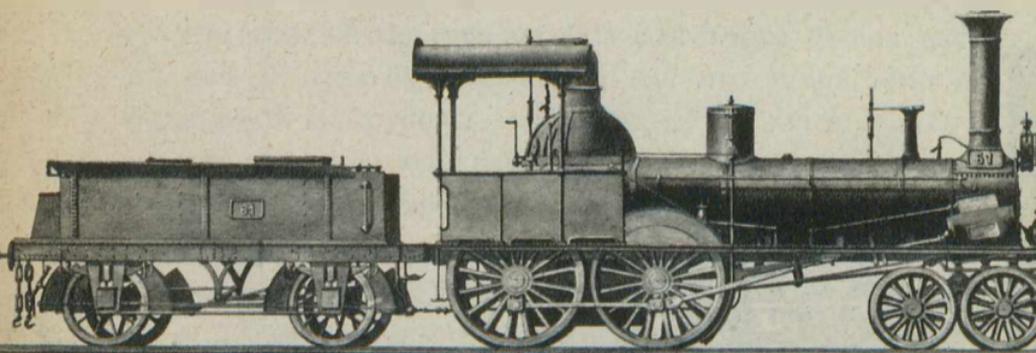


Fig. 4 - 1829 - Locomotiva « Sans Pareil » di Timothy Hucworth, concorrente alla gara di Rainhill.

Fig. 5 - 1846 - Locomotiva Morris, costruzione americana, potenza 162 CV, velocità massima 55 Km/h.



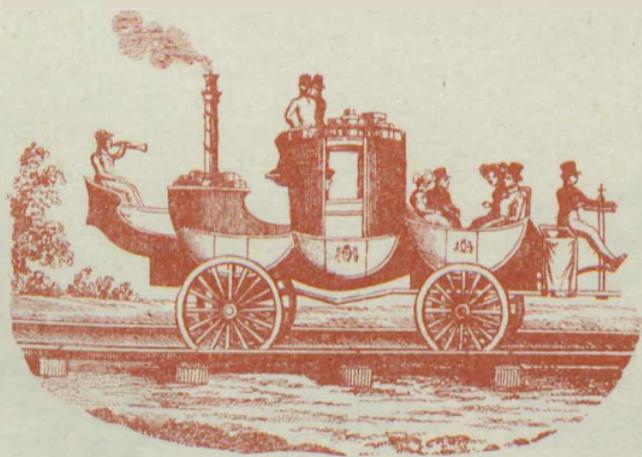


Kostia Terechkovitch
• Le train de plaisir •

superiore. Locomotive a vapore con carenatura aerodinamica hanno d'altra parte consentito il rimorchio di treni, su lunghi percorsi pianeggianti, alla velocità di 160 km-ora ed in occasione di records sono stati raggiunti i 200 km-ora. (1)

Malgrado il crescente sviluppo degli altri sistemi di trasporto, la ferrovia non ha perduto sostanzialmente la sua importanza determinante e più che mai merita l'interessamento dei tecnici perchè se non può competere con le velocità commerciali realizzabili con gli aerei, il suo rendimento complessivo nei trasporti di massa e la sua stabile efficienza sono molto superiori a quelli degli altri mezzi.

(1) Parecchie delle indicazioni riportate, sono state tratte dalla magistratale opera di André Chapelon: «La locomotive à vapeur» - Ed. Baillière.



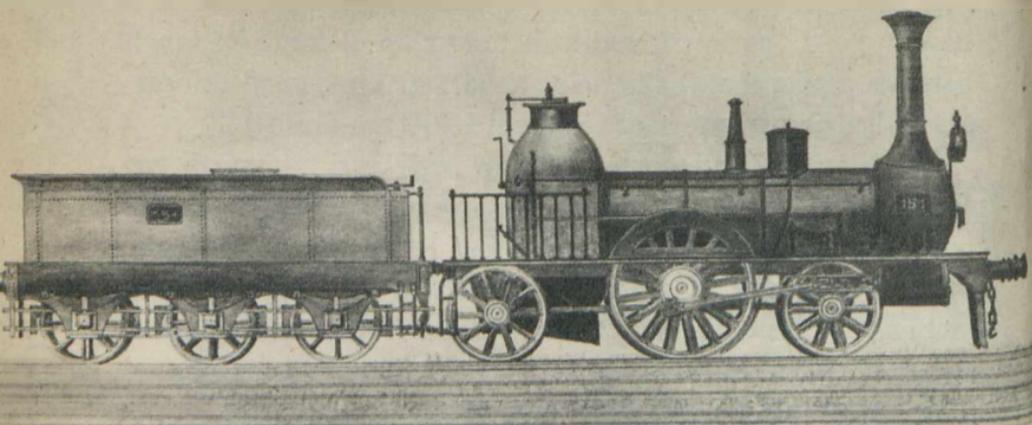
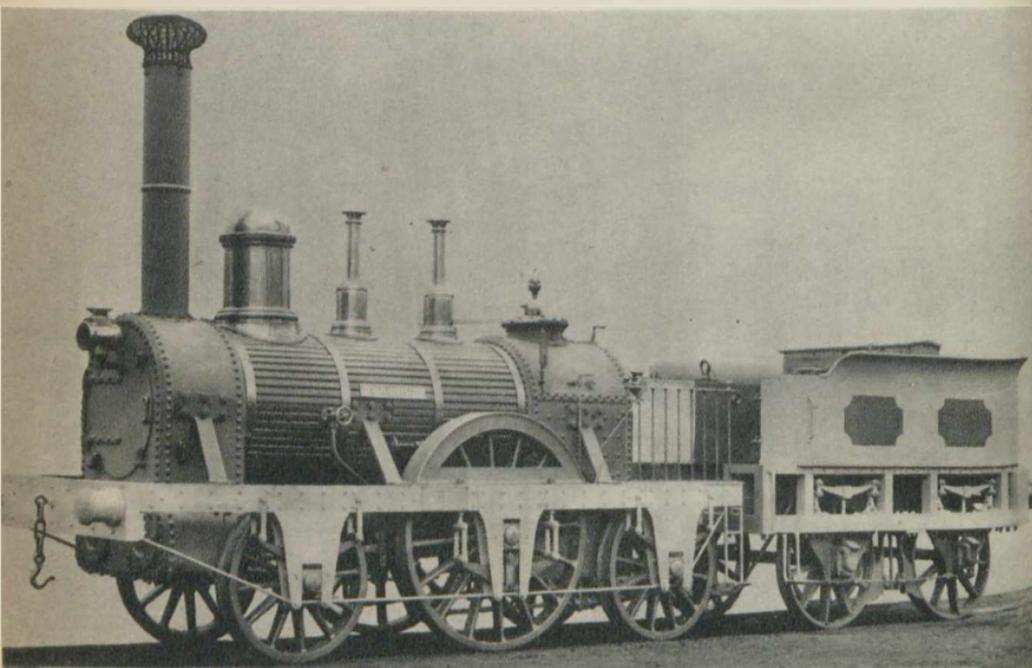


Fig. 6 - 1848 - Locomotiva « Carlo Alberto », costruzione inglese, potenza 200 CV, velocità 50 Km/h. Linea Torino-Moncalieri.

Fig. 7 - 1839 - Locomotiva « Bayard », potenza 65 CV, velocità massima 50 Km/h. Linea Napoli-Portici, prima linea in Italia.





PRIME LINEE FERROVIARIE ITALIANE

Per tutto il secolo XX la locomotiva a vapore si è identificata con l'esistenza delle linee ferroviarie; seguendo lo sviluppo di essa si considera perciò implicitamente quello delle linee stesse.

L'industria delle ferrovie, che ebbe così larga influenza nel rapido svolgimento della civiltà e del progresso, nell'incremento dei traffici, nel moltiplicarsi degli scambi fra le Nazioni, non potè svilupparsi inizialmente in Italia con un ritmo accentuato come in altri Paesi. Ragione precipua la disgraziata situazione politica di allora.

Dall'Inghilterra e dalla Francia venne l'impulso più vigoroso al grande movimento ferroviario; furono i capitalisti e gli industriali di quei Paesi che, allargando la loro azione, crearono ferrovie in molte parti dell'Europa.

Fu così che solo nel 1839 fu inaugurata la prima ferrovia in Italia, costruita da una Società Francese, incominciando col tronco Napoli-Portici, esteso poi, nel 1844, a Torre Annunziata e Nocera e che secondo il progetto dell'Ing. Bayard, non realizzato, avrebbe dovuto successivamente collegare Napoli con l'Adriatico.

Le locomotive per tale linea, di cui le prime due denominate Bayard e Vesuvio, furono costruite dalla ditta inglese di Newcastle Longridge e Starbuck, di cui Stephenson era socio, e rappresentavano un tipo (*fig. 7*) per quell'epoca assai perfezionato, con un asse motore, senza bordino, fra due assi portanti, due cilindri interni e distribuzione ad eccentrici. Altre caratteristiche erano: peso complessivo a scorte complete 20 tonn. (13 + 7); pressione della caldaia 3,5

kg/cmq; produzione oraria di vapore kg. 1800; potenza 65 CV; velocità raggiungibile in piano rimorchiando 7 veicoli (tonn. 46) 50 km-ora.

Negli anni successivi, con sviluppo graduale rispondente alle necessità del traffico particolare dei piccoli stati in cui l'Italia era divisa in quell'epoca, furono costruite altre linee quali Milano-Monza (1840), Padova-Mestre (1842) prolungata poi fino a Venezia nel 1846 mediante il grande ponte sulla laguna, Napoli-Caserta-Capua (1843-1844), Livorno-Pisa (1844) - Firenze (1848), Padova-Vicenza (1846) - Verona (1849), Torino-Moncalieri (1848) ed altre.

Si può dire che in quei tempi l'evoluzione della locomotiva coincideva con l'apertura delle nuove linee e i tipi apparsi allora in Italia furono tutti di costruzione straniera, ma apportarono fra noi il complesso della esperienza costruttiva dell'epoca e dettero origine alle prime dirette osserva-

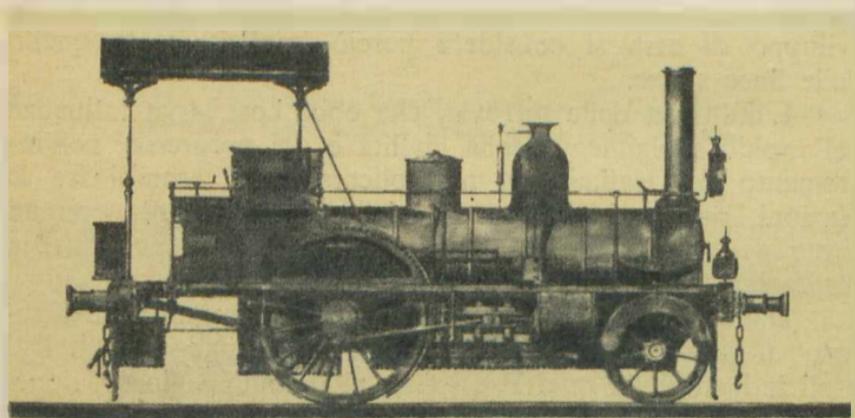


Fig. 8 - 1850 - Locomotiva tender, potenza 74 CV, velocità 50 Km/h .
Strade ferrate romane.

zioni ed agli studi dei tecnici italiani. Degni di rilievo fra gli altri un tipo (fig. 5) costruito nel 1846 dalla Morris di Filadelfia con rodiggio 2-2-0, cioè con due assi accoppiati (primo caso di impiego in Italia) e con sterzo di guida pure a due assi (carrello americano) e la « Carlo Alberto » (fig. 6) rodiggio 1-1-1 costruita nel 1848 dalla Cockerill di Sereing. Caratteristica la locomotiva tender (fig. 8) della Ditta Bridges Adams di Londra che le Strade Ferrate Romane impiegarono per servizi vicinali leggeri, con possibilità di eguale velocità di marcia nei due sensi.



Maurice de Vlaminck: « La gare ».



I MASTODONTI DEI GIOVI

Frattanto si stava costruendo la linea dei Giovi superante l'Appennino tra Genova e Busalla con pendenza del 35‰ ed era stata proposta per superare tale salita, allora ferroviariamente eccezionale, la trazione a fune. I tecnici piemontesi, avendo approfondito con esperimenti su altra linea il problema della utilizzazione completa della aderenza delle ruote motrici delle locomotive, ricorsero invece ad apposite locomotive-tender (*fig. 9*), costruite dalla ditta Stephenson, con rodiggio 0-2-0, accoppiate dalla parte delle cabine sì che la potenza complessiva di circa 400 CV e la aderenza, realizzata in tal modo da 4 assi motori, resero possibile nel 1853 di superare detta salita con treni di peso allora notevole (150 tonn. locomotive comprese) alla velocità media di 12 km-ora. Tali complessi 0-2 + 2-0 che potevano essere considerati come locomotive articolate, davano a quel tempo tale sensazione di potenza da essere soprannominati « Mastodonti dei Giovi » e costituirono il primo caso di impiego del genere in Europa. Essi consentirono di determinare praticamente, appunto su dette salite, il valore per le locomotive a vapore del coefficiente di aderenza fra ruota e rotaia, in media pari ad 1:6 su binario asciutto e con tendenza a diminuire in galleria, confermando così la giustezza del cri-

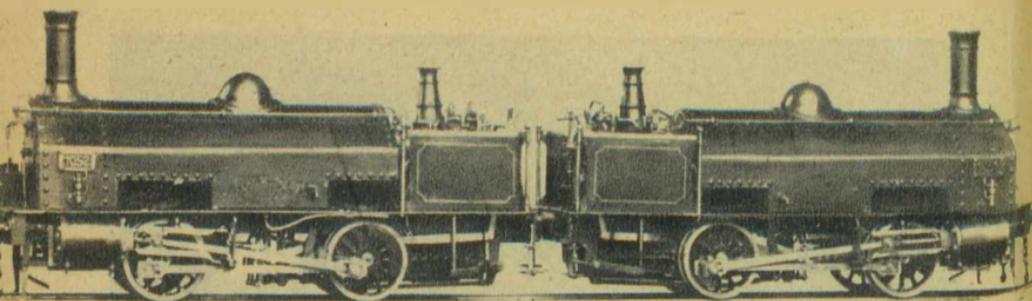
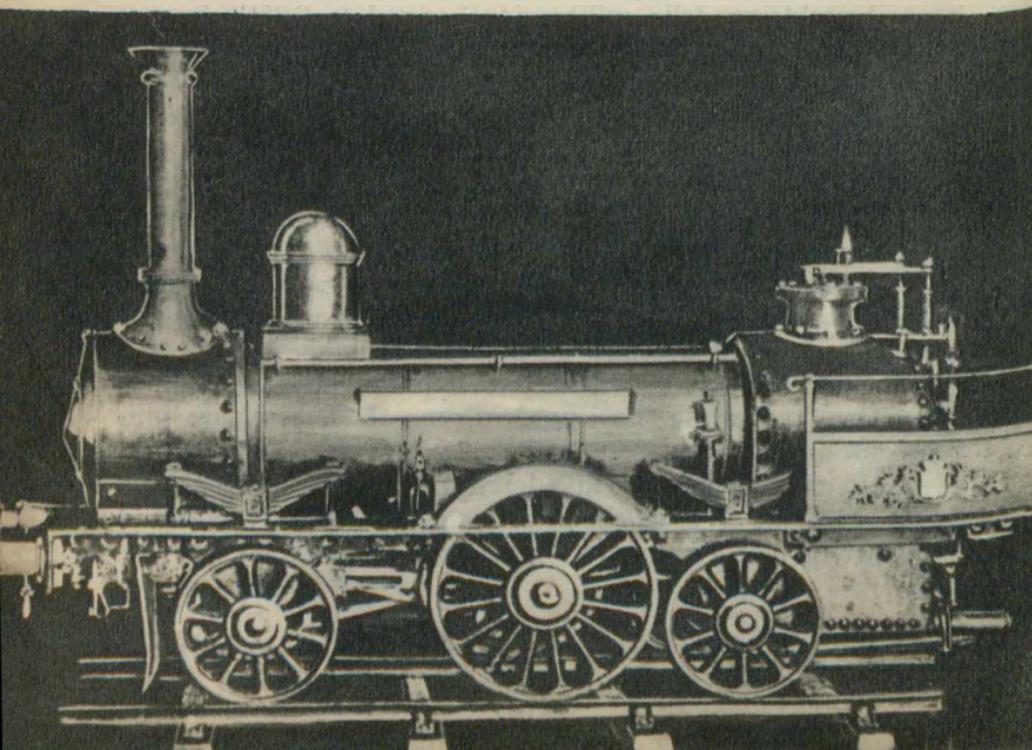


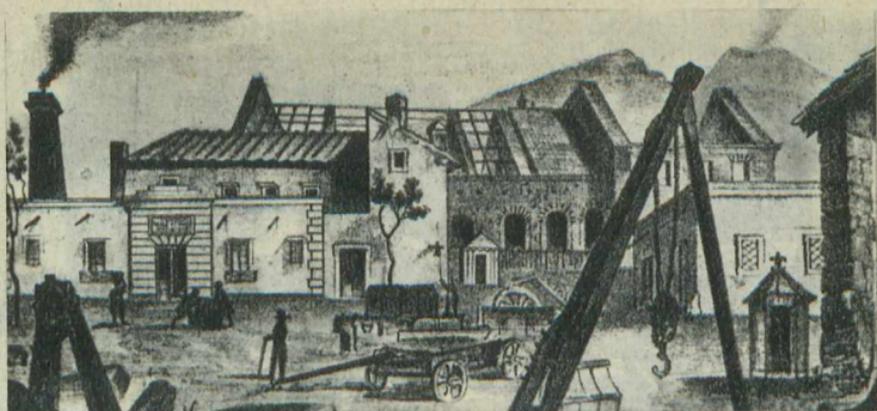
Fig. 9 - 1853 - Locomotiva Stephenson, potenza 200×2 CV, velocità massima 35 Km/h - Utilizzate accoppiate per il valico dei Giovi (35‰) e chiamate Mastodonti dei Giovi.

terio fin da allora seguito per la linea dei Giovi di ridurre la pendenza nei percorsi in lunghe gallerie.

Il successo dei Mastodonti ebbe riflessi sul progetto della linea del Moncenisio per la quale, ricorrendo a rampe di accesso a pendenza elevata, fu possibile ridurre notevolmente la lunghezza della galleria di valico, che si era prospettata proibitiva.

Fig. 10 - 1845 - Locomotiva sistema Stephenson costruita nelle officine Pietrarsa (Napoli), potenza 100 CV, velocità 60 Km/h.





PRIME COSTRUZIONI IN ITALIA

Come si è già accennato, l'Italia inizialmente non era in grado di produrre locomotive e fu così completamente tributaria dell'estero; i primi esemplari (*fig. 10*) di costruzione italiana uscirono nel 1845 dalle Officine di Pietrarsa (Napoli) che, incoraggiate personalmente dal re Ferdinando II, consegnarono alle ferrovie napoletane, da allora al 1860, venti locomotive sistema Stephenson (1-1-1).

Le prime locomotive italiane, a due assi accoppiati (*fig. 11*), sia pure imitanti tipi stranieri, furono costruite nel 1854 dai Cantieri Ansaldo (rodiggio 0-2-1) e quasi contemporaneamente dalle Officine Ferroviarie di Verona (1-2-0). Si era giunti con esse a potenze dell'ordine di 400 CV ed alla velocità di 65 km-ora, ma l'aumento dei traffici sulle linee accidentate, alle quali si era intanto aggiunta la Firenze-Pistoia-Bologna (pendenza max 26‰), richiedeva sforzi aderenti sempre più elevati.

D'altra parte la produzione italiana complessiva non era ancora sufficiente ed un'importazione integrativa necessitava per parecchi anni ancora.

Nel 1864 le Ferrovie dell'Alta Italia misero così in servizio locomotive (*fig. 13*) ad aderenza totale con tre assi accoppiati (0-3-0) CV 325 - Velocità 50 km-ora, di origine francese (Bourbonnais), utilizzandole sulla linea dei Giovi in un modo nuovo, cioè con una locomotiva in testa al treno ed una di rinforzo in coda.

Nello stesso anno le Strade Ferrate Meridionali misero invece in servizio una locomotiva veloce (*fig. 12*) per treni

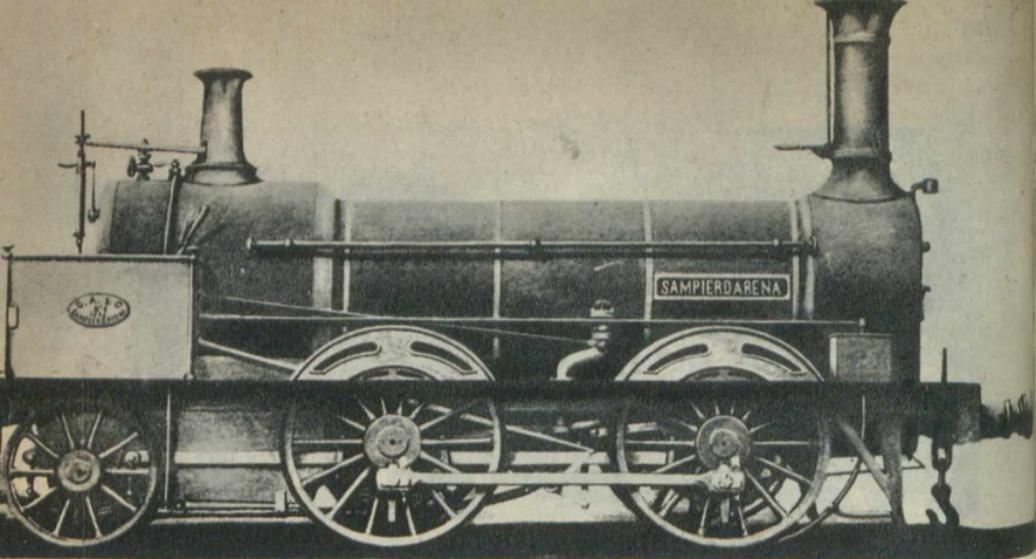


Fig. 11 - 1854 - Prima locomotiva costruita nelle officine Ansaldo, potenza 417 CV, velocità massima 65 Km/h.

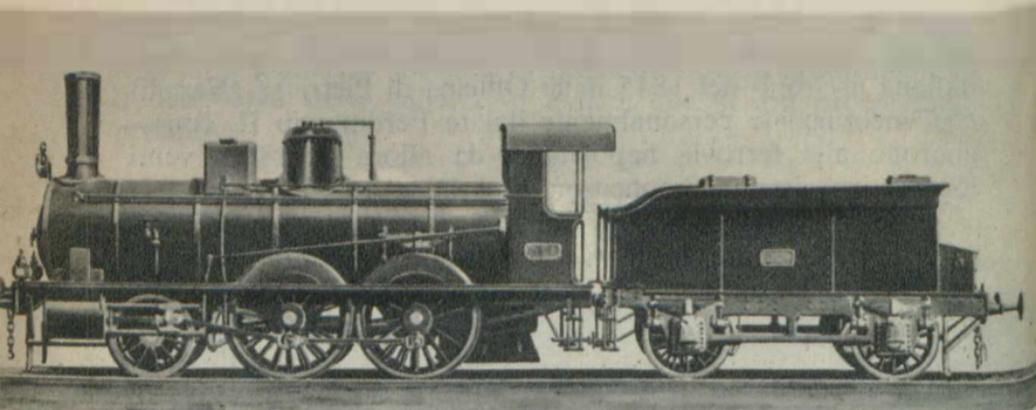
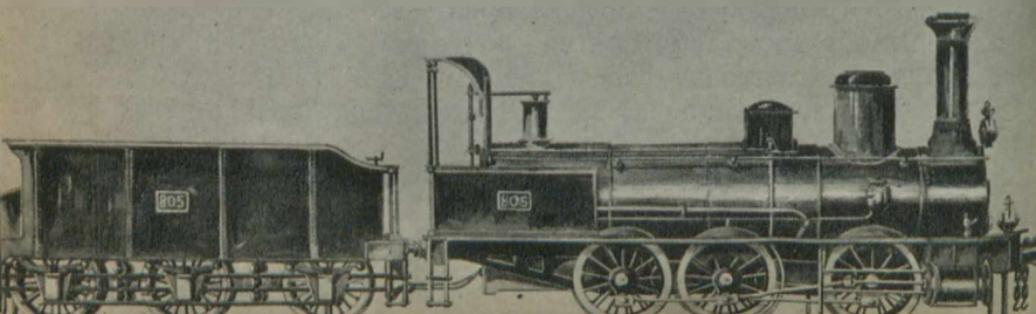


Fig. 12 - Locomotiva Gr. 42 S.F.M. (120 F.S.), potenza 380 CV, velocità massima 65 Km/h.

Fig. 13 - Locomotiva Bourbonnais delle Ferrovie Alta Italia, potenza 325 CV, velocità massima 50 Km/h. - Per linee di valico.



viaggiatori (rodiggio 1-2-0) CV 380, che fu il prototipo di un gruppo che ebbe nel tempo larga diffusione (gr. 120 F.S.).

Nel 1871, all'apertura della galleria del Frejus, i vecchi Mastodonti furono trasformati (*fig. 14*) mediante sostituzione della caldaia ed aggiunta a ciascun elemento di un terzo asse accoppiato, raggiungendo così la potenza di 490 CV e maggior peso aderente.

Intanto venivano dall'estero le prime locomotive a 4 assi accoppiati (0-4-0) dei tipi: francese (*fig. 15*) Begniot (660 CV - velocità 35 km-ora) e inglese Sigl, che, utilizzate per le linee di valico con trazione in testa e rinforzo in coda, apportarono all'esercizio un notevole aumento di potenzialità. Fu ritenuto a quell'epoca di avere ormai raggiunto il limite di resistenza fisica da parte del personale di macchina e per migliorare la respirabilità in galleria fu escogitato il sistema di far marciare a ritroso la locomotiva di rinforzo in coda.

INIZIO DELLA PROGETTAZIONE ITALIANA

Un riordinamento delle concessioni ferroviarie, effettuato nel 1865, aveva condotto ad una ripartizione delle linee, allora raggiungenti in complesso uno sviluppo di oltre 5000 km., sostanzialmente fra quattro società principali delle quali la Rete dell'Alta Italia, allora la più importante, ravvisò dopo qualche anno l'opportunità di far progettare le locomotive da tecnici propri. Sorse così a Torino nel 1872 l'Ufficio d'Arte delle Ferrovie dell'Alta Italia che sviluppandosi rigogliosamente apportò un originale ed importante contributo al progresso delle realizzazioni italiane.

I primi progetti del nuovo Ufficio furono quelli di una locomotiva (*fig. 16*) per treni diretti (1-2-0) gruppo 150 RM (successivamente 170 F.S.), a cilindri gemelli, distrib. Gooch, con ruote accoppiate di grande diametro (m. 2,03), CV 450, velocità massima km-ora 80 e di una locomotiva ad aderenza totale (0-4-0) per treni merci, gr. 420 RM (successivamente 420 FS) CV 620, velocità km-ora 45.

In tal modo appariva nettamente delineata anche in Italia la tendenza, che da tempo stava maturando, verso la specializzazione dei tipi in relazione alla utilizzazione, cioè: per treni merci, velocità modeste e grandi sforzi di trazione, quindi ruote di piccolo diametro ed elevato peso aderente mediante numerosi assi accoppiati; per treni viaggiatori, con minor carico da rimorchiare, ma ad alta velocità, pochi assi

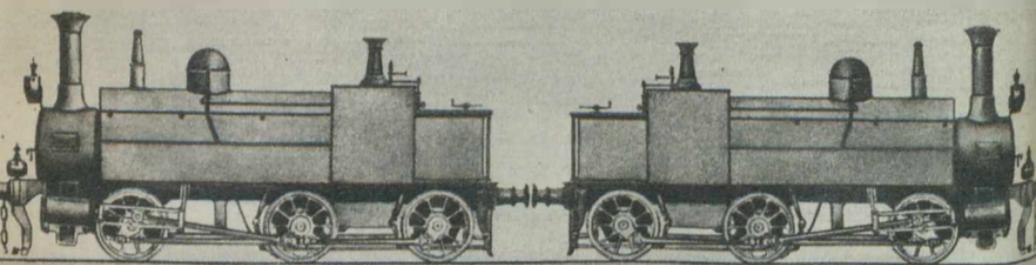


Fig. 14 - 1871 - « Mastodonti modificati », potenza 490 CV, velocità massima 35 Km/h.

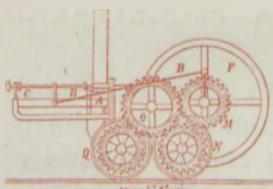
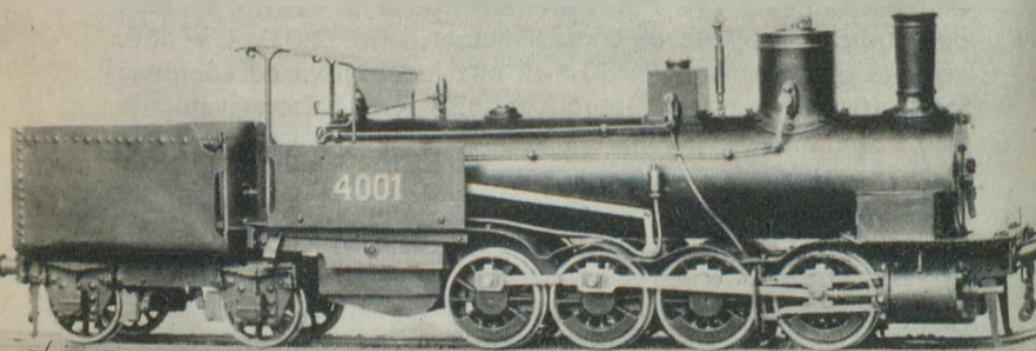


Fig. 15 - 1864 - Locomotiva Begniot delle Ferrovie Alta Italia, per linee di valico, potenza 660 CV, velocità massima 35 Km/h.



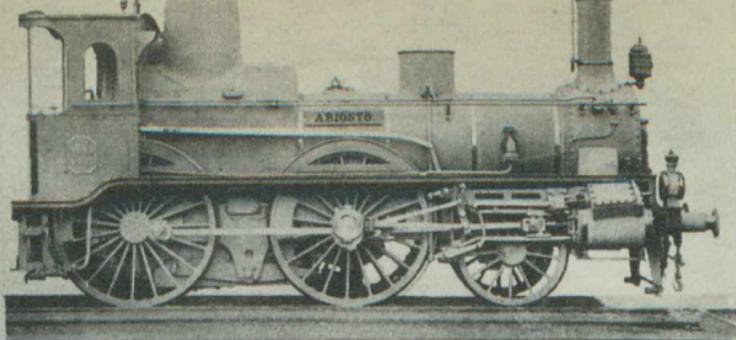


Fig. 16 - 1873 - Locomotiva Gr. 660 S.F.A.I. (150 R.M.), potenza 450 CV, velocità massima 80 Km/h.

accoppiati, con ruote di grande diametro ⁽¹⁾, con assi di guida e portanti per una più dolce iscrizione in curva ed una marcia più confortevole.

Qualche anno dopo (1876) apparve il tipo (fig. 17) 100 RM, (poi 530 FS), con rodiggio 2-2-0, potenza 500 CV, cilindri gemelli, velocità 85 km-ora, che fu assai apprezzato alla esposizione internazionale di Parigi (1878); esso presentava varie caratteristiche originali fra cui il preriscaldatore, a miscela, dell'acqua di alimentazione, avente lo scopo di utilizzare parte del calore insito nel vapore di scarico per riscaldare l'acqua da immettere in caldaia e conseguire così economia di combustibile. Tale sistema, applicato in Italia per la prima volta sulle locomotive, si diffuse in seguito all'estero sotto varie forme di realizzazione.

(1) Oltre un certo numero di giri per l' non è opportuno andare sia per ragioni termodinamiche, sia agli effetti della equilibratura delle masse a moto alterno.



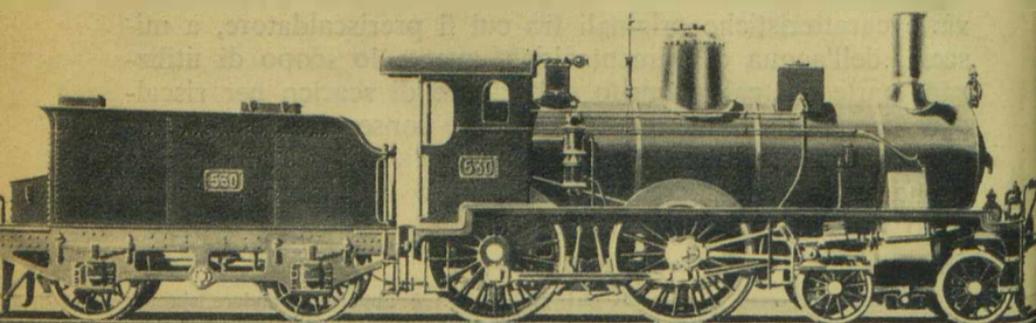
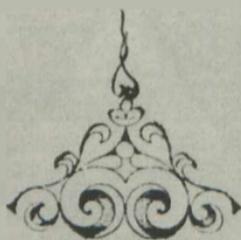
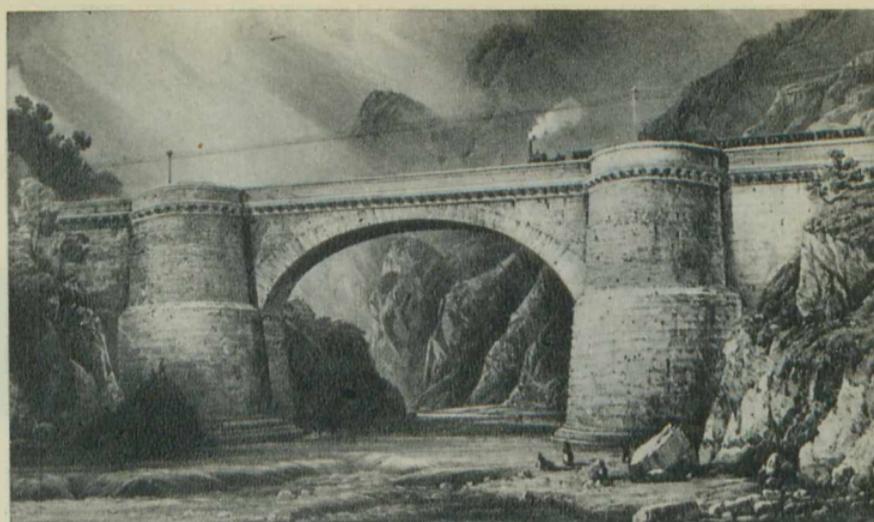


Fig. 17 - 1876 - Locomotiva Gr. 100 R.M. (530 F.S.), prima locomotiva con preriscaldatore d'acqua, potenza 500 CV, velocità 85 Km/h.





Luigi Bolestrieri: « Ferrovia ».



NUOVO ASSETTO DELLE SOCIETÀ FERROVIARIE

Dopo ulteriori graduali assestamenti, le ferrovie italiane, trascurando quelle di importanza secondaria, nel 1880 risultavano gestite da tre grandi Società: Ferrovie del Mediterraneo (R.M.) - Strade Ferrate Meridionali (R.A.) - Ferrovie Sicule (R.S.).

L'Ufficio d'Arte di Torino apparteneva alla R.M., ma la Rete Adriatica (R.A.) istituì a sua volta un proprio Ufficio Studi Locomotive a Firenze, che iniziò la sua attività con un tipo per treni viaggiatori (*fig. 18*), gruppo 170 R.A. poi 540 F.S., a cilindri gemelli, distribuzione Stephenson, rodiggio 2-2-0, CV 510, velocità 95 km-ora. Questa locomotiva fu assai apprezzata per snellezza di linee, elasticità in servizio, limitati consumi e ridotti oneri di manutenzione ed apportò un deciso miglioramento nei servizi veloci della Rete.

Nel successivo 1884 apparve, progettata dall'Ufficio di Torino, la locomotiva (*fig. 19*) tipo « Vittorio Emanuele » (poi 650 FS), schema 2-3-0, con ruote accoppiate di grande diametro e carrello di guida americano, per treni diretti pesanti su linee accidentate (Torino-Genova attraverso il valico dei Giovi) e nel 1889 il tipo 170 RM (poi 560 FS) per treni veloci, con schema 2-2-0, CV 560 e velocità massima di 100 km-ora (*fig. 20*).

L'Ufficio di Firenze creava intanto (1885) la bella locomotiva (*fig. 21*) schema 2-2-0 per treni veloci gr. 180 RA

1882

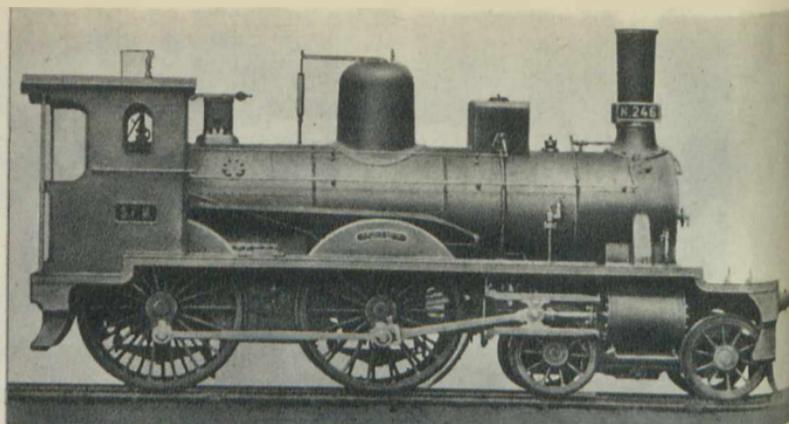


Fig. 18 - Locomotiva Gr. 170 - Strade Ferrate Meridionali (RA) (540 F.S.), potenza 510 CV, velocità massima 95 Km/h.

1884

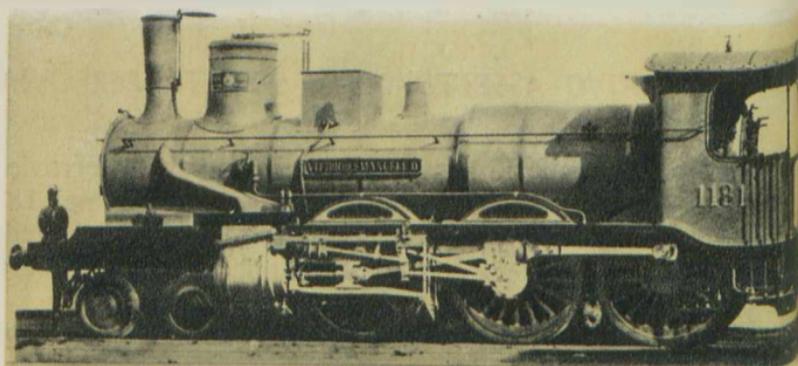
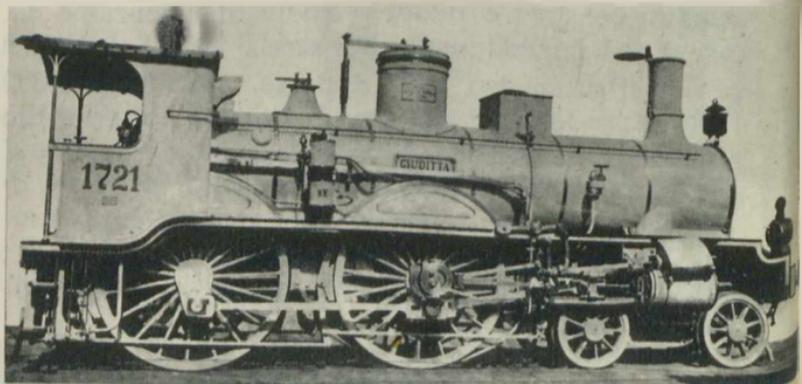


Fig. 19 - 1884 - Locomotivo tipo « Vittorio Emanuele » (650 F.S.) potenza 650 CV, velocità massima 80 Km/h.

Fig. 20 - Locomotiva Gr. 170 R.M. (560 F.S.) a semplice espansione, potenza 560 CV, velocità massima 100 Km/h.

1889



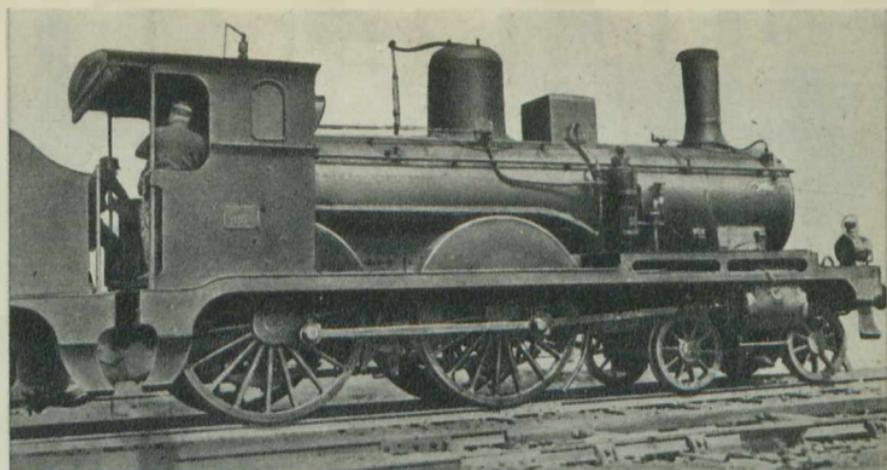


Fig. 21 - 1885 - Locomotiva Gr. 180 R.A. (545 F.S.), potenza 530 CV, velocità massima 100 km/h.

(poi 545 FS) e l'ottimo e semplice tipo per treni merci schema 0-3-0 gr. 350 RA che fu il prototipo di una serie a successiva larghissima diffusione (gr. 270 e 290 FS).

I due Uffici Studi con queste prime affermazioni dimostrarono di aver raggiunto il livello tecnico di quelli stranieri, ma in particolare si dedicarono a conferire alle locomotive da essi progettate le particolari caratteristiche necessarie per il servizio sulle linee italiane e cioè limitato peso per asse e per metro lineare della macchina in relazione alle strutture delle numerosissime travate metalliche, notevole valore della potenza specifica e quindi elevata vaporizzazione oraria della caldaia e necessità di impiego di carbone di ottima qualità.



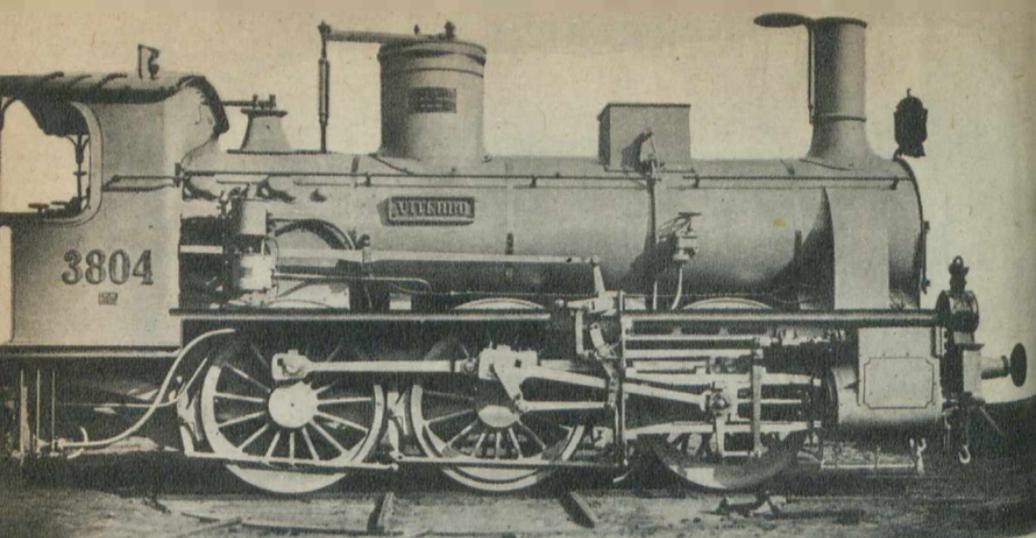


Fig. 22 - 1894 - Locomotiva Gr. 380 R.M. (310 F.S.), prima locomotiva italiana a doppia espansione, potenza 550 CV, velocità massima 60 km/h

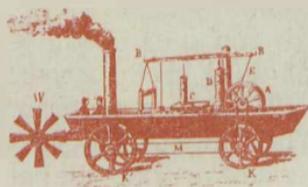
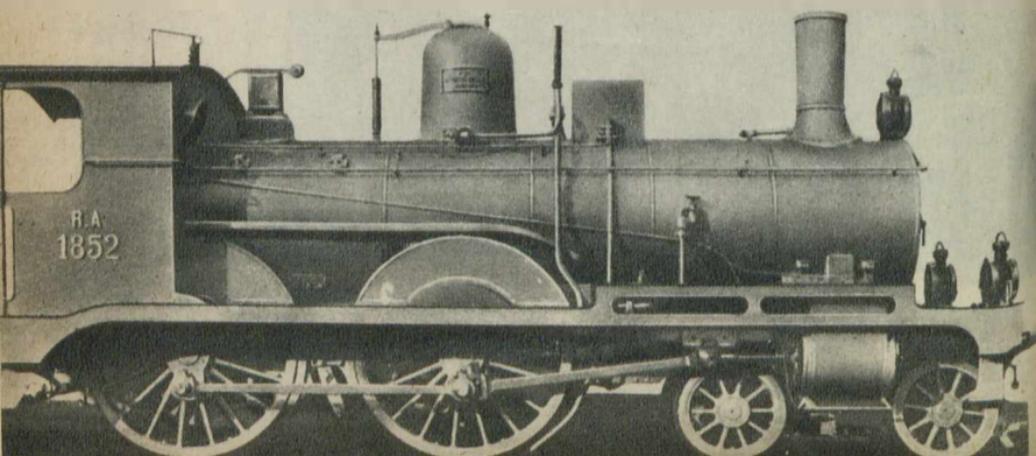
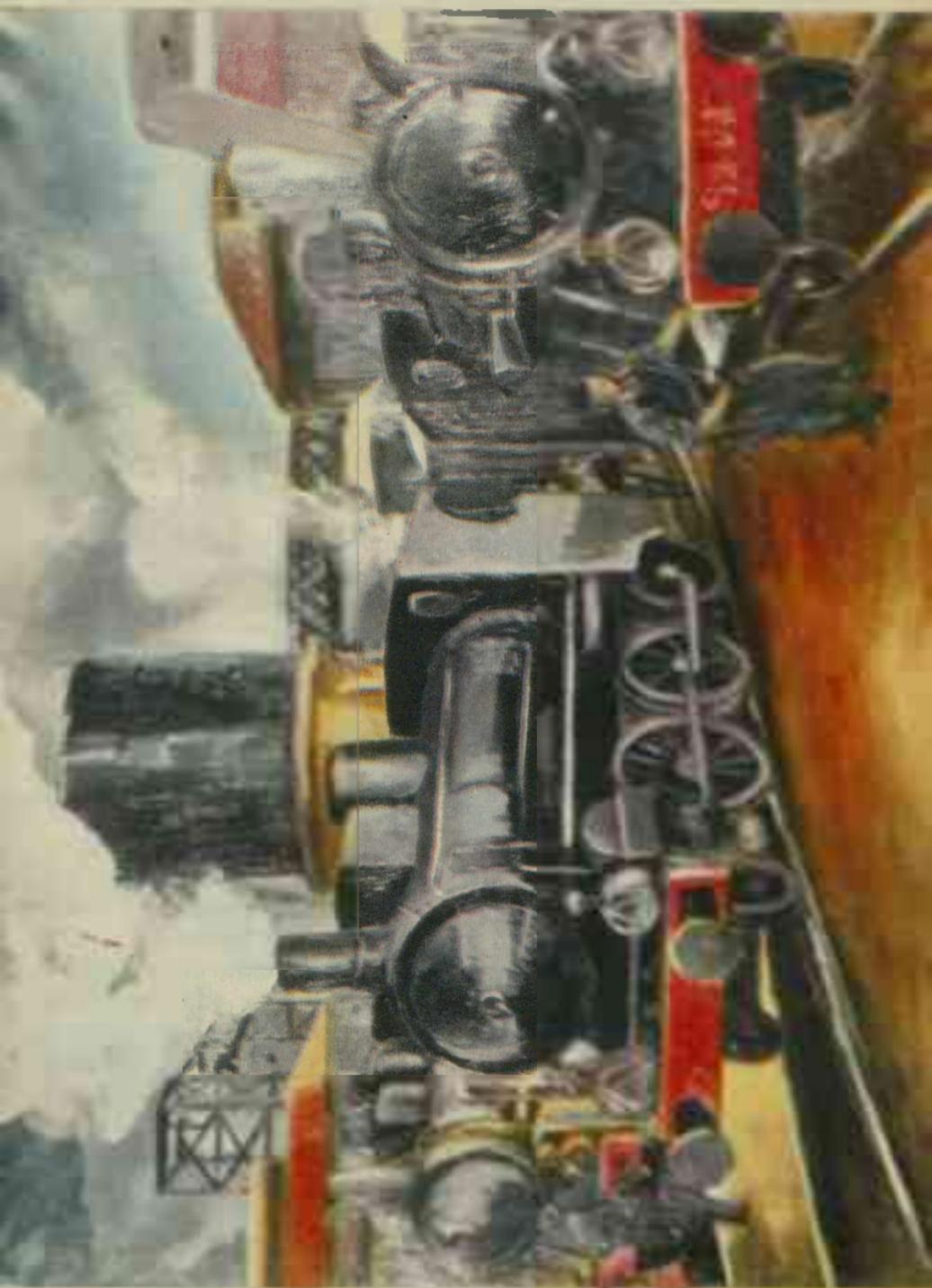


Fig. 23 - 1896 - Locomotiva Gr. 180 R.A. (550 F.S.), a semplice espansione, potenza 540 CV, velocità massima 100 km/h.







LOCOMOTIVE ITALIANE A DOPPIA ESPANSIONE

La richiesta di potenze sempre maggiori spingeva ad elevare la pressione delle caldaie che, costruite in acciaio, come i progressi della metallurgia ormai permettevano, anzichè in ferro come in precedenza, passarono dai $9 \div 10$ kg/cmq a $12 \div 14$ kg/cmq.

La possibilità di utilizzare in tal modo nel ciclo termodinamico un maggior salto termico pose il problema di valersi di quest'ultimo nel modo più razionale agli effetti del rendimento e quindi in definitiva, dei consumi unitari di carbone ed apparve così nel 1894 la prima locomotiva italiana a doppia espansione, per treni merci, pressione di lavoro 12 kg/cmq., rodiggio 0-3-0, progettata dall'Ufficio Studi di Torino. Tale locomotiva (fig. 22), gr. 380 R.M. (poi 310 FS) aveva due cilindri di cui uno (alta pressione) alimentato dalla caldaia attraverso un distributore cilindrico e l'altro (bassa pressione) che a mezzo di distributore a cassetto piano riceveva il vapore di scarico del primo, ormai a pressione di soli alcuni kg/cmq. e, dopo averlo fatto ulteriormente espandere, lo immetteva nello scappamento e nel camino.

Ad essa fece seguito (1898), la locomotiva 2-3-0 tipo « Galileo Ferraris », per treni diretti, pure a doppia espansione con due cilindri dissimmetrici (diametro notevolmente diverso).

Questi primi riusciti esemplari studiati a Torino costituiscono un deciso miglioramento agli effetti dei consumi e

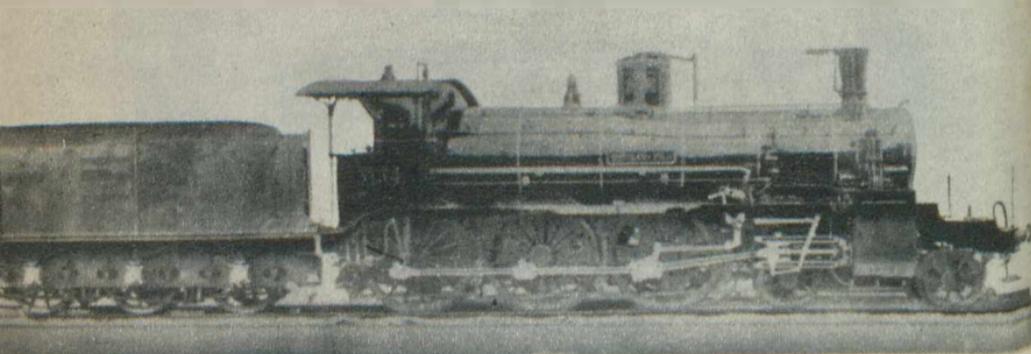


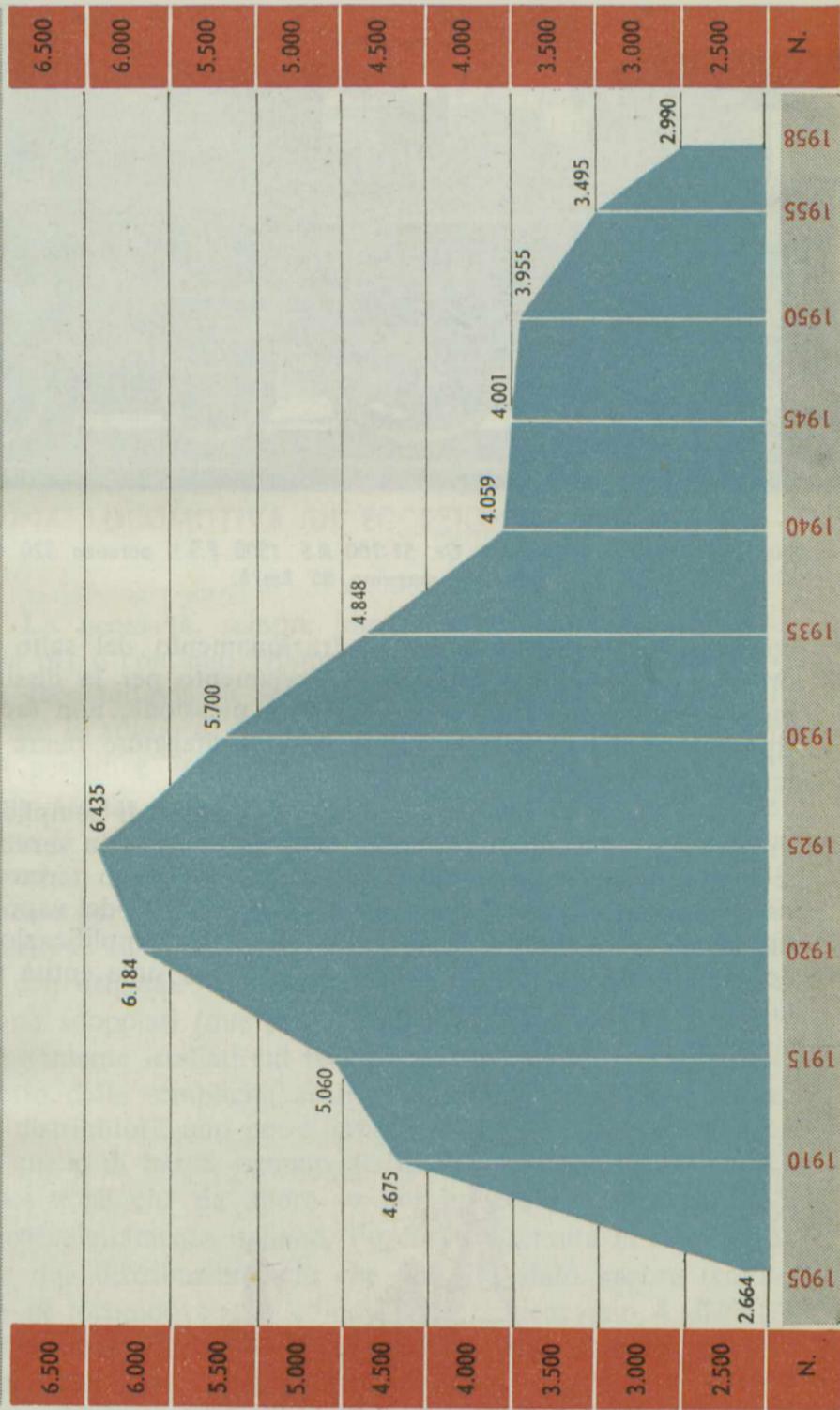
Fig. 24 - Locomotiva Gr. 310 R.M. (660 F.S.), a doppia espansione, per treni diretti pesanti, potenza 770 CV, velocità massima 90 km/h.

della potenza sviluppata e dettero inizio alla estensione delle locomotive dissimetriche a doppia espansione nella Rete Mediterranea della quale divennero, in un certo senso, una caratteristica tipica.

La Rete Adriatica invece non abbandonava la semplice espansione ed il suo Ufficio Studi di Firenze progettava una locomotiva 2-2-0 (gr. 180 RA, poi 550 FS), (fig. 23) di linea snella e semplice, sul tipo inglese, con ottimi risultati in quanto a consumi, potenza e velocità, raggiungendo poi un ulteriore miglioramento nel 1899 con la locomotiva 2-2-0 (gruppo 180 bis RA, poi 552 FS), che costituì la più bella unità del parco della Società e che, presentata all'Esposizione di Parigi l'anno seguente, ottenne meritato successo. Pure vivo interesse destò la nuova locomotiva 2-3-0 tipo « Alessandro Volta » (fig. 24), a doppia espansione, a due cilindri esterni, della Rete Mediterranea.

E' da rilevare che in questo periodo gli Uffici Studi della RM e della RA seguirono direttive di costruzione nettamente diverse. In quello di Torino prevalevano gli studi termodinamici e quindi la tendenza verso la doppia espansione (con due cilindri dissimetrici); da tale soluzione, brillante da un punto di vista concettuale, scaturivano tuttavia inevitabili

CONSISTENZA DELLE LOCOMOTIVE A VAPORE F.S. DAL 1905 AD OGGI



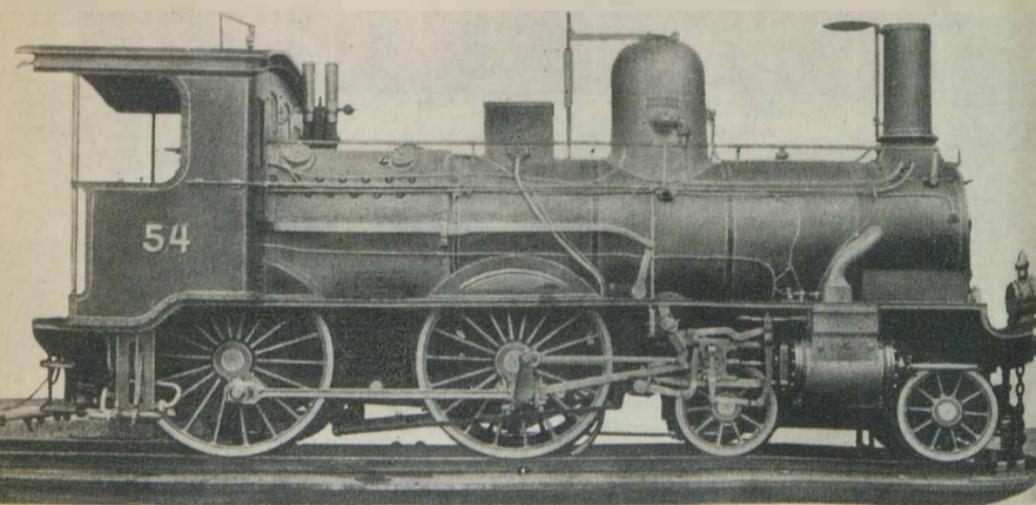
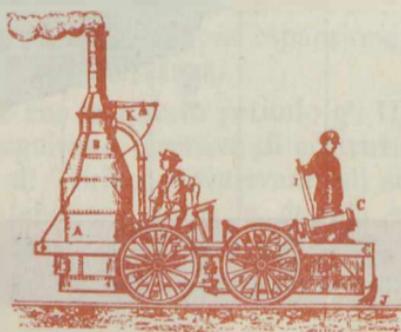
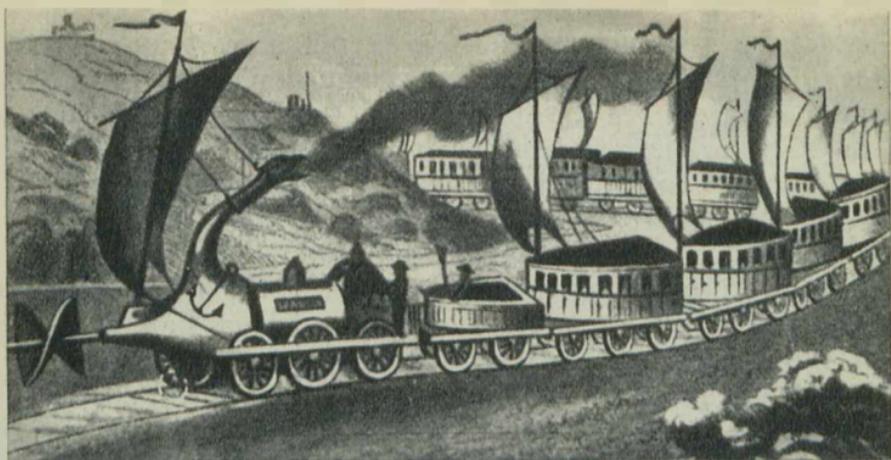


Fig. 25 - 1888 - Locomotiva Gr. 51-100 R.S. (500 F.S.), potenza 520 CV, velocità massima 85 km/h.

complicazioni costruttive per il frazionamento del salto di pressione, difficoltà e lentezza di avviamento per la dissimmetria degli sforzi tra l'alta e la bassa pressione, non facile ripartizione del carico fra i due motori, maggiore onere di manutenzione, ecc.

A Firenze invece predominavano i criteri di semplicità di esercizio: l'economia effettiva delle locomotive in servizio si otteneva non soltanto elevandone il rendimento termodinamico con un razionale studio della distribuzione del vapore, ma anche realizzando la maggior possibile semplificazione dei singoli organi, influenzando così decisamente sulla entità totale delle spese di manutenzione.





UNA LOCOMOTIVA DI ECCEZIONALE INTERESSE

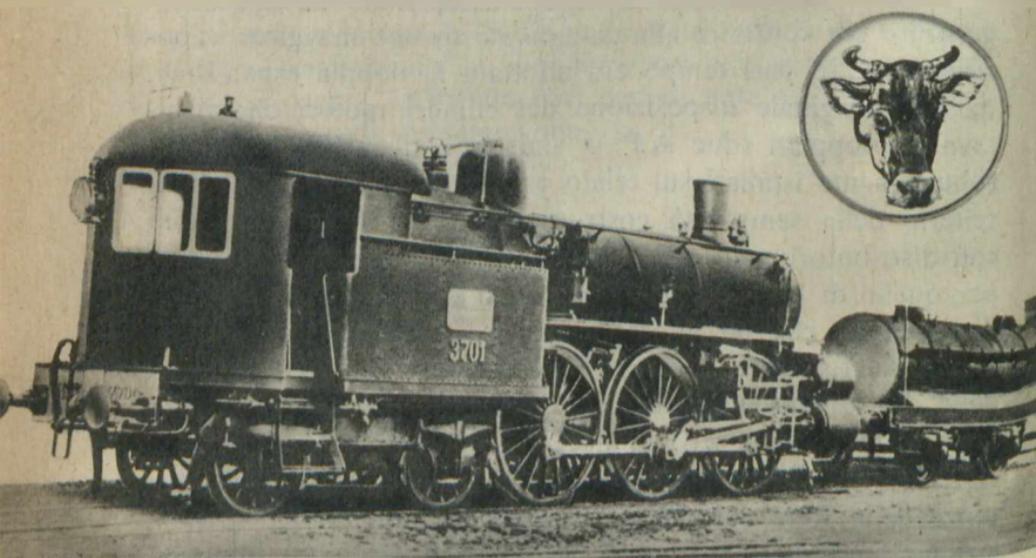
La necessità, sempre imperiosa, di aumentare la potenza per il continuo sviluppo dei traffici sulle linee accidentate, fece tuttavia in seguito affrontare anche all'Ufficio di Firenze lo studio di una locomotiva a doppia espansione per treni pesanti e veloci e la soluzione (fig. 26) fu eccezionalmente ardita, con un tipo 2-3-0 (3701 RA poi 670 F.S.) avente la caldaia in posizione invertita allo scopo, collocando il focolaio sopra il carrello, di realizzarne un radicale allargamento per conferire alla caldaia stessa una maggiore vaporizzazione. In pari tempo era adottata la doppia espansione, ma con originale disposizione dei cilindri motori che risultavano sdoppiati (due A.P. a sinistra e due B.P. a destra), robustamente installati sul telaio e costituenti blocco unico. Il criterio della semplicità costruttiva richiese di adottare due soli distributori, uno per il gruppo di alta pressione e l'altro per quello di bassa, ognuno dei quali con manovelle a 180°, disposizione che da allora in poi ha costituito un caratteristico calettamento italiano. Fu così conservata la semplicità delle due distribuzioni, ciò che non era stato ancora realizzato in locomotive a 4 cilindri, che richiedevano 4 distinte distribuzioni. La locomotiva costruita dalle Officine di Firenze della Rete Adriatica, fu presentata anch'essa all'Esposizione Universale di Parigi del 1900 e destò un interesse

eccezionale; i tecnici stranieri ne esaminarono e discussero pregi e novità e furono anche prospettati dubbi sulla sua economia di marcia in ragione delle particolari caratteristiche della distribuzione, che tra l'altro comprendeva anche la novità di non consentire rapporti di introduzione variabili a piacere tra cilindri di alta e bassa pressione.

Le Ferrovie Francesi dell'Ovest chiesero alla Rete Adriatica di fare prove sistematiche di confronto fra detta locomotiva ed altre della loro Rete di potenza analoga, pure esposte alla stessa Mostra Ferroviaria; la R.A., che non disponeva di mezzi dinamometrici perchè allora in Italia la tecnica sperimentale per le locomotive a vapore era limitata al solo controllo diretto di pochi dati di consumo, funzionamento e velocità, ma non di lavoro e di potenza, aderì volentieri.

Le esperienze dinamometriche, eseguite in Francia con l'attrezzatura della Rete PLM, misero in evidenza i pregi caratteristici della locomotiva 3701 RA in confronto di quelle francesi, per la sua elasticità di potenza, facilità e razionalità di condotta, nonchè tranquillità di marcia alle velocità più elevate — il 30 gennaio 1901 tra Evreux e St. Lazare, rimorchiando 10 carrozze del peso di 130 tonn. fu raggiunta la

Fig. 26 - 1900 - Locomotiva 3701 R.A. (670 F.S.) a doppia espansione (detta « La Mucca ») per treni viaggiatori, potenza 970 CV, velocità massima 110 km/h.



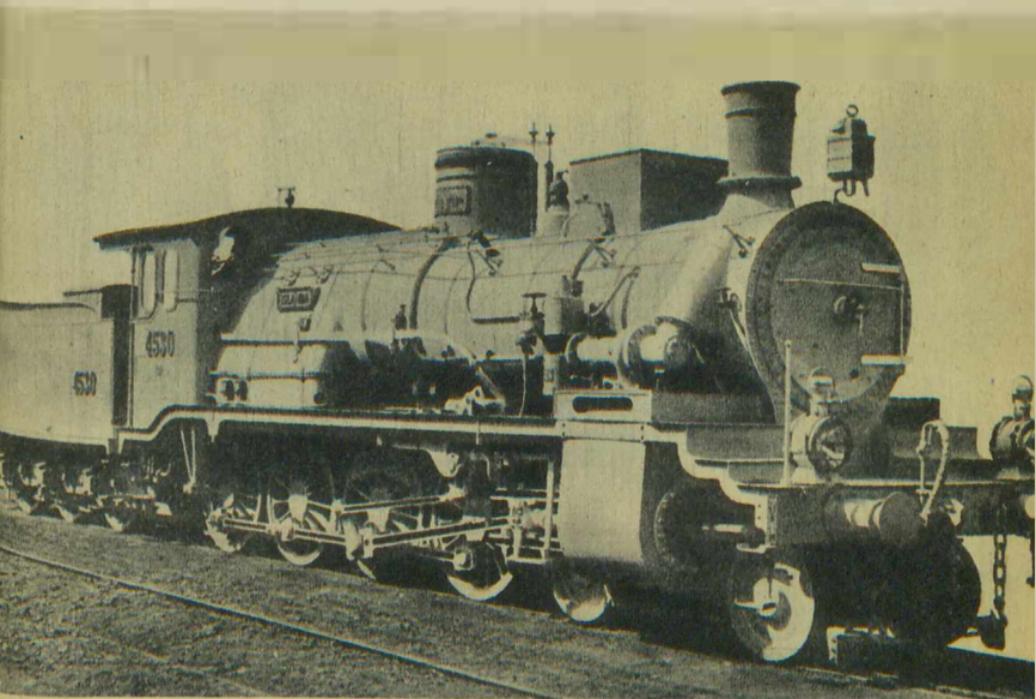


Fig. 27 - 1902 - Locomotiva Gr. 540 R.M. (750 F.S.) a doppia espansione, nuovo mastodonte dei Giovi per treni viaggiatori, potenza 1050 CV, velocità massima 60 km/h.

velocità di 126 km-ora che costituì un vero primato. Furono inoltre costatati bassissimi consumi unitari di combustibile.

Il successo ebbe larga eco fra i tecnici stranieri e lasciò in quelli italiani il desiderio di continuare nelle indagini sperimentali per meglio approfondire con metodi scientifici l'ampio campo del funzionamento in marcia delle locomotive e del loro rendimento. Con la carrozza dinamometrica francese, ottenuta in prestito, la RA fece poi in Italia le prime prove sistematiche, mettendo in evidenza l'importanza di tali ricerche sia per determinare le migliori condizioni d'impiego delle locomotive, sia per controllare e fiancheggiare i progettisti, tanto da decidere di farne costruire una propria (1904, 4^a in Europa).

In quest'epoca la Rete Mediterranea, per sostituire i vecchi Mastodonti e altri tipi a 4 assi accoppiati, provvide (1902) per il servizio merci sulla linea dei Giovi, alla costruzione di una nuova locomotiva 2-4-0, a doppia espansione, con due cilindri esterni e distribuzione Walschaert (*fig. 27*).

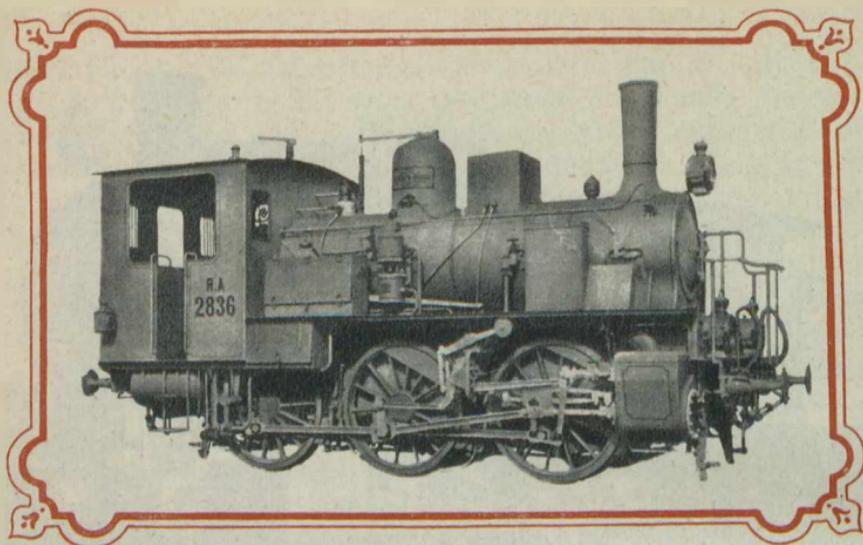


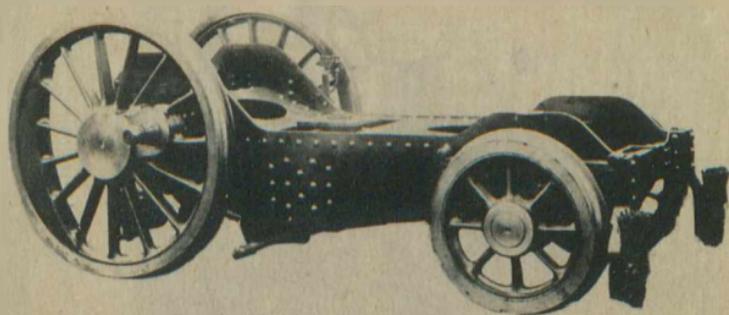
Fig. 28 - 1903 - Locomotiva Gr. 280 R.A. (870 F.S.) a semplice espansione, potenza 360 CV, velocità massima 65 km/h.

Essa fu chiamata ancora « Mastodonte » (il tipo americano Mastodon ha lo stesso schema) e univa all'elevato peso aderente dei quattro assi accoppiati, il vantaggio di una facile iscrivibilità in curve di modesto raggio che consentiva una velocità relativamente elevata anche su linea con tracciato sinuoso.





Eraldo Mari Cristiani
« Ferrovia secondaria »



ADOZIONE DEL « CARRELLO ITALIANO »

Il problema di ottenere la duplice qualità di marcia veloce e tranquilla e di rilevante peso aderente richiesto dall'andamento accidentato di molte linee italiane aveva portato la Rete Mediterranea all'adozione del carrello di guida a due assi il quale però, su forti salite, assumeva aspetto negativo agli effetti dello sforzo utile poichè il peso gravante su detti due assi, non costituendo peso aderente, diveniva in sostanza un peso morto a cui la locomotiva doveva provvedere in aggiunta al peso rimorchiato.

Anche il carrello del tipo americano o inglese, adatto per locomotive a grande velocità, non si prestava allo scopo. Esso sottraeva all'aderenza una parte non trascurabile del peso della locomotiva perchè su ciascuno dei due assi portanti doveva farsi gravare un carico notevole (circa 8-10 T.) per evitare possibili devianti.

La rete Adriatica nel 1904 ideava allora un carrello di guida, chiamato poi « carrello italiano », composto di un asse portante e di un motore che, riuscendo a realizzare in modo praticamente soddisfacente i vantaggi del carrello di guida a due assi ai fini del comportamento in marcia, pur con sacrificio di peso aderente corrispondente ad un solo asse, raggiunse rapidamente vasta e durevole diffusione. Tale carrello fu applicato con successo alle locomotive Gr. 380 (fig. 29) a doppia espansione, frattanto costruite dalla Rete Adriatica.

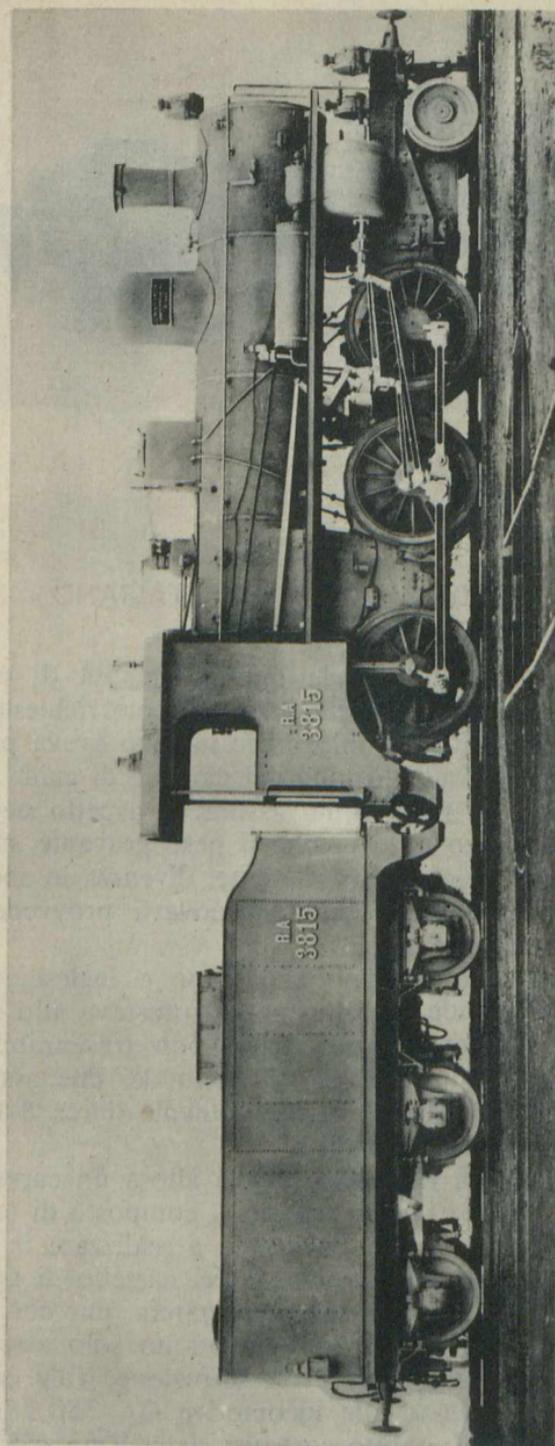
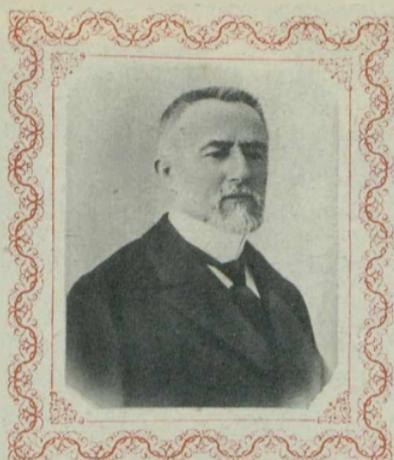


Fig. 29 - 1904 - Locomotiva Gr. 380 R.A. (600 F.S.) a doppia espansione, potenza 660 CV, velocità massima 80 km/h.



LA GESTIONE STATALE DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli studi e le costruzioni erano giunti a questo punto quando il 1° luglio 1905 le linee della Società Mediterranea, Adriatica e Sicula furono riunite nella unica grande Rete di Stato (F.S.).

A quella data la Rete così unificata comprendeva 10.557 chilometri di linee e n. 2768 locomotive, di numerosi tipi diversi, che erano l'espressione della evoluzione della tecnica italiana in tale campo, maturata e sviluppata nel periodo dal 1872 al 1905.

L'esercizio di Stato portò a riunire a Firenze in un solo ufficio gli studi delle locomotive a vapore, per la intera Rete.

I mezzi di trazione di cui le Ferrovie dello Stato potevano disporre si presentavano eterogenei e inadeguati nel complesso alle forti richieste dei traffici, soprattutto per scarsa potenza e conseguente necessità di impiego pressochè sistematico della doppia trazione. La preparazione precedente e il valore dei tecnici entrati a far parte della grande Amministrazione di Stato, dettero tuttavia immediato affidamento di fronte alla nuova e complessa situazione.

Mentre si preparava un vasto programma organico di costruzioni di nuovi e potenti tipi di locomotive che dovevano

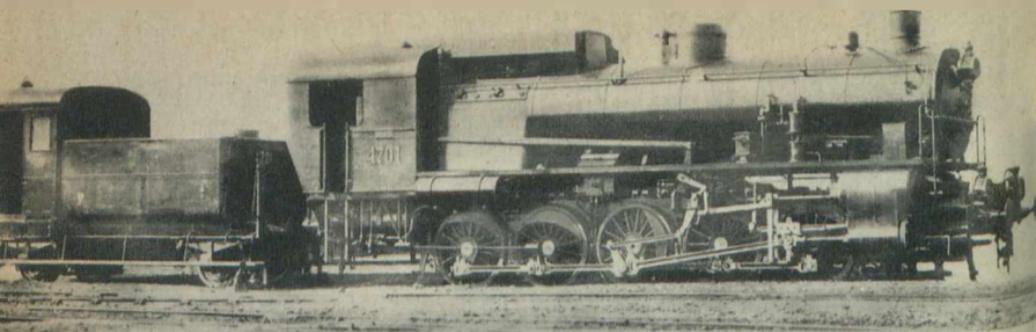


Fig. 30 - 1907 - Locomotiva Gr. 470 F.S. per linee di montagna, a doppia espansione, potenza 1000 CV, velocità 50 km/h.

dare un'impronta propria al parco locomotive a vapore delle F.S., fu subito affrontato il problema della unificazione dei tipi ereditati dalle cessate Società e della riproduzione, per i bisogni immediati, di quelli che si erano dimostrati migliori.

A parte l'acquisto in Inghilterra, dalla Midland, per far fronte alle necessità più pressanti, di 47 vecchie locomotive (gr. 388 FS) che risalivano al 1870 — 1873, fu riprodotto in numerose unità il tipo 600 FS (ex 380 RA) per la sua elasticità di prestazione e l'attitudine a svolgere tanto servizi leggeri e mediamente veloci, quanto quelli relativamente pesanti su linee acclivi, in funzione di un ben indovinato rapporto fra dimensioni dei cilindri e diametro delle ruote.

NUOVE COSTRUZIONI CON CRITERI DI UNIFICAZIONE DEI TIPI

Il programma delle nuove costruzioni di locomotive a vapore, tutte a doppia espansione, dissimetriche, nei primi anni dell'esercizio di Stato fu indirizzato da spiccati criteri di unificazione dei tipi e delle parti di ricambio.

Per i progetti di locomotive destinate ai servizi veloci e pesanti su linee accidentate e per i servizi di montagna fu adottata la doppia espansione a 2 coppie di cilindri con condotti del vapore incrociati, secondo i sistemi già brillante-

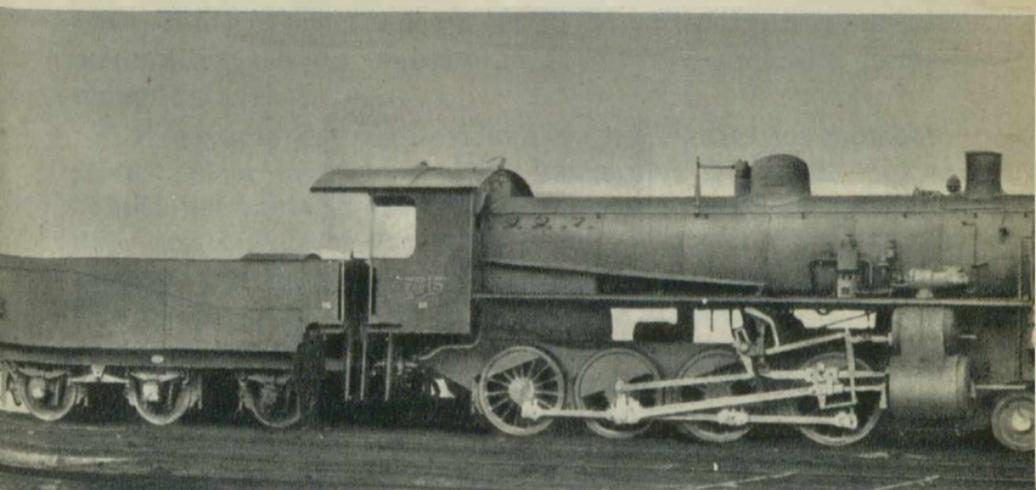


mente affermatasi nel tipo 370 RA. La pressione della caldaia fu elevata a 16 kg/cmq ed il medesimo tipo di caldaia, atto ad una produzione oraria di oltre 10.000 kg. di vapore saturo, fu applicato a due nuovi importanti gruppi di locomotive: quello 1-3-1 (gr. 680) per treni viaggiatori, con carrello italiano, che in esperimenti marciò alla velocità di 120 km-ora, eccezionale per l'epoca, e mai raggiunta da locomotive dotate di sterzo di guida con asse posteriore coniugato con quello motore (carrello italiano), e il tipo gr. 470 (fig. 30) a cinque assi accoppiati, ad aderenza totale (0-5-0) per treni merci pesanti su linee accidentate e per servizi in genere sui valichi dei Giovi, della Porrettana e del *Cervino*.

Per i servizi mediamente pesanti e merci su linee pianeggianti fu invece progettato il tipo di locomotiva di schema 1-4-0, gr. 730 (fig. 31) pure con caldaia a 16 kg-cmq, doppia espansione dissimmetrica, ma con due soli cilindri, e con carrello italiano.

Infine per i servizi veloci e leggeri fu costruito il gr. 630 (fig. 32), derivato concettualmente dal 600 FS (ex 380 RA),

Fig. 31 - 1907 - Locomotiva Gr 730 a doppia espansione bisimmetrica con due cilindri. Potenza 900 CV, velocità 60 Km/h.



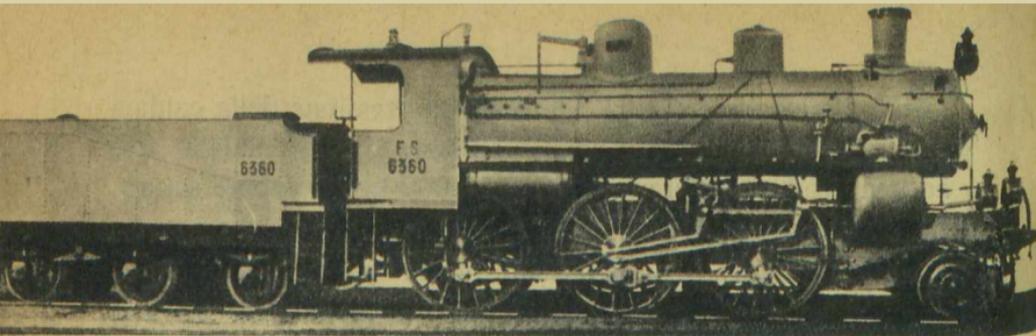
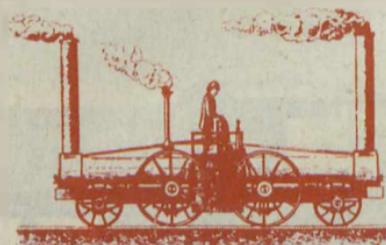


Fig. 32 - 1905 - Locomotiva Gr. 630 F.S. a doppia espansione, potenza 700 CV, velocità massima 100 km/h.

ma atto a raggiungere velocità più elevate (100 km-ora) perchè dotato di ruote motrici di maggior diametro.

Come già detto, in tutte queste nuove costruzioni fu seguito il concetto di unificare parti ed accessori che ne fossero suscettibili, dimensionando anche le ruote motrici secondo due soli diametri: m. 1,885 per le locomotive veloci e m. 1,362 per quelle lente.

Le prime unità di questi gruppi furono ultimate nel 1907; la 680.1 fu la millesima locomotiva costruita dalla ditta Breda.





AVVENTO DEL SURRISCALDAMENTO DEL VAPORE

Le costruzioni corrispondenti ai primi anni dell'esercizio di Stato, comprendenti una gamma razionale di tipi, taluni dei quali già dell'ordine di 1000 CV al cerchione, erano dunque tutte basate sulla doppia espansione, nè la tendenza avrebbe potuto ragionevolmente essere diversa risultando imposta, quale più razionale ed economica, dall'uso del vapore saturo. Frattanto il surriscaldamento del vapore, che da qualche anno era sperimentato e molto discusso all'estero, riusciva, con il sistema tedesco Smith, a conseguire realizzazioni meccaniche tali da consentirgli favorevole conferma termodinamica.

L'avvento del surriscaldamento ha segnato un momento storico nella evoluzione della locomotiva a vapore poichè l'entità dei vantaggi sul rendimento e sulla potenza così ottenuti, non è stata in pratica raggiunta prima con altri mezzi, nè dopo per molti anni cioè fino al sorgere del preriscaldatore Franco-Crosti di cui si farà cenno in seguito. Il surriscaldamento, che si realizza facendo passare il vapore saturo dalla caldaia in tubi investiti all'esterno dalla corrente dei gas di combustione, conferisce al vapore stesso temperatura assai elevata (ad esempio di 350° in luogo di 200°) e quindi una maggiore quantità di calore per unità di peso a parità di pressione, sì che nel motore viene sfruttato un salto termico più forte e

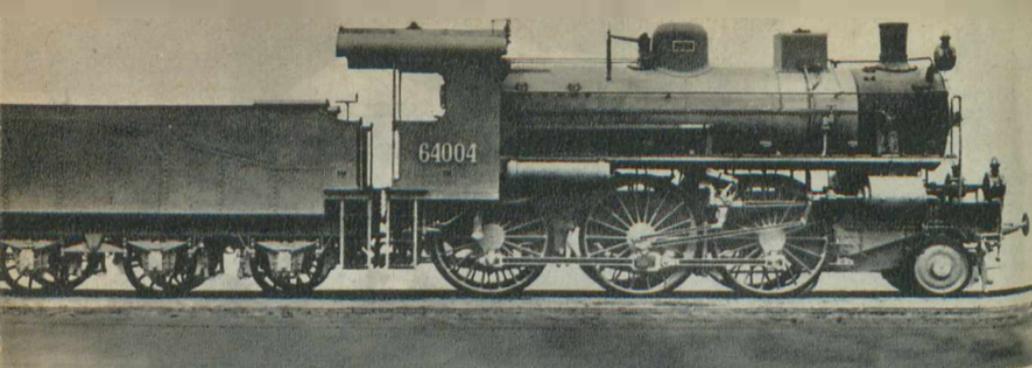


Fig. 33 - 1907 - Locomotiva Gr. 640 F.S. a semplice espansione, prima locomotiva a vapore surriscaldato, potenza 800 CV, velocità massima 100 km/h.

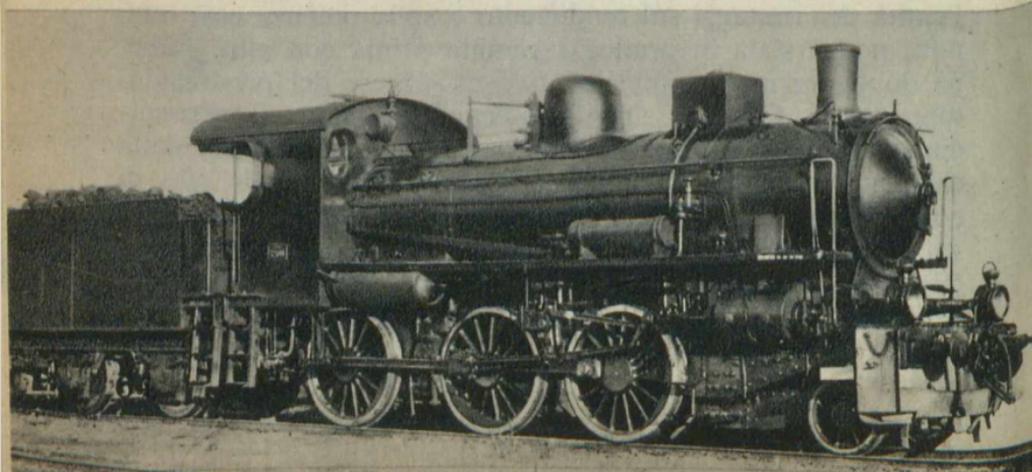
non si debbono temere condensazioni, sempre presenti invece in larga misura col vapore saturo.

La doppia espansione, senz'altro opportuna per ottenere rendimenti accettabili in caso di impiego di vapore saturo, diventa praticamente di convenienza discutibile, salvo che per potenze molto elevate (3000 ÷ 4000 CV), ove si disponga di vapore surriscaldato poiché un certo sussistente vantaggio termodinamico può risultare bilanciato dal fatto di comportare peso, ingombro e complicazioni costruttive e di manovra maggiori.

Nel 1907 stesso si vide così apparire sulla Rete F. S. la prima locomotiva a vapore surriscaldato e semplice espansione gr. 640 (fig. 33) derivata direttamente per le caratteristiche di esercizio e il modulo di trazione dal tipo 630.

Nei primissimi anni della gestione di Stato (1905-1907) i tipi progettati dall'Ufficio Studi FS o i più significativi riprodotti da quelli esistenti in precedenza, sono dunque i seguenti:

Fig. 34 - 1910 - Locomotiva Gr. 625 F.S. a vapore surriscaldato e semplice espansione, potenza 800 CV, velocità massima 80 km/h.



gruppo	rodiggio	pressione caldaiata kg-cmq.	vapore	tipo motore	numero cilindri	potenza effettiva CV	diametro ruote acc. m/m	velocità km-ora
<i>Per treni viaggiatori</i>								
680	1-3-1	16	saturo	doppia espansione	4	1100	1850	110
630	1-3-0	16	»	»	2 int.	700	1850	100
600	1-3-0	16	»	»	2 int.	660	1530	80
640	1-3-0	12	surrisc.	semplice	2 int.	800	1850	100
<i>Per treni merci</i>								
730	1-4-0	16	saturo	doppia espansione	2	600	1370	60
470	0-5-0	16	saturo	doppia espansione	4	1000	1370	80

Per ogni servizio su linee di montagna

I brillanti risultati ottenuti con le locomotive gr. 640 indussero in breve a ritenere opportuna la costruzione di tipi analoghi a quelli su indicati, ma a vapore surriscaldato, anzichè saturo, ed a semplice espansione. Dal gruppo 600 fu così derivato il gr. 625 (fig. 34) avente la caldaia eguale a quella del gr. 640, dal gr. 680 il gr. 685 (fig. 35), dal gr. 730 il gr. 740 (fig. 36), le pressioni di lavoro furono abbassate per tali locomotive a vapore surriscaldato da 16 a 12 kg/cmq, con notevole vantaggio nella manutenzione delle caldaie, mentre le potenze aumentarono tuttavia di circa il 25%.

Detti tipi hanno dato risultati veramente soddisfacenti e sono largamente utilizzati ancor oggi tanto che costituiscono la base del parco a vapore FS, ma in particolare si deve ricordare la locomotiva gr. 685. Concepita razionalmente, con velocità massima di 110 km-ora, aumentati poi a 120, semplice e funzionale in ogni dettaglio, di peso molto modesto rispetto alla sua potenza di 1250 CV effettivi e con ottime caratteristiche di marcia anche in curva, sì da poter circolare anche su linee ad armamento non pesante, maneggevole, elastica nella vaporizzazione, di buon rendimento e richiedente scarsa manutenzione, questa locomotiva, costruita poi durante

Fig. 35 - 1911 - Locomotiva Gr. 685 F.S. a vapore surriscaldato e semplice espansione, potenza 1250 CV, velocità massima 120 km/h.





ig. 36 - 1911 - Locomotiva Gr. 740 F.S. a vapore surriscaldato e semplice espansione, potenza 980 CV, velocità massima 65 km/h.

una decina di anni in notevole numero di esemplari, ha costituito nel campo della trazione a vapore il vero successo dell'Ufficio Studi delle F.S. e può essere considerato il tipo più rappresentativo delle Ferrovie Italiane.

In aggiunta a questa radicale e generale trasformazione dei tipi fondamentali della nuova Rete, fu progettata nel 1910 una locomotiva di 1400 CV (fig. 37) con rodiggio 2-3-1, a vapore surriscaldato, 4 cilindri a semplice espansione, per treni veloci e pesanti, dimensionandone le parti, con anticipata visione dello sviluppo delle alte velocità, in modo da raggiungere 130 km-ora, ed elevando il carico per asse a 18 tonn., valore massimo allora consentito dall'armamento.

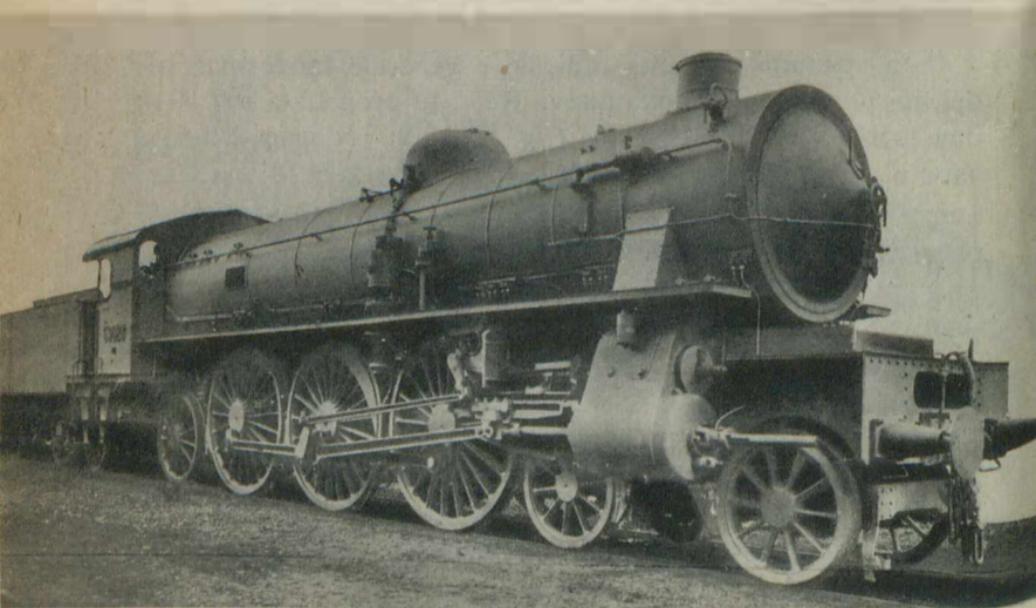
Seguirono a breve distanza nel tempo, le locomotive R. 301, schema 1-3-0, per linee a scartamento ridotto della Sicilia e dell'Eritrea e le locomotive-tender gr. 875 (schema 1-3-0), per servizi locali; entrambi questi tipi, per i quali data la natura dei servizi prevalse il criterio della massima semplicità, erano a vapore saturo e semplice espansione. Tuttavia in tempo successivo altri gruppi derivati da questi (gr.

880 nel 1916 e gr. 302 nel 1922) furono dotati del surriscaldatore del vapore.

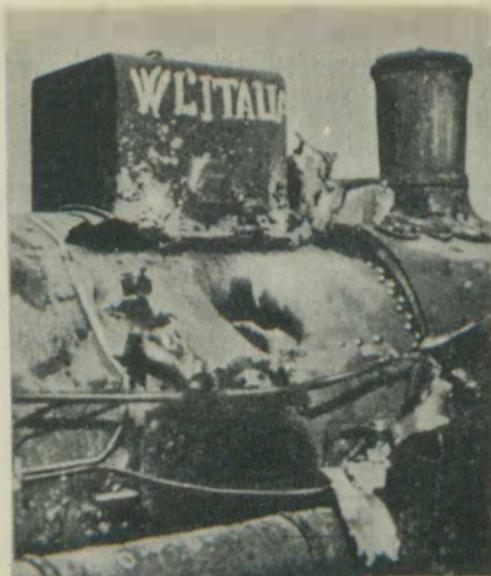
L'aumento del traffico delle derrate sulla linea litoranea tirrenica della Calabria, fortemente accidentata ed a semplice binario, richiedeva in quell'epoca un aumento delle locomotive impiegate (gr. 600) che dovevano essere sistematicamente utilizzate in doppio attacco. Le numerosissime travate metalliche della linea, di tipo leggero, risalenti all'epoca in cui la linea fu costruita, non consentivano l'impiego di locomotive di maggior potenza, in quanto aventi più elevato peso per asse. Occorreva dunque progettare una nuova locomotiva per treni pesanti, compatibile con la debole struttura delle travate metalliche, ma capace di raggiungere velocità elevate sui tratti favorevoli e in pari tempo dotata di notevole peso aderente complessivo per superare le forti salite esistenti nella linea.

Tale nuova locomotiva, gr. 745, (fig. 39) fu costruita nel 1914, con schema 1-4-0, cilindri gemelli interni, distributori esterni, vapore surriscaldato, velocità massima 80 km-ora, potenza effettiva CV 1250 e peso per asse di sole 14,2 tonn.

Fig. 37 - 1911 - Locomotiva Gr. 690 F.S., potenza 1400 CV, velocità massima 130 km/h.







1915-18 — LA GUERRA E GLI ORIENTAMENTI POSTBELLICI

Si giunse intanto alla conflagrazione europea durante la quale la organica e moderna preparazione dei mezzi di trazione fu elemento sostanziale del successo dei trasporti militari su ferrovia, intensi e logoranti, che misero in evidenza ancora maggiore i pregi delle locomotive FS.

Durante il periodo bellico le FS, protese verso le necessità incalzanti dei trasporti militari, non ebbero campo di sviluppare nuovi studi di locomotive e ad una situazione particolarmente difficile riuscirono a far fronte con il parco esistente integrato da 24 unità 1-3-0, costruite da una ditta nazionale per la Romania e rimaste in Italia, e da 400 unità 1-4-0, gr. 735, di caratteristiche analoghe a quelle del gr. 740, ma costruite in America, essendo l'industria meccanica italiana completamente impegnata nella produzione di guerra.

Anche l'immediato dopoguerra impose attività rispondenti a necessità contingenti, ma in breve si andò sviluppando una promettente ripresa degli studi e delle costruzioni.

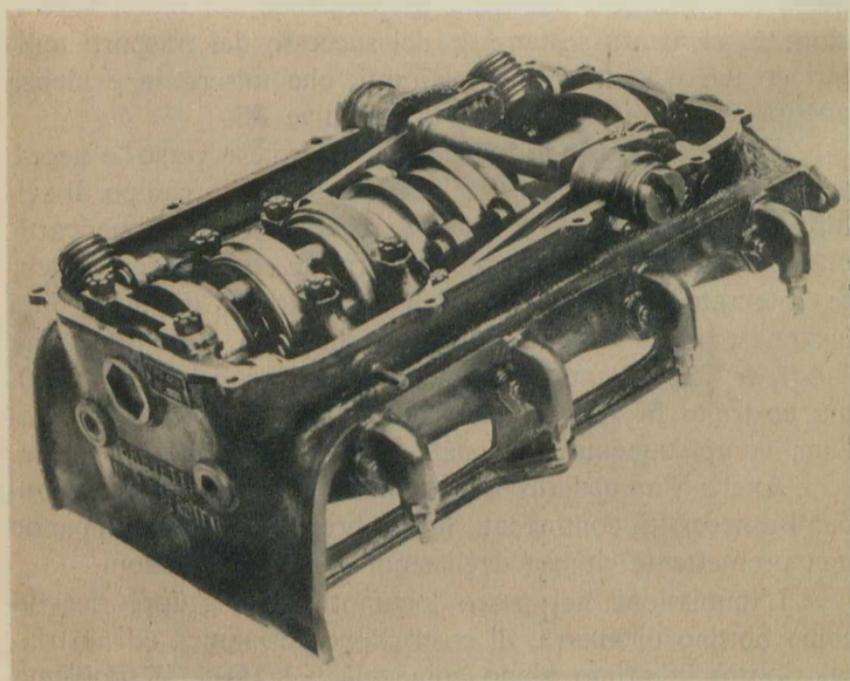
L'immissione nel parco locomotive dei gruppi ricevuti come bottino di guerra, di costruzione germanica ed austriaca, riportò in primo piano come già nel 1905, il problema

della semplificazione e della unificazione dei tipi: al 1° gennaio 1923 su 6331 locomotive a vapore vi erano 169 gruppi diversi, ridotti poi, nei 15 anni successivi, a 65 su 4189 unità.

Tra i tipi di costruzione più recente, che già prima della guerra erano stati messi a punto in modo molto soddisfacente, alcuni come il 685 per treni viaggiatori veloci ed il 740 per treni merci pesanti su linee pianeggianti e merci e viaggiatori su percorsi accidentati, furono nuovamente riprodotti in numerosi esemplari.

Contemporaneamente si cercò di migliorare il rendimento e la potenzialità del notevole complesso di locomotive a vapore saturo costruite fra il 1906 ed il 1910 applicando ad esse in un primo tempo il surriscaldatore, mantenendo però la doppia espansione, ed in tempo successivo sostituendo questa ultima con la semplice espansione, in molti casi realizzata con la contemporanea adozione della distribuzione Caprotti (*fig. 38*).

Fig. 38 - Distribuzione Caprotti a valvole.



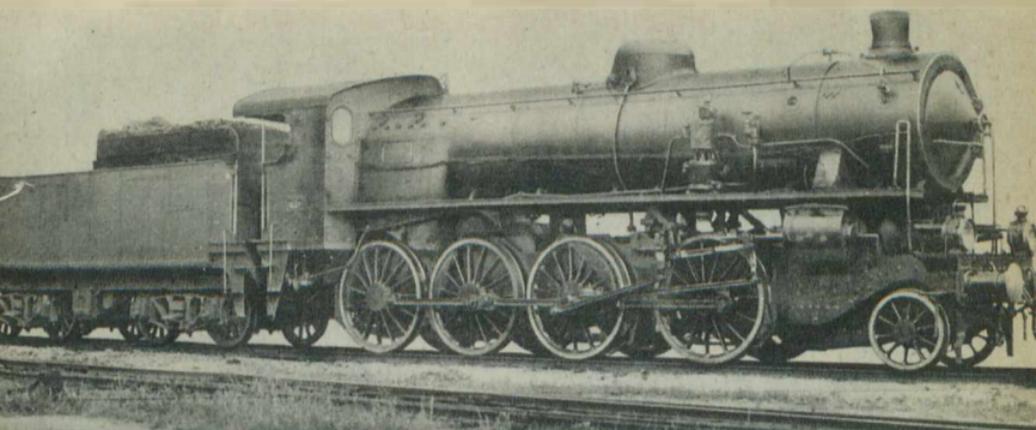


Fig. 39 - 1914 - Locomotiva Gr. 745 F.S. a vapore surriscaldato e semplice espansione, potenza 1250 CV, velocità massima 80 km/h.

Detto sistema che si vale di valvole a doppia sede, abbandonando i precedenti cinematismi ad eccentrici e settori, ha realizzato l'indipendenza delle fasi secondarie del ciclo a mezzo di un comando con albero di distribuzione a movimento rotatorio azionante opportune camme. Esso ha consentito anche di poter comandare con un unico distributore i due cilindri contigui senza necessità di ricorrere all'accoppiamento di essi a 180° ; ne derivò una caratteristica realizzazione sperimentale su due locomotive gr. 685 con calettamento delle manovelle a 135° ed otto colpi di scappamento, in luogo di quattro, ad ogni giro di ruota. La distribuzione Caprotti, tra l'altro, riduce al minimo la laminazione del vapore all'atto della introduzione nel cilindro, sì da consentire con buon rendimento anche il funzionamento con forte espansione; d'altra parte sopprimendo i distributori a cassetto che hanno peso notevole e moto alterno, elimina una certa perdita di potenza e, soprattutto, abolendo gli organi il cui funzionamento meccanico più risente della elevata temperatura del vapore, favorisce l'adozione di elevati valori del surriscaldamento pur con l'impiego, senza inconvenienti, di lubrificanti di qualità corrente. Anche la marcia in discesa, o comunque a regolatore chiuso, risulta nettamente facilitata dalle grandi sezioni di passaggio che le valvole presentano al fluido, il che consente il vantaggio di

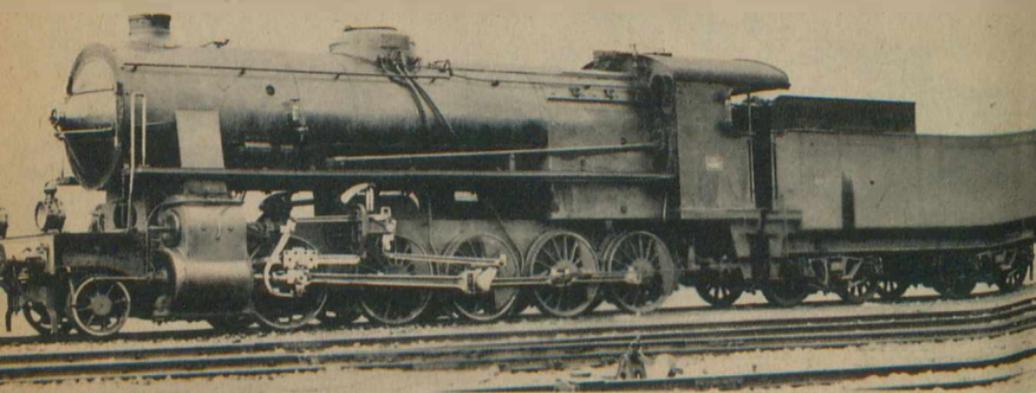


Fig. 40 - 1923 - Locomotiva Gr. 480 F.S. a vapore surriscaldato e semplice espansione, potenza 1500 CV, velocità massima 60 km/h.

viaggiare in tali condizioni più frequentemente e più a lungo.

Durante questo periodo furono progettati altri nuovi tipi di locomotive a vapore: nel 1922 quello di una locomotiva a scartamento ridotto 1-3-0 gr. R 302 derivante dalla trasformazione con surriscaldatore ed aumento di potenza del gr. R. 301, e la locomotiva tender gr. 896 schema 0-4-0 per il valico tra Salerno e Nocera; nel 1923 fu derivata dal gr. 740 la locomotiva tender 1-4-2 gr. 940, con carrello italiano anteriore e Bissel posteriore, per i servizi di montagna su linee di medio traffico e dal gr. 980, costruito nel 1913 per la linea Paola-Cosenza ad aderenza mista, la locomotiva a dentiera 0-3-0 gr. 981, a vapore surriscaldato.

Pure nel 1923 furono progettate, per treni merci e viaggiatori pesanti su linee fortemente acclivi ed in particolare per la Bolzano-Brennero, la locomotiva a vapore surriscaldato 1-5-0 gruppo 480, (fig. 40) con velocità massima di 65 km-ora, carrello italiano ed elevata potenza (1500 CV) pur avendo due soli cilindri e per treni diretti pesanti su linee accidentate, la locomotiva 1-4-1 gr. 746 (fig. 41) con velocità massima di 100 km-ora, potenza di 1600 CV, doppia espansione simmetrica. E' da notare per quest'ultimo tipo il ritorno ad una più

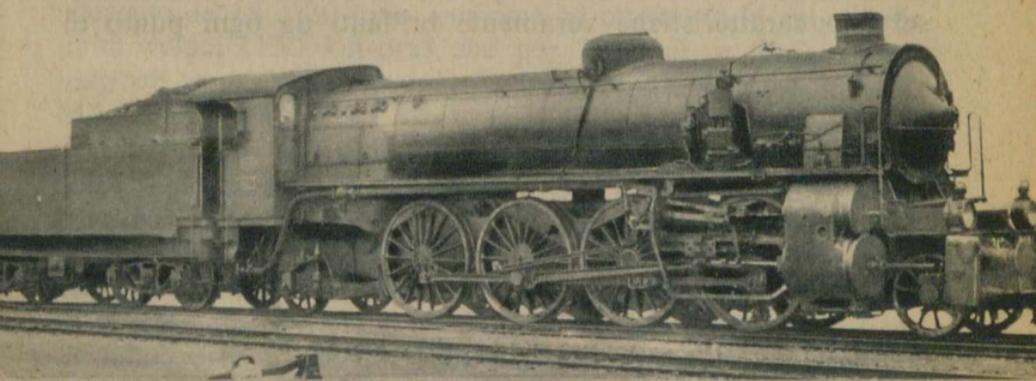


Giovanni Stradone: «Treno nella neve».

elevata pressione in caldaia (da 12 a 14 e poi a 16 kg/cmq), conseguente ai progressi della tecnica dei metalli, ed alla doppia espansione, non più realizzata però con la caratteristica disposizione italiana del passato, ma con i due cilindri di alta pressione all'interno e quelli di bassa all'esterno delle fiancate e con l'impiego di 4 distributori. Di tali locomotive, dimostrate potenti e termicamente economiche, ma meccanicamente complesse e poco idonee nelle condizioni di normale utilizzazione a marciare a velocità superiori agli 85 km-ora, alcuni esemplari sono stati poi trasformati a semplice espansione con distribuzione Walschaert o Caprotti e con risultati veramente brillanti, poiché senza alcuna diminuzione del rendimento in esercizio divennero atte a viaggiare senza inconvenienti a 105 km-ora e per di più con qualche economia nella parte motrice.

Nel 1924 fu poi progettata la locomotiva gr. 744 (fig. 42) di 1250 CV e con velocità di 80 km-ora. Essa, con rodiggio

Fig. 41 - 1923 - Locomotiva Gr. 746 F.S. a vapore surriscaldato e doppia espansione, potenza 1600 CV, velocità massima 100 km/h.



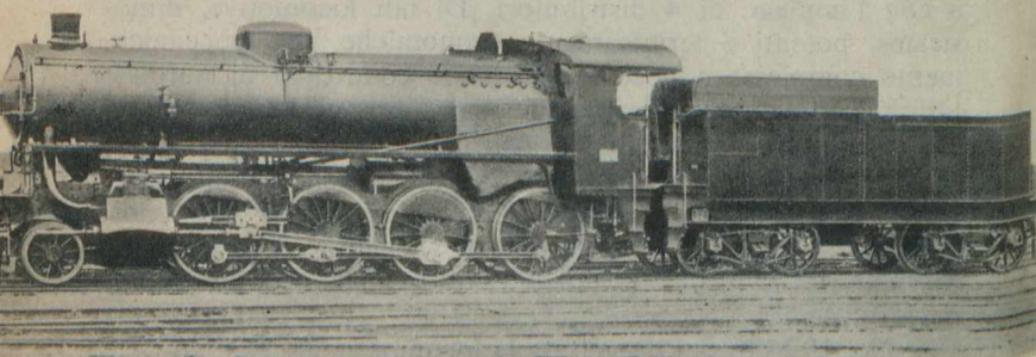
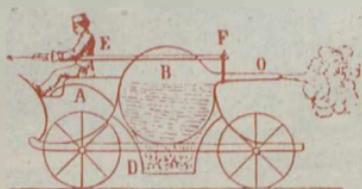


Fig. 42 - 1922 - Locomotiva Gr. 744 F.S. a vapore surriscaldato e semplice espansione, distribuzione Caprotti, potenza 1250 CV, velocità massima 80 km/h.

1-4-0 e ruote motrici del diametro di m. 1,63, aveva la stessa funzione del tipo 745, cioè rimorchio di treni pesanti ed abbastanza veloci su linee non atte a consentire alto peso per asse, e ne costituisce un rifacimento moderno e più robusto, con due cilindri esterni, anzichè interni. Il risultato fu veramente ottimo poichè la locomotiva gr. 744 in entrambe le versioni (con distribuzione Walschaert o Caprotti) ha messo in evidenza in servizio caratteristiche veramente brillanti da ogni punto di vista.





FINE DELLA COSTRUZIONE DI LOCOMOTIVE IN ITALIA E RIPIEGAMENTO SULLE SOLE MIGLIORIE

Il gruppo 746 era stato dotato di caldaia, con ampio forno a camera di combustione, atta a vaporizzazione oraria di 12500 kg.; dati i buoni risultati, tale caldaia, con pressione di lavoro aumentata da 14 a 16 kg/cmq, fu utilizzata anche per trasformare nel 1929 le locomotive gr. 690 in 691. Con la sostituzione anche dell'asse portante posteriore, rigido, mediante un carrello monoasse (byssel) con l'applicazione del preriscaldatore a vapore di scarico e l'aumento del peso aderente da 18 a 20 tonn, per asse, si ottennero le magnifiche unità veloci (130 km-ora) che per 25 anni, e *fino a pochi mesi or sono*, hanno trainato i treni rapidi direttissimi sulla Milano-Venezia.

Il gruppo 691 rappresenta l'ultimo prodotto dell'attività dell'Ufficio Studi F. S. nel campo della progettazione di locomotive a vapore, poichè negli anni successivi la trazione elettrica ha avuto largo sviluppo, sì da rendere il parco a vapore esistente più che sufficiente ai bisogni del residuo esercizio ad esso afferente, tanto più in quanto ormai escluso dalle linee di valico e da molte di quelle pianeggianti, a grande traffico.

Da quell'anno non si costruirono più locomotive a vapore, limitandosi a migliorare le caratteristiche medie del parco mediante l'eliminazione dei tipi superati o meno rispondenti e l'apporto agli altri di perfezionamenti tecnici vari a scopo di economia e di aumentarne le possibilità di utilizzazione.

Così è stata estesa l'alimentazione delle caldaie con preriscaldatori (a pompa o ad iniettore) a vapore di scarico, i quali aumentano la temperatura dell'acqua che viene immessa in caldaia mediante calore sottratto ad un parte (10÷12%) del vapore che dopo l'espansione si scarica dai cilindri e che pertanto affluisce dal camino all'atmosfera in quantità minore: con ciò, si realizza un'economia pratica di alcune unità per cento.

Gli apparecchi per la lubrificazione degli organi del motore a contatto col vapore, in gran parte del tipo a condensazione, suscettibile di talune irregolarità in caso di marcia prolungata con elevata pressione di introduzione, sono stati sostituiti con più moderni tipi meccanici a pompa, di funzionamento sempre sicuro e controllabile con continuità.

Con l'adozione del freno continuo per i treni merci, per il conseguente maggiore fabbisogno di aria compressa, la pompa a vapore che nelle locomotive per servizi merci era generalmente piccola ed a semplice effetto, è stata sostituita col tipo « bicomound » di portata e rendimento assai superiori.

L'illuminazione anteriore e in cabina, precedentemente ad olio o petrolio, è ora generalmente elettrica, con accumulatori, non essendo risultato praticamente conveniente il sistema a turbo-dinamo.

Allo scopo di svincolarsi dall'impiego del rame, materiale costoso, che, in certe contingenze internazionali, può anche presentare gravi difficoltà di importazione, si sono adottati forni costituiti di lamiera di acciaio e in pari tempo è stato introdotto il fissaggio dei tiranti e dei tubi bollitori alle corrispondenti pareti del forno ecc. mediante saldatura ossiacetilenica: con tali provvedimenti si sono potuti ridurre i costi di costruzione e di manutenzione, nonché il peso.

I forni di acciaio hanno tra l'altro consentito di usare in Sardegna il carbone di produzione locale (Sulcis), che, contenendo zolfo, avrebbe provocato rapidissima corrosione delle parti in rame, a contatto con i gas di combustione.

Anche il problema dell'impiego sulle locomotive della nafta in luogo del carbone è stato più volte studiato dalle F. S. che già nel 1923, a seguito di esperimenti dinamometrici, erano pervenute a soluzioni tecnicamente soddisfacenti. Considerazioni di carattere economico, connesse con la fluttuazione dei prezzi della nafta, e prudenziale per la difficoltà, almeno a quel tempo, di creare grandi scorte di essa, consi-

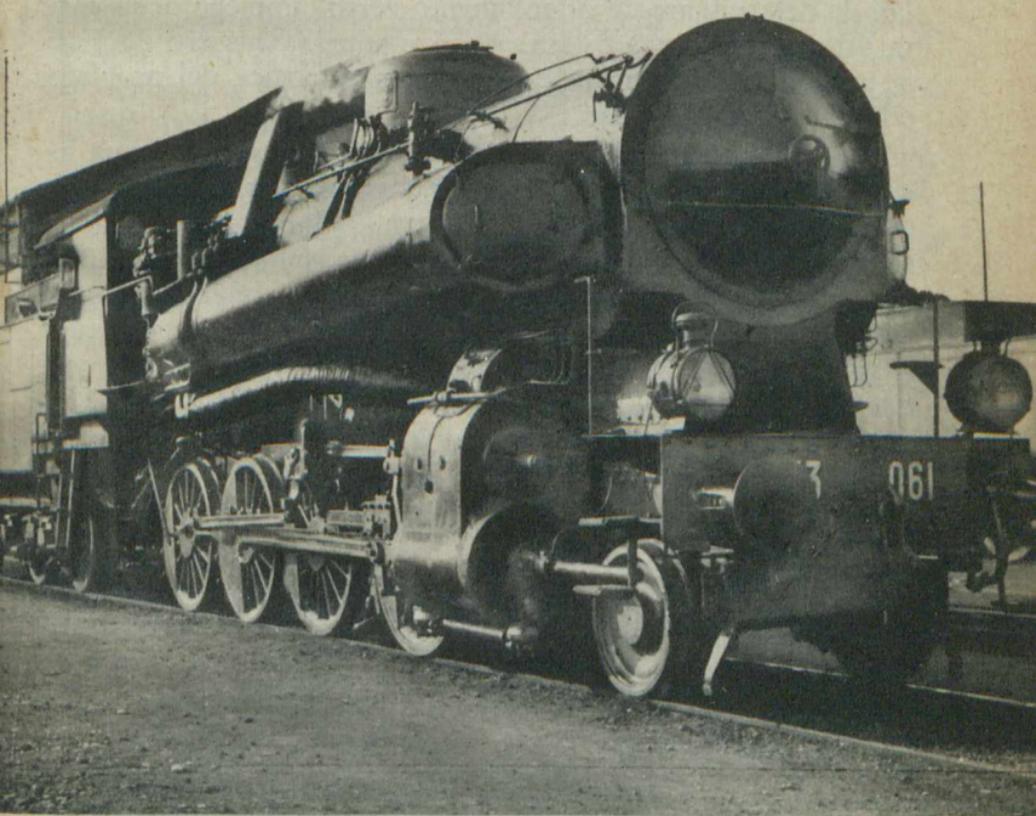


Fig. 43 - Locomotiva Gr. 743 F.S. «Franco», potenza 1100 CV, velocità massima 65 km/h.

gliarono però di continuare a preferire in linea di massima l'uso del carbone. Attualmente il parco F. S. comprende 248 locomotive di tipi americani (*fig. 44*) e quasi tutte alimentate a nafta mediante bruciatori funzionanti a vapore, introdotte dagli Alleati nel 1943, nonché 94 unità di costruzione italiana, parte delle quali a scartamento ridotto, adattate per combustione mista a nafta e carbone. Non vi sono oggi condizioni tali da determinare un orientamento verso l'impiego della nafta in misura molto più estesa, ma ove sopravvenissero, le F. S. si troverebbero ad avere già conoscenza tecnica del problema ed esperienza adeguate.

L'impiego, per l'alimentazione delle caldaie, di acqua naturali presentanti sovente notevole durezza per elevato tenore di carbonati e solfati che, precipitando durante l'ebollizione, formano strati di incrostazioni calcaree sulle superfici delle lamiere e dei tubi, dava luogo a notevoli inconvenienti quali riduzione della trasmissione del calore e quindi del rendimento, onerosa manutenzione dei forni per frequenti perdite alle connessioni di fissaggio dei tubi bollitori o rotture dei tiranti fra le pareti, causate da forti ed irregolari dilatazioni, riscaldamento eccessivo delle lamiere che finivano per restare più o meno isolate dall'acqua.

Fin dal 1914 il trattamento chimico dell'acqua, per ridurre la durezza, era stato oggetto di esperimenti e successivamente praticato in via normale, ma solo su alcune linee, mediante impianti fissi a calce e soda installati nei rifornitori le cui acque naturali erano molto mineralizzate.

Nel 1929 furono iniziati esperimenti per il trattamento direttamente in caldaia e tale sistema fu adottato su alcune locomotive di manovra sia con l'applicazione di appositi apparecchi sulle locomotive, sia con l'applicazione di un dispositivo ad eiettore per trattare in modo automatico con un reagente chimico l'acqua erogata dalle colonne idrauliche.

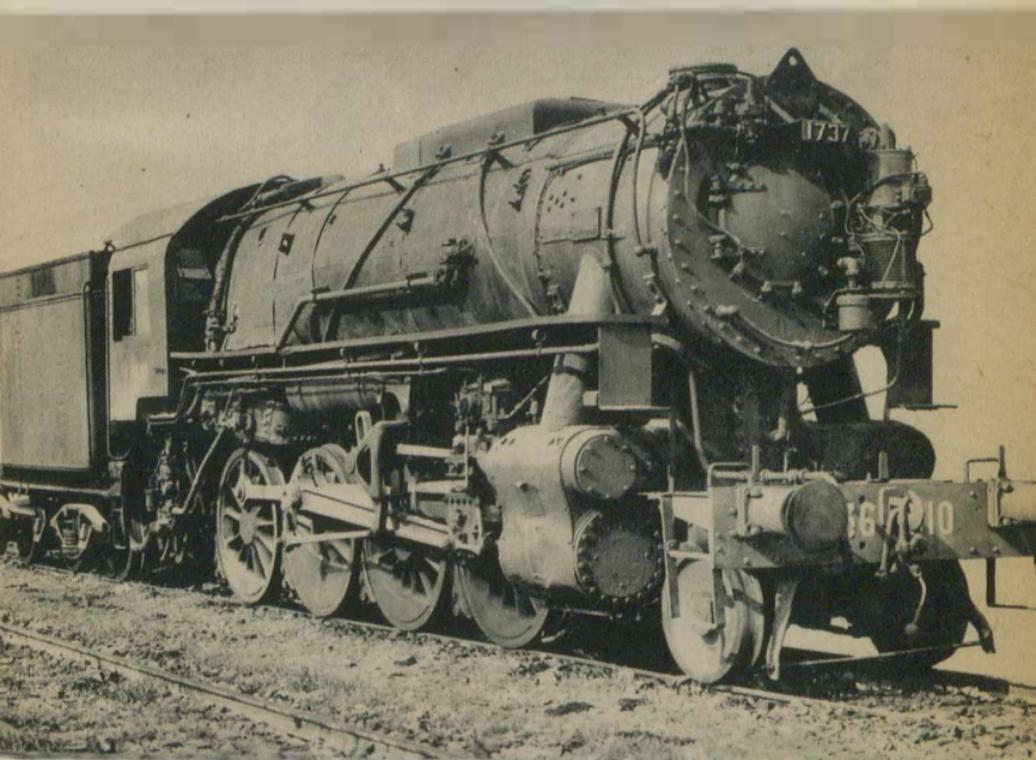
Il trattamento dell'acqua direttamente in caldaia, sospeso durante la guerra, trovò applicazione nel dopo guerra sulle locomotive americane e fu gradualmente esteso alle locomotive del parco utilizzando sia il sistema Nalco americano, sia quello Lambro italiano, abbandonando l'uso dei dosatori fissi.

Attualmente il trattamento in caldaia è in atto su tutte le locomotive in servizio; esso ha consentito di realizzare una notevole economia nella manutenzione delle caldaie e di ridurre il consumo di combustione.

All'inizio dell'ultima guerra, dopo esaurienti prove, vennero trasformate 10 locomotive secondo il sistema Franco-Crosti, caratterizzato da preriscaldatori comprendenti numerosi tubi percorsi dai gas di combustione uscenti dalla caldaia e prima dello scarico all'atmosfera e lambiti, in controcorrente, dall'acqua proveniente dal tender. In tal modo l'alimentazione della caldaia ha luogo con acqua ad elevata temperatura (dell'ordine di 150°, cosa possibile in quanto nei preriscaldatori regna la pressione di caldaia) e ciò per effetto di ricupero di calore dei gas di combustione che escono così dal camino a 175÷180° in luogo di 350° come nelle locomotive normali.

Tale fatto ed altri conseguenti benefici indiretti apportano nel complesso un aumento di potenza dell'ordine del 15%, maggiore elasticità di vaporizzazione e quindi di utilizzazione in servizio e soprattutto economia veramente considerevole sul consumo di combustibile.

Fig. 44 - Locomotiva Gr. 736 F.S. a vapore surriscaldato e semplice espansione alimentata a nafta, potenza 1250 CV, velocità massima 70 km/h.



Attualmente sono in corso di trasformazione 80 locomotive del tipo 740 per treni merci; altre 140 comprendenti i tipi 685 - 625 e 740 sono state già trasformate.

I tentativi d'impiego su locomotive di preriscaldatori (a vapori di scarico od a gas di combustione) risalgono a quasi un secolo ormai, ma solo in questo ultimo trentennio hanno approdato a risultati veramente cospicui dal punto di vista economico. Il sistema Franco-Crosti, più complesso di altri, poichè si basa soprattutto sulla sottrazione di calore dai gas di combustione, realizza però vantaggi nettamente superiori e tanto più evidenti quanto più elevata è la potenza richiesta alla locomotiva. Esso costituisce una innovazione veramente interessante che però, almeno per quanto riguarda la trazione a vapore in Italia, è giunta tardi poichè l'elettrificazione è già largamente sviluppata e la trazione Diesel si sta affermando.







MANUTENZIONE E RIPARAZIONE DELLE LOCOMOTIVE A VAPORE

E' accaduto certo a tutti coloro che, specie in un non lontano passato hanno compiuto viaggi in treno, di vedere in prossimità di centri ferroviari importanti, vasti piazzali gremiti di locomotive a vapore in sosta in un curioso stato di sopore; appena un fil di fumo segna i camini e indaffarati e neri (di fuliggine) individui si aggirano intorno alle dormienti.

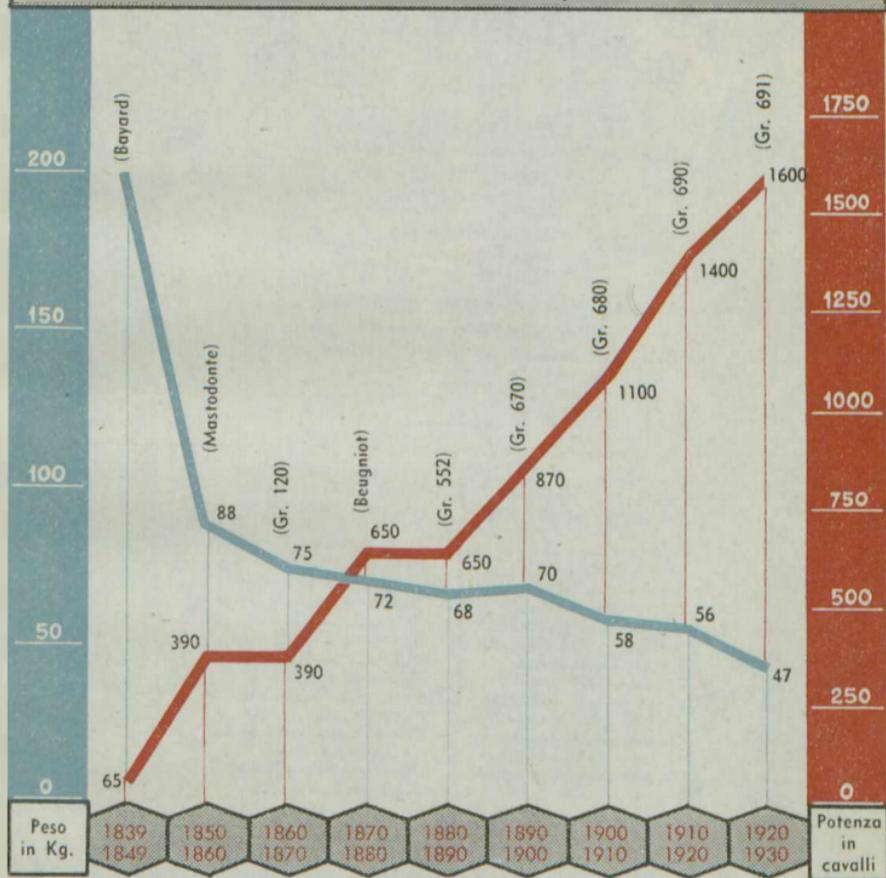
Si tratta del deposito dove ogni locomotiva viene, negli intervalli fra un viaggio e l'altro, rifornita, pulita, accuratamente ispezionata e lubrificata. Sono necessari impianti spesso grandiosi per accudire ai bisogni di vario genere e per depositare nel capace grembo di ciascuna locomotiva le necessarie scorte di carbone ed acqua. Gru a ponte e torri a tramoggia in qualche minuto possono « fare il pieno » di carbone a diverse locomotive, e le gru idrauliche riversano in poco tempo nei serbatoi dei tender decine di migliaia di litri di acqua.

Quando le ispezioni di cui si è detto rilevano qualche infermità, e in ogni caso dopo aver compiuto un buon numero di migliaia di chilometri, la locomotiva è trasferita nell'officina del deposito ove rapidamente viene reintegrata in tutta la sua ferrea salute.

Gruppo	Rodiggio	superficie griglia m. ²	Rapporto superficie riscald. e surric.	Approssimazione aria Kg.	Press. caldaia Kg. cm. ²	Meccanismo	Diametro tubo mm.	Slancio e trazione cerchiame Kg.	Peso per anse m. K.G.	Pressione in U.V.	Velocità max. Km. h	Numero di circuiti
460	0-4-0	2,65	2,78	7370	14	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.350	9.700	17.100	960	55	30
471	0-5-0	3,50	2,70	10.000	16	4 Cil. compound. Vapore surriscald.	1.370	10.540	15.500	1.170	50	101
475	0-5-0	3,42	5,96	9.560	14	2 Cil. compound. Vapore surriscald.	1.300	9.910	14.100	1.210	50	14
476	0-5-0	3,50	3,29	10.500	14	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.300	9.910	14.100	1.200	50	60
477	0-5-0	3,00	—	9.400	14	2 Cil. compound. Vapore saturo	1.300	9.380	13.200	890	50	53
480	1-5-0	4,30	3,62	12.100	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.370	10.700	15.000	1.500	60	18
623	1-3-0	2,38	2,35	—	16	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald. Prefisc. F. Croui	1.530	—	15.900	920	80	35
625	1-3-0	2,42	3,24	6.500	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.530	6.170	14.400	800	80	278
640	1-3-0	2,42	3,24	6.500	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.850	6.290	14.700	800	100	170
683	1-3-1	3,50	2,31	12.000	12	4 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.850	—	17.000	1.450	120	5
685	1-3-1	3,50	3,93	10.200	12	4 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.850	6.430	15.100	1.250	120	334
691	2-3-1	4,30	3,50	12.500	16	4 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	2.030	7.700	20.000	1.750	130	30
728	1-4-0	3,87	4,80	10.600	13	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.300	8.200	14.200	1.100	60	32
729	1-4-0	3,91	—	11.000	13	2 Cil. compound. Vapore saturo	1.308	8.000	14.000	940	60	56
735	1-4-0	3,17	3,80	8.900	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.370	8.500	15.000	1.080	65	336
736	1-4-0	3,81	3,74	—	15,0	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.478	8.950	15.900	1.250	70	248
740	1-4-0	2,80	3,71	8.100	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.370	8.000	14.000	980	65	325
743	1-4-0	2,80	2,36	—	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.370	8.880	15.600	1.100	65	94
744	1-4-0	3,50	3,80	10.200	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.630	8.340	14.800	1.250	80	45
745	1-4-0	3,50	3,80	10.200	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.630	8.160	14.400	1.250	75	63
746	1-4-1	4,30	3,50	12.500	14	4 Cil. compound. Vapore surriscald.	1.880	9.260	16.200	1.600	100	55
830	0-3-0	1,48	—	4.500	12	2 Cilindri gemelli Vapore saturo	1.310	5.750	15.100	360	55	27
835	0-3-0	1,48	—	4.200	12	2 Cilindri gemelli Vapore saturo	1.310	5.750	15.100	370	55	335
851	0-3-0	1,53	—	4.700	12	2 Cilindri gemelli Vapore saturo	1.510	5.540	14.700	400	65	176
875	1-3-0	1,53	—	4.600	12	2 Cilindri gemelli Vapore saturo	1.510	4.900	13.200	440	75	68
880	1-3-0	1,53	2,74	4.300	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.510	5.000	13.100	500	75	83
895	0-4-0	1,63	—	5.300	12	2 Cilindri gemelli Vapore saturo	1.095	7.240	14.700	510	40	98
896	0-4-0	1,63	1,94	5.000	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.095	7.400	14.900	610	40	28
905	1-3-0	1,80	—	5.500	12	2 Cilindri gemelli Vapore saturo	1.370	5.900	15.500	540	70	39
940	1-4-1	2,80	3,71	8.100	12	2 Cilindri gemelli Vapore surriscald.	1.370	7.600	15.400	980	65	47
980	0-3-0	1,80	—	5.000	14	4 Cil. compound. Vapore saturo	1.040	5.750	14.900	440	40	10
981	0-3-0	1,84	3,14	5.000	14	4 Cil. compound. Vapore surriscald.	1.040	6.250	15.900	530	40	8
R.301	1-3-0	1,18	—	3.600	12	2 Cilindri gemelli Vapore saturo	950	3.860	10.300	320	50	12
R.302	0-3-0	1,18	—	3.400	12	4 Cilindri gemelli Vapore saturo	950	4.000	10.800	420	50	24
R.370	1-3-0	1,68	—	4.500	14	4 Cil. compound. Vapore surriscald.	950	4.850	12.900	400	40	27



POTENZA E PESO DEL CAVALLO DELLE LOCOMOTIVE (escluso il tender)



AL DISTINTO MERITO

del M^o Meccanico

Signor

VITTORIO PACINOD

Direttore della F^{ab}brica di Lavori meccanici Presso le Opere Ferrate dello Stato

Gli Artisti

Che figurano nell'elenco annesso ai lavori che ottennero la Medaglia d'oro all'Esposizione di Genova nel 1864

RICONOSCENTI

coll'assistenza e direzione del Mecanico nell'esecuzione dei lavori premiiati.

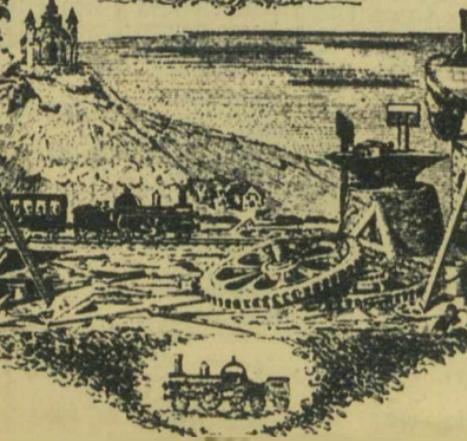
OMAGGIO RESO NELL'OCCASIONE

in cui il Ministero dei Lavori pubblici loro presentò la Medaglia d'oro, accompagnata da un'insigne ed affettuosa attestazione.



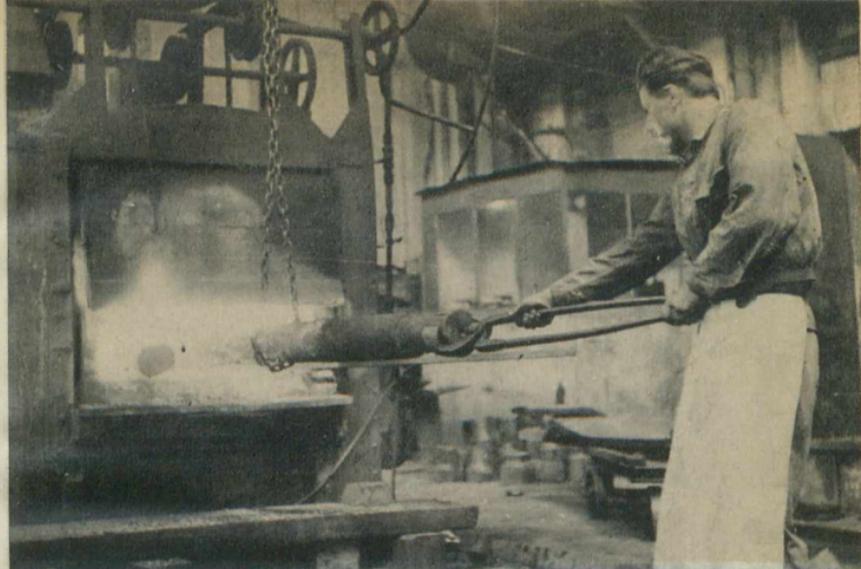
Oner che spinge gli animi
Sull'orme del progresso;
Che rende l'uomo intrepido
Ragliando ed indaffato,
Eggi corona i feroci
Veli de' nostri cor.
La lode è il più bel premio
Del faticato Artista,
Che fido una più mobile
Mercede in zona acquista:
È cara, inestimabile
L'insegna dell'onor!
Ma per noi più splendida
Dall'alto Ironomagio,
Che con parole ingenuo
D'incanto e di coraggio,
Di d'alto e saggio interpreta
L'accento favelli.

Ma tanto onor conferisci,
Villere, a te s'aspetta;
Con genio e con ardore
Da te si ben s'isella,
Ognun fu la noce' opera
Del tanto che possi!
D'un'Arte già razionalista
Audando i nuovi arcani
Pel suo incremento adoperi
Ingegno e cor: e manir
È tutto il nostro anelito
Venuto al tuo saper.
Sia lode alla Meccanica
Tante insensata e pura
Che all'uso sa correggere,
Da vincere Natura!
Egno più ricca e florida
Rovogna il suo sentier.





Nicola Coppola: « Il mostro » (Studio per la
copertina della pubblicazione « Le F. S.
nel 1957 »).



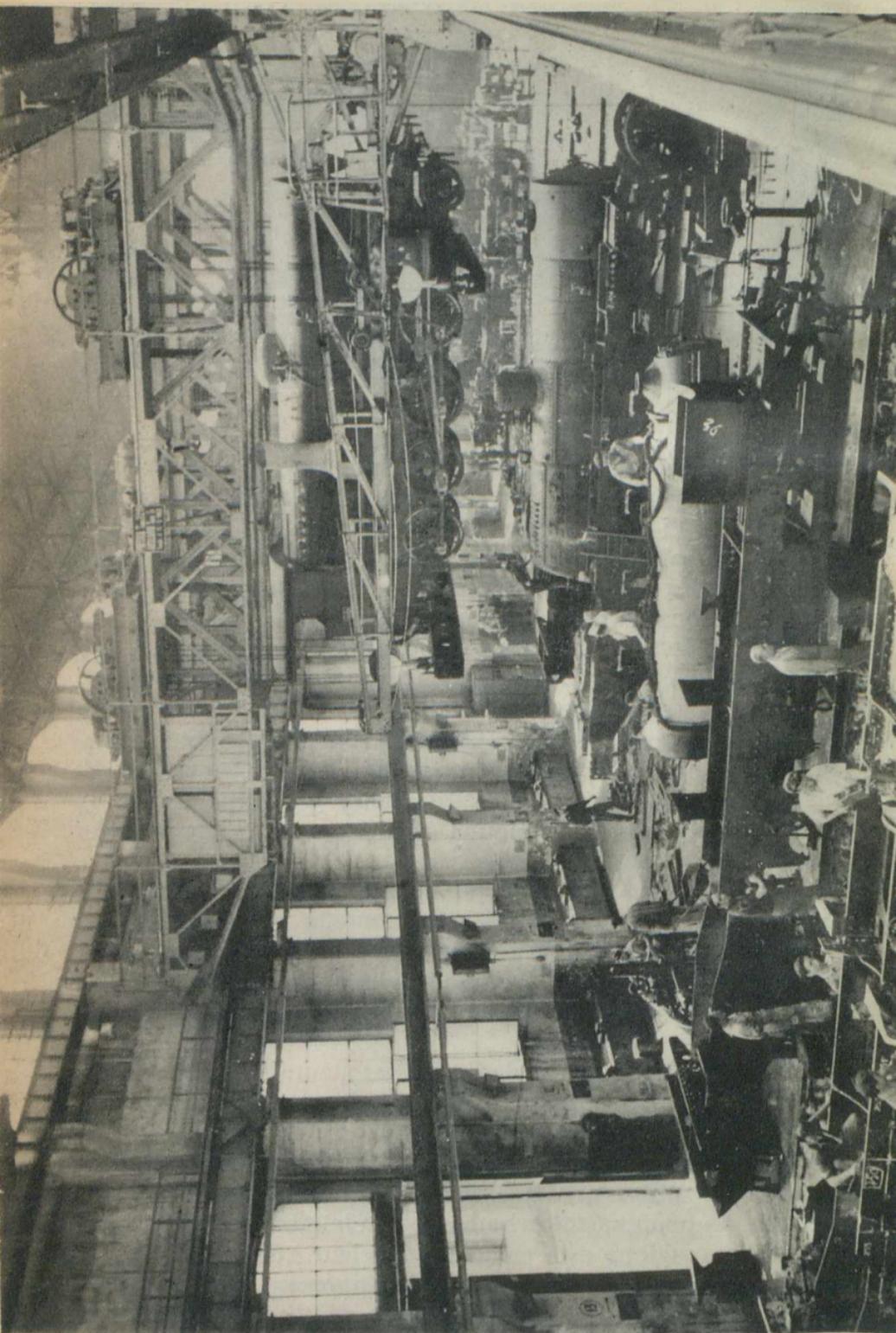
Ma quando gli acciacchi si fanno gravi e i chilometri percorsi si contano a numerose decine di migliaia, la locomotiva compie un viaggio tutta sola verso una delle grandi cliniche per ammalati del suo rango che ai tempi d'oro della trazione a vapore erano assai numerose. Di queste ne sono rimaste 4 a Verona, Firenze, Rimini e Napoli.

Ed in queste i chirurghi sono davvero spietati; chi infatti riconoscerebbe dopo qualche giorno dall'ingresso all'officina di grande riparazione la nostra invalida? Là in quell'enorme capannone la sua caldaia crudelmente denudata riacquista con nuove lamiere e nuovi tubi il perduto vigore. Il telaio, che gru potenti voltano e rivoltano, separato dalle ruote, ritrova, con l'aiuto della fiamma ossidrica e sotto i colpi delle mazze, il suo assetto d'origine.

E le ruote? Due immagini illustrano la loro sorte: prima la sosta avvilente in un letto comune quindi macchine imponenti cancellano ogni traccia di vecchiaia. Cerchioni nuovi, torniti di fresco avvicendano quelli ormai logori ed i fesselli ed i perni di biella vengono accuratamente levigati finché luccicano come specchi.

Tutti gli altri particolari: bielle, stantuffi, iniettori, di cui sarebbe lungo dire in dettaglio, tolti senza riguardo dal « gran corpo » seguono la loro via.

Ma a partire da un certo giorno, circa un mese dopo che ha preso le mosse questa strana avventura, come per tener fede ad un appuntamento che ha dell'ineluttabile, confluiscono in un nuovo salone e la caldaia e il telaio e le ruote. Basteranno pochi giorni e ogni pezzo avrà ripreso il suo posto, la rediviva dopo l'emozione di un « folle volo » nel capannone,





sospesa ai ganci di una gru da 150 tonn. verrà deposta sul binario di uscita.

La locomotiva a vapore, nata così bene da conservare le sue caratteristiche essenziali durante un secolo e mezzo di evoluzione, vive ormai di ricordi.

Ad essa, che « corrusca e fumida » abbiamo ammirata da bambini con entusiasmo che fumo e sferragliare acuiavano, che i nostri avi consideravano con curiosità sospettosa di eccessivo progresso, dobbiamo un pensiero grato, un saluto memore che affermi, nella fase crepuscolare, il riconoscimento dei molti meriti acquisiti.



Della collana dei QUADERNI sono finora usciti i seguenti numeri:

1. LE FERROVIE AL SERVIZIO DEL PAESE (Ed. 1952 e 1954)
2. LE NOSTRE AUTOMOTRICI TERMICHE (Ed. 1952 e 1956)
3. FERROVIERI (Ed. 1953)
4. FATTI E CIFRE SULLE F.S. (E. 1952 e 1956)
5. DALLA BAYARD ALL'ETR 300 (Ed. 1953 e 1956)
6. TRENI E NAVI (Ed. 1955)
7. MOLTO O POCO? (Tariffe di ieri e di oggi) - (Ed. 1957)
8. IL TRENO IN CASA (Ed. 1957)
9. LE NOSTRE LOCOMOTIVE ELETTRICHE (Ed. 1957)
10. STORIA DEL MOSTRO (Le nostre locomotive a vapore)
Ed. 1958

I «Quaderni delle F.S.» sono in vendita presso le librerie ed il Museo Ferroviario in Roma Termini.

Impaginazione, illustrazioni e grafici: M. DARD, N. COPPOLA e S. DEL PARCO. Fotografie: FOTOTECA CENTRALE F.S.
Direzione: M. PELLEGRINO.

Stampato nelle Officine Grafiche APOLLON - Roma 1958

I DATI SONO AGGIORNATI AL 30 GIUGNO 1958



