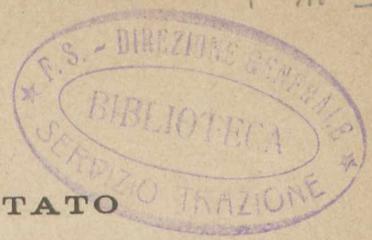


STATO
razione

CA

P m 9



FERROVIE DELLO STATO

SCUOLE ALLEVI FUOCHISTI

NOZIONI

SUL

MATERIALE FISSO DELLE STRADE FERRATE

E SUI

VEICOLI FERROVIARI



ROMA

TIPOGRAFIA DITTA LUDOVICO CECCHINI

1910

Proprietà letteraria

INDICE

PARTE PRIMA

Materiale fisso.

CAPITOLO PRIMO.

Linee ferroviarie.

N.	1.	Scopo e carattere delle strade ferrate	Pag.	9
»	2.	Denominazioni relative alle linee ferroviarie	»	10
»	3.	Tracciato od asse della linea ferroviaria	»	11
»	4.	Planimetria	»	»
»	5.	Profilo altimetrico	»	13
»	6.	Sezione normale	»	14

CAPITOLO SECONDO.

Costituzione di una strada ferrata.

N.	7.	Parti che compongono una strada ferrata.	Pag.	15
»	8.	Corpo stradale	»	16
»	9.	Massicciata	»	17
»	10.	Armamento	»	18
		I. Rotaie	»	»
		II. Traverse	»	21
		III. Accessori	»	»
»	11.	Giunto appoggiato e giunto sospeso	»	23
»	12.	Scartamento normale del binario	»	24
»	13.	Disposizioni speciali dell'armamento nelle curve	»	»
»	14.	Passaggi a livello	»	26
»	15.	Attraversamenti	»	27

CAPITOLO TERZO.

Meccanismi fissi

§ 1° — *Deviatori.*

N. 16.	Deviatore semplice	Pag. 29
» 17.	Parti che compongono un deviatore semplice	» »
	I. Cambiamento	» »
	II. Incrociamiento	» 30
	III. Parte intermedia	» »
» 18.	Deviatori tripli o doppi	» 31
» 19.	Deviatore inglese	» 33
» 20.	Comunicazioni fra binari paralleli	» »
» 21.	Dischetti per deviatori	» 34

§ 2° — *Piattaforme e carrelli traversatori.*

N. 22.	Piattaforme	Pag. 35
» 23.	Piattaforme da m. 4,50 e da m. 5,50	» 36
» 24.	Piattaforme da m. 7 ed oltre	» 37
» 25.	Piattaforme a motore	» 38
» 26.	Lunghezza utile delle rotaie sulle piattaforme	» 41
» 27.	Binari a triangolo	» »
» 28.	Carrelli traversatori	» 42

§ 3° — *Segnali fissi.*

N. 29.	Generalità	Pag. 45
» 30.	Segnale a disco	» »
» 31.	Dischi da galleria	» 47
	I. Disco a due luci	» »
	II. Disco a tre luci	» »
	III. Segnale a ventaglio	» »
» 32.	Dischetti fissi di rallentamento	» 49
» 33.	Semafori	» 50
» 34.	Segnali a disco per linee a trazione elettrica (Disco modello TF)	» 52
» 35.	Apparecchi di controllo	» 54
» 36.	Segnali sussidiari	» »
	I. Petardi	» 55
	II. Risonatori	» »

	III. Gli spallamenti	Pag.	55
	IV. Apparecchi di comando	»	»
N. 37.	Segnalamento elettrico a campana, o segnale a campana	»	56

§ 4° — *Apparecchi di manovra centrale.*

N. 38.	Generalità	Pag.	59
» 39.	Apparecchi Vignier	»	57
» 40.	Serrature Bourè	»	58
	I. Serrature gemelle	»	»
	II. Serrature centrali	»	59
» 41.	Apparecchi di manovra centrale	»	62
» 42.	Apparecchi Bianchi-Servetiaz	»	63
» 43.	Dischetti-fanali bassi	»	67

§ 5° — *Sistema di blocco.*

N. 44.	Generalità	Pag.	67
» 45.	Blocco non automatico e parzialmente automatico	»	68
» 46.	Blocco completamente automatico	»	73
» 47.	Sistema di blocco a mezzo del bastone-pilota	»	»

§ 6° — *Rifornitori.*

N. 48.	Generalità	Pag.	74
» 49.	Apparecchi d'elevazione	»	75
» 50.	Colonne idrauliche	»	78
» 51.	Rifornitura d'acqua senza formata	»	84

§ 7° — *Meccanismi fissi diversi.*

N. 52.	Stadere fisse a ponte	Pag.	84
» 53.	Gru di sollevamento	»	85
» 54.	Sagome di carico	»	86
» 55.	Ferma-carri	»	88

CAPITOLO QUARTO.

Stazioni e depositi.

§ 1° — *Stazioni.*

N. 56.	Binari delle stazioni	Pag.	89
» 57.	Fabbricati delle stazioni	»	90
» 58.	Diverse specie di stazioni	»	91

§ 2° — *Depositi locomotive.*

N. 59.	Varie specie di depositi	Pag. 93
» 60.	Costituzione di un deposito	» »
» 61.	Rimesse locomotive	» 94
» 62.	Depositi combustibili	» 95

PARTE SECONDA

Veicoli ferroviari.

CAPITOLO PRIMO.

Generalità — Telaio — Apparecchi d'attacco e di sospensione.

§ 1° — *Generalità.*

N. 63.	Caratteri principali	Pag. 97
» 64.	Parti costituenti un veicolo ferroviario e loro disposizione	» 100

§ 2° — *Telaio — Organi di trazione e di repulsione.*

N. 65.	Telaio	Pag. 101
» 66.	Gancio di trazione e tenditore	» »
» 67.	Asta di trazione — Trazione continua o discontinua.	» 103
» 68.	Respingenti	» 104
» 69.	Avarie	» 107

§ 3° — *Sale montate e boccoli.*

N. 70.	Sale montate	Pag. 108
» 71.	Boccolo	» 109
» 72.	Parasale	» 113
» 73.	Avarie	» »

§ 4° — *Organi di sospensione.*

N. 74.	Molle di sospensione	Pag. 114
» 75.	Assi radiali	» 116
» 76.	Carrelli	» »
» 77.	Avarie alle molle di sospensione	» 118

§ 5° — *Visite ai veicoli.*

N. 78.	Rialzi periodici	Pag. 118
» 79.	Visite intermedie	» 119

CAPITOLO SECONDO.

Freni.

N. 80.	Scopo	Pag. 119
» 81.	Freni a mano — Freni continui	» 121
» 82.	Freno con uno zoccolo per ruota ed a registrazione indipendente	» 122
» 83.	Freno con due zoccoli per ruota ed a registrazione compensata	» 123
» 84.	Avarie ai freni	» 127

CAPITOLO TERZO.

Cassa ed accessori.

§ 1° — *Carrozze.*

N. 85.	Costituzione della cassa	Pag. 128
» 86.	Illuminazione	» 129
» 87.	Riscaldamento delle vetture	» 130

§ 2° — *Carri.*

N. 88.	Carri per merci	Pag. 131
» 89.	Carri per servizio	» 132

PARTE PRIMA

MATERIALE FISSO

CAPITOLO PRIMO.

Linee ferroviarie.

1. *Scopo e carattere delle strade ferrate.* — E' noto che lo sforzo occorrente per fare muovere un veicolo sopra una strada qualsiasi diminuisce sensibilmente quanto più il piano della strada è levigato e quanto meno esso è cedevole. Ed infatti col rendere più levigato e meno cedevole il piano sul quale rotolano le ruote, si viene a ridurre in proporzione la resistenza dovuta all'*attrito di svolgimento* (*Mecc. e Fis. n. 21*) delle ruote medesime; resistenza che è tanto più grande quanto maggiori sono le asperità e le disuguaglianze della strada.

Se si prova a mettere in moto una sala montata da veicoli prima sulle rotaie e poscia fuori delle rotaie, si potrà formarsi un concetto della differenza di sforzo, che si richiede nei due casi.

E' quindi naturale che da molto tempo si sia pensato di provvedere le strade, percorse da carichi pesanti, di guide, dapprima di pietra, poscia di legno, indi di ghisa ed infine di ferro e di acciaio. Ma le strade ferrate propriamente dette non si cominciarono a costruire che nel principio del secolo scorso, per opera specialmente di Giorgio e Roberto Stephenson (padre e figlio) e fu nel 1825 che una compagnia inglese aprì al pubblico la prima linea ferroviaria da Stackton a Darlington.

Le *strade ferrate* o *Ferrovie* sono caratterizzate dal fatto di essere dotate di guide o rotaie, (una volta di ferro, ora generalmente d'acciaio) sulle quali sono costrette a svolgersi le ruote dei veicoli, raggiungendo così lo scopo di ridurre al minimo la resistenza dovuta all'attrito di svolgimento delle ruote.

Sotto tale aspetto sono strade ferrate anche i tramway a cavalli, a vapore ed elettrici, le funicolari ecc.; ma noi ci occuperemo soltanto di quelle che più ci interessano, ossia delle strade ferrate propriamente dette, aventi sede propria, ben distinta dalla sede delle strade ordinarie, e sulle quali i trasporti vengono effettuati quasi esclusivamente mediante locomotive a vapore.

Quanto verrà esposto in seguito dovrà intendersi riferito, ove nulla sia detto in contrario, alle strade ferrate dello Stato.

2. *Denominazioni relative alle linee ferroviarie.* — Ogni linea ferroviaria passa a distanza maggiore o minore dai centri abitati, in corrispondenza dei quali vengono disposti fabbricati, binari ed altri impianti per il servizio dei viaggiatori e delle merci, il cui insieme prende il nome di Stazione. Ogni linea viene indicata col nome delle due stazioni che la terminano (per es. Linea: Milano-Venezia) e si divide in *tronchi* o *tratti di linea* per es. Milano-Brescia; Brescia-Verona; Verona-Padova ecc.).

Più linee collegate fra di loro ed esercitate da una stessa Amministrazione costituiscono una *Rete Ferroviaria*.

Una Rete comprende generalmente *linee principali* e *linee secondarie*, secondo l'importanza del traffico che su di esse si esercita.

Le linee ferroviarie sono poi a *semplice* o a *doppio binario*, intendendosi per *binario* l'insieme delle due file di rotaie su cui appoggiano le ruote dei veicoli. Nelle linee a doppio binario ogni binario è, di massima, percorso dai treni sempre nello stesso senso. Nelle ferrovie italiane, i treni, nelle linee a doppio binario, percorrono sempre il binario di sinistra rispetto alla direzione della corsa del convoglio.

Oltre alle linee a doppio binario possono esservi linee o

tronchi di linea a tre o quattro e più binari, secondo l'intensità del traffico.

3. *Tracciato ed asse della linea ferroviaria.* — Se prima della costruzione di una ferrovia si immaginano segnati sulla superficie del terreno tutti i punti per i quali la ferrovia stessa dovrà passare, la linea che risulterebbe dall'insieme di tali punti si chiama *tracciato della ferrovia*. Ma la linea ferroviaria, dovendo risultare con la minore variabilità possibile di pendenza, dovendo superare i corsi d'acqua ad una certa altezza dai medesimi, dovendo essere più breve che sia possibile, senza peraltro richiedere la costruzione di opere troppo dispendiose, non può seguire sempre le accidentalità del terreno: quindi il suo *asse* o linea di mezzo, non potrà in generale essere coincidente con il tracciato segnato sul terreno. Però il tracciato e l'asse di una linea ferroviaria sono tali che ogni retta verticale tirata da un punto qualsiasi del tracciato passa per un punto dell'asse e viceversa.

Ogni linea ferroviaria risulta generalmente composta di parti più o meno lunghe in rettilineo e in curva; in orizzontale ed in pendenza, cosicchè il suo asse non segue una direzione costante. Ad ogni cambiamento di direzione le parti vengono fra loro opportunamente *raccordate*, ossia dolcemente collegate, per evitare che i treni siano soggetti a bruschi movimenti.

4. *Planimetria.* — Una ferrovia guardata da un punto molto elevato (a volo d'uccello), sembra serpeggiare su di una superficie piana, e la successione di parti rette e delle parti curve da cui è costituita, sembrano giacere su di un piano orizzontale. Se ora, in scala opportuna, si rappresenta tale successione di parti rette e di curve si ha la *planimetria* o *profilo planimetrico* o *andamento planimetrico*, della linea ferroviaria (fig. 1).

Nella planimetria la strada ferrata si suppone ridotta al suo asse; tale planimetria inoltre comprende, per solito, la indicazione di quanto si trova nell'immediata vicinanza della ferrovia, ad esempio, i corsi d'acqua e le strade che l'attraversano o la costeggiano ecc.

La planimetria deve essere rappresentata in una scala abbastanza grande per mostrare chiaramente anche le più brevi parti di linea in retta o in curva; e ordinariamente viene disegnata, anzichè su una carta geografica, la quale è sempre fatta in scala troppo piccola per questo scopo, su una serie di fogli da unirsi opportunamente insieme.

Le curve rappresentate nella planimetria sono archi di circonferenza, di cui viene indicato il raggio; ma effettivamente tali archi alle loro estremità cambiano forma per raccordarsi meglio ai rettili, rendendo così meno brusco ai treni il passaggio dai rettili alle curve.

Le curve hanno raggio variabile, per solito fra 2000 e 150 metri. Al di sotto dei 500 metri di raggio le curve diconsi *curve di raggio ristretto*. Una linea nella quale le curve di raggio ristretto sieno numerose richiede speciali avvertenze per la costruzione e per l'esercizio.

5. *Profilo altimetrico*. — Se si considera la strada ferrata come se fosse tutta in rettilo, immaginando distese tutte le curve in modo da farle diventare linee rette, conservando la lunghezza effettiva ed il dislivello dei punti estremi di ognuna delle diverse parti della strada medesima, l'asse di questa risulterebbe costituito da una linea spezzata contenuta in un piano verticale. La rappresentazione di tale linea spezzata, in una determinata scala, prende nome di *profilo altimetrico*, o semplicemente *profilo della strada ferrata* (fig. 2).

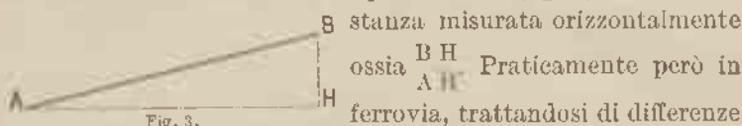
Una parte di linea in rettilo oppure in curva, dicesi *in piano*, quando il suo asse si trova in un piano orizzontale, in questo caso sul profilo altimetrico essa viene rappresentata da una retta orizzontale.

Una parte di linea che non sia in piano è detta in *pendenza* ed è rappresentata sul profilo altimetrico con una retta inclinata.

Il profilo altimetrico ci dice dunque quali parti di linea siano in piano e quali in pendenza, senza tener conto delle curve; mentre dal profilo planimetrico si conosce dove la linea è in rettilo e dove in curva, senza tenere conto delle pendenze.

Ogni parte di linea avente una costante inclinazione sull'orizzontale, e quindi anche le parti in piano, la cui inclinazione è nulla, dicesi *livelletta*.

La *pendenza* d'una livelletta è il rapporto che passa fra la differenza di livello di due suoi punti A e B (fig. 3) e la loro di-



stanza misurata orizzontalmente ossia $\frac{BH}{AH}$. Praticamente però in ferrovia, trattandosi di differenze di livello piccole rispetto alla lunghezza della strada, si può ritenere trascurabile la differenza tra AB ed AH, ossia ritenere AH eguale alla distanza effettiva AB dei due punti: e si usa riferire la pendenza al Km. di linea.

Perciò quando si dice che una livelletta ha p. es. la pendenza del 12 per mille (12 ‰), s'intende che per ogni Km. la linea si innalza o si abbassa di 12 m., o, ciò che vale lo stesso, che si ha una differenza di livello di mm. 12 per ogni metro di rotaia.

Poichè, come già si è detto, sono piccole le differenze di livello rispetto alle lunghezze dei vari tratti di linea, si usa nei profili altimetrici di rappresentare le prime con una scala molto meno ridotta di quella usata per le seconde: in tal modo le pendenze riescono in disegno assai esagerate, ma servono a dare in breve spazio un'idea più pronta ed efficace dell'andamento altimetrico della linea (fig. 2.).

Parimenti si usa nei profili altimetrici di rappresentare le varie livellette unite a spigolo vivo, mentre in pratica sono opportunamente collegate fra di loro con tratti più o meno lunghi a profilo curvo, come già si disse al n. 2.

Nelle linee di *pianura*, o *pianeggianti*, si procura di non superare la pendenza del 10 ‰, ed in quelle di *montagna* a grande traffico il 25 ‰; in quelle secondarie a traffico limitato si può arrivare sino al 35 ‰ (linea Terni-Sulmona) ed eccezionalmente sino al 40 o 50 ‰.

Oltre tale limite conviene ricorrere a sistemi diversi da

quello delle ferrovie ordinarie a semplice aderenza (ferrovie *junicolari* ed a *dentiera*).

6. *Sezione normale.* — Per sezione normale di una linea s'intende la sezione ottenuta con un piano perpendicolare all'asse della strada.

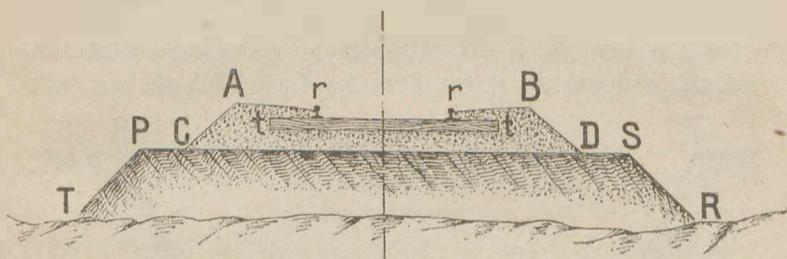


Fig. 4.

Una linea dicesi **IN RILEVATO**, od *in rialzo* (fig. 4), se il suo piano stradale P S si trova più alto del terreno T R circostante; **IN TRINCEA**, od *in iscavo*, od *incassata* (fig. 5) nel caso contrario; **A MEZZA COSTA** (fig. 6), se è in rilevato da una parte ed incassata dall'altra: ed infine **IN GALLERIA** se si interna in qualche monte o collina.

CAPITOLO SECONDO

Costituzione di una strada ferrata.

7. *Parti che compongono una strada ferrata.* — Una strada ferrata può considerarsi composta di tre parti principali: la *strada* propriamente detta o *corpo stradale*, la *massicciata* e l'*armamento*.

La *strada*, o **CORPO STRADALE**, è quella porzione di terreno, delimitata da appositi confini, che serve per uso esclusivo della ferrovia, e che fu per tale scopo convenientemente preparata.

L'**ARMAMENTO**, che è la parte caratteristica della strada ferrata, è costituito dalle rotaie, dalle traverse o dalle longarine e da ciò che serve a fissare le prime sulle seconde.

La MASSICCIAIA è la parte che avvolge quasi per intero l'armamento, e che viene interposta fra esso e la strada, dandogli così la voluta stabilità ed elasticità.

Nella fig. 4 l'armamento è rappresentato in *rr*, *tt*, la massicciata in ABCD ed il corpo stradale nella parte sottostante TPSR.

8. *Corpo stradale.* — Il corpo stradale si compone della PIATTAFORMA O PIANO STRADALE P S (fig. 4 a 6), sul quale si posa

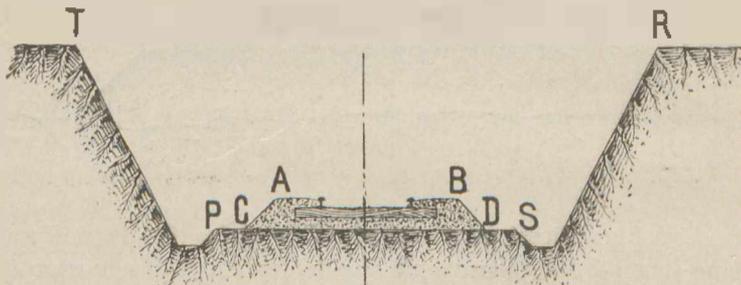


Fig. 5.

la massicciata, e delle SCARPATE P T, S R laterali, che hanno forma ed inclinazioni diverse a seconda delle condizioni locali, e terminano, ove ne sia il caso, nei condotti di scolo delle acque.

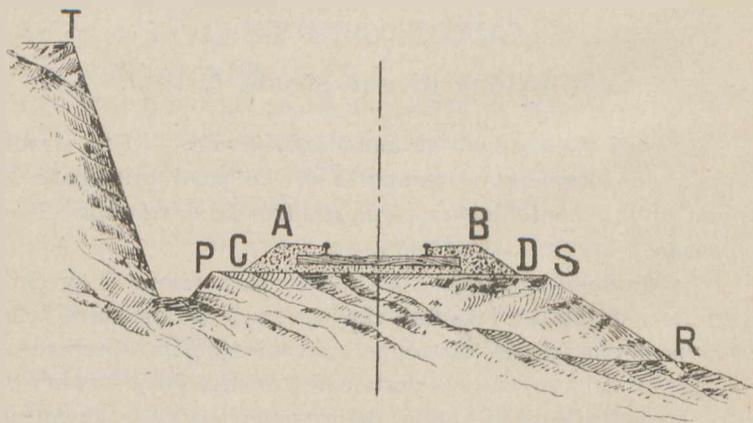


Fig. 6.

Il piano stradale ha generalmente nelle linee della rete principale ad un binario, la larghezza di m. 5,50 (nelle linee complementari m. 5), e forma ai fianchi della massicciata due BANCHINE P C e D S, o passaggi di servizio pel personale addetto alla linea.

Nelle linee a doppio binario il piano stradale ha generalmente una larghezza di m. 9, lasciando fra i lembi esterni delle due rotaie più vicine dei due binari uno spazio od INTERVIA di m. 2.

9. *Massicciata.* — La massicciata, oltre a rendere elastico e stabile in ogni senso l'armamento, serve altresì a preservare le traverse da un rapido consumo, mantenendole asciutte. Mentre il corpo stradale può essere formato di qualsiasi terreno o materiale di riempimento, purchè atto a sopportare grandi pesi senza deformarsi, la massicciata deve essere formata di un materiale, che oltre ad una grande resistenza ed *omogeneità*, od *uguaglianza* di composizione, sia permeabile all'acqua, ossia permetta facilmente a questa di scendere in basso. Servono bene a tale scopo la ghiaia ed il pietrisco (o pietra spaccata in pezzi di dimensioni analoghe alla ghiaia).

Dal buon stato delle traverse e della massicciata dipende in gran parte la stabilità e sicurezza del binario; perciò è della massima importanza che la ghiaia della massicciata si conservi sempre, per quanto si può, nella quantità voluta, e scevra da sostanze terrose, che impedirebbero il libero deflusso delle acque. A ciò provvedesi colle operazioni di *risanamento* e di *ricarico* della massicciata, che il Servizio del Mantenimento eseguisce con determinate norme a seconda del bisogno, prescrivendo in generale ai treni speciali rallentamenti, perchè il binario in causa della deficienza temporanea della ghiaia non presenta più la necessaria stabilità.

La massicciata ha generalmente nelle linee principali l'altezza di m. 0,50 di cui 25 cm. devono trovarsi sotto le traverse, e nelle linee complementari m. 0,45 d'altezza, di cui m. 0,20 sotto le traverse. Superiormente la massicciata deve coprire l'esterno del binario sino a livello della parte superiore delle rotaie.

10. *Armamento*. — Le varie parti che compongono un armamento sono:

1° le rotaie, sulle quali scorrono le ruote delle locomotive e dei veicoli;

2° le traverse o le longarine che sostengono le rotaie;

3° gli accessori (materiali minuti) che servono a collegare le rotaie fra di loro e coi loro sostegni.

Quando i sostegni delle rotaie sono disposti perpendicolarmente alle rotaie stesse si ha l'*armamento a traverse*; quando i sostegni sopportano le rotaie per tutta la loro lunghezza si ha l'*armamento a longarine*. I sostegni si chiamano rispettivamente nei due casi *traverse* e *longarine*;

L'armamento a longarine è usato, nelle ferrovie dello Stato, solamente sui ponti: tutte le ferrovie impiegano generalmente l'armamento a traverse.

Dicesi *campata* il complesso dell'armamento per un tratto uguale alla lunghezza di una rotaia.

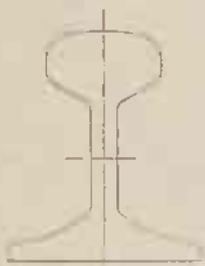


Fig. 7.

I. *ROTAIE*. — Le rotaie dapprima si costruirono in ferro, ma ora si fabbricano di acciaio. I tipi di rotaie più in uso oggidì sono:

1° la rotaia a *suola piana* od a sistema *Vignole* dal nome dell'inventore. È rappresentata in sezione dalla fig. 7: la parte superiore chiamasi *fungo* o *testa*, la parte inferiore *suola* e la parte mediana ristretta chiamasi *gambo*;

2° la rotaia a doppio fungo (fig. 8) la quale può essere costruita con i due funghi uguali (o simmetrici) oppure disuguali. In quest'ultimo caso il fungo più grosso viene messo nella parte superiore come è indicato in figura. Le vecchie rotaie di ferro, a doppio fungo, erano costruite a funghi simmetrici, nello intento di capovolgere, dopo che fossero logorate da un parte; ma essendosi



Fig. 8.

constatato che in pratica ciò difficilmente poteva realizzarsi, causa le intacche che si venivano formando nel fungo inferiore in corrispondenza agli appoggi, le rotaie di acciaio a doppio fungo si fanno ora generalmente a teste disuguali, assegnando al fungo superiore dimensioni maggiori onde permettere un maggiore logorio e conseguentemente una maggiore durata alle rotaie stesse.

I due tipi di rotaie accennati danno luogo a due corrispondenti sistemi d'armamento, ciascuno dei quali ha i propri vantaggi ed i propri difetti: sistemi che sono adoperati su vasta scala nelle ferrovie.

Le rotaie si fabbricano oggidi di lunghezza variabile, di solito, fra 9 e 12 metri e qualche volta anche di 18 m.; e del peso per metro lineare fino a Kg. 52 circa (all'estero, per linee di montagna a grande traffico, per corse da materiale pesante). Sulla rete dello Stato la lunghezza delle rotaie non supera i m. 12 e il peso per metro lineare i Kg. 48.

La resistenza del binario, a parità di numero di traverse per campata, è in propor-

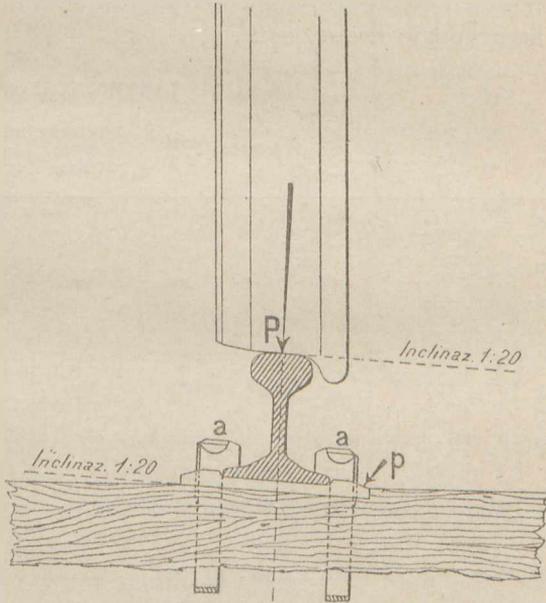


Fig. 9.

zione diretta della robustezza della rotaia, perciò anche il peso di questa per metro lineare è un elemento che influisce sulla resistenza del binario. Sulle linee ove l'aumento del traf-

fico richiede l'impiego di locomotive più pesanti, è necessario aumentare il numero delle traverse per campata, od oltre un certo limite, fare uso di rotaie più pesanti.

In Italia si usano generalmente le rotaie Vignole d'acciaio, con le quali sono state in gran parte gradatamente sostituite le rotaie di ferro, di tipo Vignole, ed a doppio fungo, delle quali se ne hanno ancora in opera soltanto nei binari di alcune stazioni ed in qualche binario di corsa. Su alcune linee (linea del Sempione, linea dei Giovi e succursale) sono ancora in opera rotaie d'acciaio a doppio fungo.

A seconda delle dimensioni e del peso delle rotaie si distinguono nella rete delle ferrovie dello Stato vari tipi di armamento, i quali salvo alcune differenze negli accessori e nella posa, ed eccettuato qualche tipo destinato a sparire, si possono raggruppare nei seguenti:

T I P I	Lun- ghezza della rotaia metri	Peso per metro lineare Kg.	LARGHEZZA IN mm.			Altezza totale mm.	Num. di tra- verse per campate
			del fungo	della suola o fungo inferiore	minima del gambo		
<i>Vignole</i>							
R. A. 36 M. . . .	12	36	62	105	14	125	13 o 14
Ex-Meridionale . .							
R. A. 36 S . . .							
N. 2	9						10 o 11
Stato		36	60	100	14	130	13 o 14
1° Tipo	12						
F. S. 40° . . .	12	46.30	65	135	14	145	17 o 18
F. S. 50° . . .	12	50.60	65	135	16	149	17 o 18
3° II Tipo (F. C.).	9	27.6	55	95	11	120	10 o 11
R. A. 48	12	48	68	125	14	146	18
R. M. 30	9	30	57	95	12	123	10
<i>A doppio fungo</i>							
R. M. 45	12	45	72	90	15	150	15
R. M. 47.6	12	47.6	72	90	15	152	15

I tipi ex-Meridionale e Stato sulle linee principali vengono gradatamente rinforzati coll'aumento di due o di tre traverse per ogni campata.

Il tipo 3°, che corrisponde al II Tipo Complementare, è in uso soltanto su linee secondarie.

I tipi R. M. 45, R. M. 47. 6, R. A. 48 vengono impiegati sulle linee di montagna e in generale sulle linee a forte traffico.

II. TRAVERSE. — Possono essere di legno, di ferro e di cemento armato. Nella rete dello Stato la maggior parte delle traverse è di legno, delle dimensioni di m. $2,60 \times 0,24 \times 0,14$: se ne hanno anche di ferro e di cemento armato, ma in piccola quantità.

La distanza fra una traversa e l'altra (da asse ad asse) varia all'incirca da m. 0,70 a m. 1; si adottano le distanze minori per le linee principali e per i tratti in curva, le maggiori per le linee secondarie e per i tratti in rettilineo.

Presso alle congiunzioni di due campate successive (fig. 11), le traverse si mettono a distanza minore di quelle sopraindicate e talvolta sono a contatto l'una con l'altra (n. 11).

III. ACCESSORI. — Per le rotaie Vignole gli accessori si compongono dei seguenti pezzi:

1° *Ganasce* o *stecche*, (fig. 11) sono ferri sagomati *S. S* (spesso muniti di appendici ad angolo, aventi lo scopo di aumentare la robustezza del collegamento), che unitamente alle *chiavarde c*, servono a congiungere una rotaia colla successiva.

2° *Piastre d'appoggio p* (fig. 9 e 11). Vengono interposte fra la rotaia e la traversa, specialmente in prossimità delle

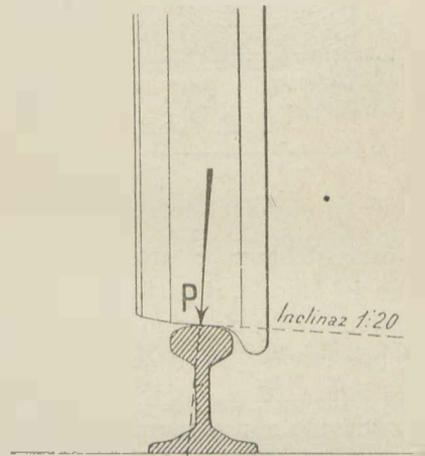


Fig. 10.

giunzioni ed in tutti o quasi tutti gli appoggi dove richiedesi di rendere più stabile l'attacco delle rotaie alle traverse, come nelle curve e nelle linee percorse da treni con notevole velocità.

Le piastre possono essere a faccie parallele oppure a faccie inclinate di $\frac{1}{20}$. A questo proposito bisogna tener presente che i cerchioni delle ruote hanno la conicità di $\frac{1}{20}$ e che perciò

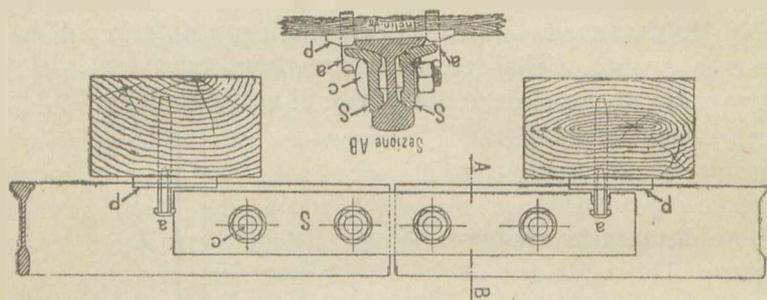


Fig. 11.

le rotaie debbono essere disposte inclinate di $\frac{1}{20}$ verso l'interno del binario, rispetto alla verticale, per resistere meglio alla pressione P che ricevono dalle ruote (fig. 9). Tale pressione tenderebbe in caso diverso, a rovesciarle all'infuori come scorgesi dalla figura 10.

Quando non si muniscono le traverse di piastre; oppure si usano le piastre a faccie parallele: bisogna predisporre le traverse mediante appositi intagli, in modo che le rotaie risultino

inclinate di $\frac{1}{20}$; il che non si rende necessario quando si adoperano le piastre a faccie inclinate.

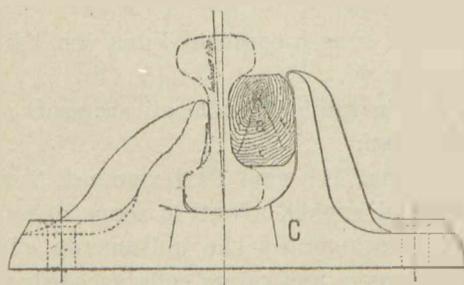


Fig. 12.

3° *Arpioni a* (figure 9 e 11) o *caviglie* (viti a legno) che servono a fissare rotaie e piastre alle traverse.

Le rotaie a doppio fungo richiedono come quelle Vignole, le ganasce, gli arpioni o le caviglie; ma invece delle piastre hanno bisogno di appositi *cuscinetti* o supporti di ghisa e (fig. 12); entro i quali restano fissate mediante i cunei *a* di legno o di acciaio, come usano alcune ferrovie.

11. *Giunto appoggiato e giunto sospeso.* — Dicesi *giunto* o *giunzione* l'insieme delle disposizioni atte a collegare fra loro gli estremi di due rotaie consecutive. Quando tali estremi appoggiano su di una sola traversa si ha il *giunto appoggiato* (fig. 13);

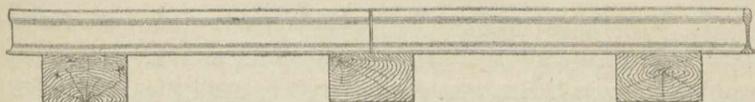


Fig. 13.

quando le rotaie vengono congiunte nell'intervallo fra due appoggi, come vedesi nella fig. 11, si ha il *giunto sospeso*. In tale giunto, la distanza tra i due appoggi sopra considerati, può essere ridotta al minimo portando a contatto le traverse di controgiunto (fig. 14). Sulle linee delle ferrovie dello Stato i giunti sono quasi tutti sospesi; i giunti appoggiati si rinvengono ancora nei vecchi armamenti; la disposizione di cui la fig. 14, applicata per la prima volta dalla ex-R. A., è stata adottata dalle ferrovie di Stato per gli armamenti da kg. 36 rafforzati.



Fig. 14.

La congiunzione di due rotaie si effettua nel modo chiaramente indicato nella fig. 11. Fra una rotaia e l'altra si usa lasciare un certo spazio libero o giuoco (da 2 a 12 mm.), il quale viene stabilito all'atto della posa, mediante apposita tabella secondo la temperatura esterna per tener conto dell'allungamento che le rotaie verranno a subire coll'aumentare della temperatura.

12. *Scartamento normale del binario.* — Dicesi *scartamento* del binario la distanza esistente fra i lembi interni delle due file di rotaie in rettilineo. Per le ferrovie italiane lo scartamento è fissato in m. 1,445 (che corrisponde circa a m. 1,50 da asse ad asse delle rotaie). Le ferrovie che hanno tale scartamento o di poco differente diconsi *a scartamento normale*; quelle che l'hanno minore diconsi *a scartamento ridotto*.

In Germania lo scartamento normale è fissato in m. 1,435; in Francia in m. 1,50 fra asse ed asse delle rotaie; le lievi differenze peraltro non impediscono ai veicoli italiani di circolare sulle ferrovie di quei paesi e viceversa.

In Russia, invece, per la maggior parte delle reti ferroviarie lo scartamento è di m. 1,52; e perciò non vi può essere scambio di veicoli fra queste e le ferrovie degli Stati limitrofi.

13. *Disposizioni speciali dell'armamento nelle curve.* — Nelle curve, e specialmente in quelle di raggio ristretto, è da avvertire che:

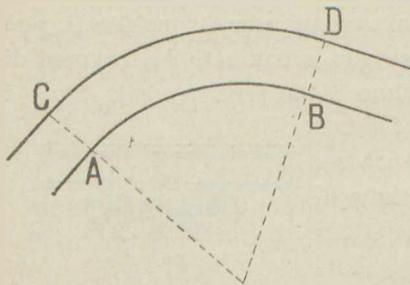


Fig. 15.

1° lo sviluppo (o lunghezza) delle rotaie interne A B è alquanto minore (figura 15) di quello delle rotaie esterne C D, essendo due porzioni di circonferenze di raggio diverso, comprese fra i lati di uno stesso angolo;

2° i bordi delle ruote fanno pressione in *a* (figura 16); contro le rotaie, che si oppongono al movimento rettilineo del veicolo, epperò ne deriva una maggiore tendenza del binario ad allargarsi, o come si dice a *sfiancarsi*;

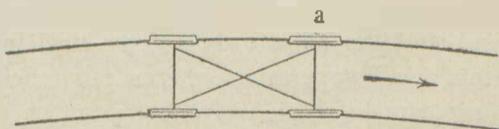


Fig. 16.

3° nei veicoli a base rigida, ossia cogli assi paralleli fissi al telaio (n. 72), questi ultimi non possono disporsi contemporaneamente secondo i raggi della curva, ed oltre un certo limite resterebbero incastrati fra le rotaie, senza potersi più muovere;

4° per effetto della forza centrifuga i veicoli in movimento su una curva tendono ad essere lanciati fuori di rotaia all'esterno della curva stessa; e potrebbero riuscire insufficienti a trattenere i bordi dei cerchioni, se non si provvedesse a distruggere detta forza centrifuga con qualche artificio.

Al primo fatto si rimedia, usando di tratto in tratto per la fila di rotaie interne delle rotaie più corte di 6 o 7 em. di quelle della lunghezza normale impiegate sempre nella fila esterna.

Pel secondo si provvede rendendo più resistenti agli sforzi laterali il binario nelle curve, situando più vicine le traverse, e facendo maggior uso di piastre d'appoggio (n. 10-III).

Pel terzo si aumenta il giuoco fra cerchioni e rotaia, allargando il binario di 5 a 15 mm. nelle curve di raggio uguale od inferiore ai 650 m.; per quelle di raggio superiore si conserva lo scartamento normale di m. 1,445.

Infine per quanto riguarda l'azione della forza centrifuga, si

dispone la rotaia esterna alquanto più alta della interna, per modo che, inclinandosi il veicolo verso il centro della curva (fig. 17), possa la risultante R del peso P, che tenderebbe a farlo

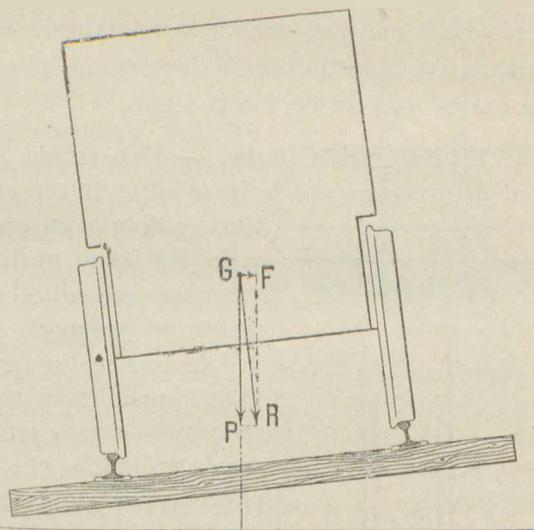


Fig. 17.

scorrere verso l'interno, e della forza centrifuga F che tenderebbe a lanciarlo in senso opposto, risultare perpendicolare al piano d'appoggio del veicolo.

Quanto più grande è la forza centrifuga, altrettanto più grande dev'essere la *sopraelevazione*, o maggiore altezza della rotaia esterna sull'interna, e siccome *la forza centrifuga è in proporzione diretta del quadrato della velocità ed in proporzione inversa del raggio della curva*, ne consegue che la sopraelevazione dev'essere tanto maggiore, quanto più ristretto è il raggio della curva, e per ogni categoria di linee deve venir calcolata in base alla velocità massima, che si suppone possano avere i treni sulle linee stesse.

Sulla nostra Rete, a seconda delle linee e delle curve, si sono stabilite le sopraelevazioni corrispondenti, variabili da 1 a 14 cm.

Naturalmente il passaggio dalla rotaia a livello a quella sopraelevata non può esser brusco, ma deve esser fatto gradatamente con opportuni tratti di raccordo sul rettilineo che precede la curva, e su quello che la segue.

14. *Passaggi a livello.* — Una strada ordinaria a cavalli può attraversare una ferrovia ad un livello più alto di quest'ultima mediante un *cavalcavia*, ad un livello più basso mediante un *sottovia* o *sottopassaggio*, od allo stesso livello mediante un *passaggio a livello*.



Fig. 18.

Chiamasi dunque **PASSAGGIO A LIVELLO** quel breve tratto di linea, che serve nello stesso tempo anche ad una strada ordinaria, che attraversa in quel punto la ferrovia. In tali casi la massicciata, resa atta al transito dei veicoli ordinari, deve trovarsi a livello del piano della strada attraversante, senza discontinuità e siccome nell'interno del binario non potrebbesi addossare la ghiaia alle

rotaie senza impedire il passaggio dell'orlo dei cerchioni, così si dispongono internamente al binario stesso due altre rotaie e dette *contro-rotaie* (fig. 18), le quali hanno il duplice scopo di sostenere la massicciata e di lasciar passare liberamente gli orli dei cerchioni.

I passaggi a livello vengono chiusi con *barriera*, o *cancelli* al passaggio dei treni, ed i più importanti fra essi sono custoditi da *guardiani* o *guardiane* della linea; quelli meno importanti vengono chiusi talvolta con barriere manovrabili a distanza mediante opportuni congegni.

15. *Attraversamenti*. — Quando un binario ne attraversa un altro si ha un **ATTRAVERSAMENTO**, il quale dicesi *ortogonale* se i due binari si incontrano ad angolo retto, *obliquo* in caso contrario.

Nel primo caso, ed anche sino ad un certo limite nel secondo, per provvedere alla libera circolazione sui due binari basta praticare in ogni rotaia, nel punto in cui verrebbe ad essere urtata dagli orli dei cerchioni circolanti sull'altro binario, una conveniente intaccatura *i*, per dar passaggio agli orli stessi (fig. 19).

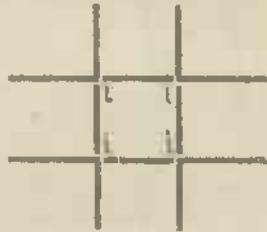


FIG. 19.

Ma se un binario deve attraversarne un altro molto obliquamente, occorre inoltre provvedere le rotaie opposte ai punti d'intersezione A e B, relativi agli angoli acuti dell'attraversamento, di *controrotaie c* (fig. 20), affinché le ruote siano guidate nel loro movimento, e non avvenga che le ruote di uno stesso asse prendano una strada diversa, nel qual caso potrebbe avvenire un deviamiento. Inoltre, le rotaie in luogo di tagliarle nei punti d'intersezione A e B, si piegano ove giungono a 4 cm. circa l'una dall'altra, e si proseguono per un certo tratto formando così due *controrotaie* alla punta corrispondente. Le rotaie così piegate per la loro forma, chiamansi *ZAMPE DI LEPRE*, e l'insieme di esse e della punta dicesi *CUORE DELL'ATTRAVERSAMENTO*.

Nei due punti d'intersezione E ed F , relativi agli angoli ottusi dell'attraversamento, le rotaie vengono invece tagliate, per

lasciare libero passaggio ai bordi dei cerchioni; ed allo scopo di assicurare poi anche in quei punti il passaggio dei veicoli si aggiungono alla parte interna le controrottaie c_1 , per le stesse considerazioni svolte più sopra.

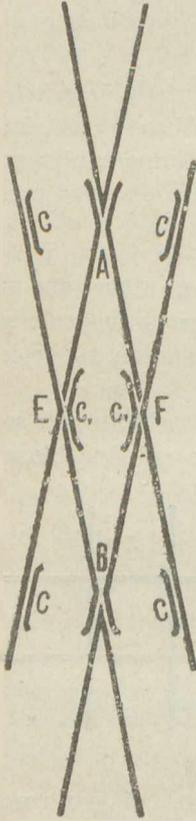


Fig. 20

CAPITOLO TERZO.

Meccanismi fissi.

§ 1° — *Deviatoi.*

16. *Deviatoio semplice.* — Allorquando da un punto determinato d'un binario vuolsi, all'occorrenza, poter avviare i veicoli su altro binario esistente, o da costruirsi in prossimità del precedente, si fa uso di uno speciale congegno denominato DEVIATOIO o SCAMBIO, il quale dicesi semplice, se serve soltanto per due binari.

Il primo dei due binari di cui si è parlato, che in generale si procura sia in quel punto in rettillo, chiamasi BINARIO PRINCIPALE, l'altro BINARIO DEVIATO: lo scambio dicesi poi *destro* o *sinistro*, secondo che la deviazione viene fatta a destra o a sinistra di chi situato in A (fig. 21) guarda verso C).

17. *Parti che compongono un deviatoio semplice.* — Possiamo dividere un deviatoio in 3 parti: il *cambiamento*, l'*incrocciamento* e la *parte intermedia*.

I. CAMBIAMENTO. — Il cambiamento (A, fig. 21), come lo indica la parola, è la parte che serve a far prendere al materiale

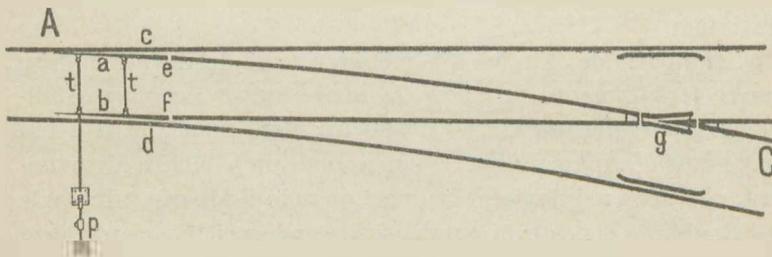


Fig. 21.

mobile l'una o l'altra via a seconda dei casi. Esso è formato da due rotaie speciali mobili (una per binario) *a* e *b*, dette *AGNI*,

assottigliate ad una delle loro estremità per modo da poter nascondere la loro punta sotto il fungo delle due rotaie fisse contigue *c* e *d*, che chiamansi **CONTRAGHI**. Gli aghi sono collegati fra loro da appositi *tiranti* *t*, formanti una *intelaiatura*, che mediante una *leva di manovra* *m*, provvista di *contrappeso* *p*, porta l'uno o l'altro degli aghi ad aderire colla propria punta contro il rispettivo contrago, facendoli scorrere su appositi *cuscinetti*, e dando così accesso all'uno od all'altro dei due binari. Le altre estremità *e*, *f* degli aghi non fanno che ruotare d'un piccolo angolo su apposita *piastra* o *cuscinetto d'articolazione* o *di cerniera*. Quando il deviativo viene percorso da A verso C, lo si dice *incontrato di punta*; se nel senso contrario, lo si dice *preso di calcio*. Gli aghi possono essere fatti di rotaie ordinarie, all'uopo lavorate, o costruiti espressamente di forma speciale.

II. INCROCIAMENTO. — L'incrociamiento (C, fig. 21) d'un deviativo non è che la metà d'un attraversamento obliquo di due binari già descritto al n. 15.

Il cuore prende il nome di **CUORE DEL DEVIATIVO**, e si fa o di rotaie lavorate, oppure di acciaio fuso in un solo pezzo *g*. In questo caso esso presenta generalmente la stessa forma su entrambe le faccie, per modo che lo si può rovesciare, quando è consunto da una parte: chiamasi allora *capovolgibile*.

III. PARTE INTERMEDIA. — Il cambiamento e l'incrociamiento sono collegati fra loro mediante rotaie comuni, ma di lunghezza speciale, che costituiscono la parte intermedia del deviativo.

Il binario deviato nella parte intermedia del deviativo deve essere forzatamente in curva, la quale ha un raggio possibilmente non inferiore ai 200 o 250 m.; però in alcuni tipi più economici d'armamento per linee secondarie e binari di manovra, ed anche nei deviativi ordinari quando il binario principale del deviativo è posto in curva, si discende pel binario deviato sino a curve di m. 150 ed eccezionalmente anche meno (fino a m. 90).

In ogni modo è da notare che nei deviativi, sia il binario

principale dei medesimi in rettilo, oppure in curva, *non si può dare alla rotaia esterna alcuna sopraelevazione sull'interna*. Ne segue, che se è sempre necessario di transitare sugli scambi con velocità moderata, per ovvia ragione di prudenza, e per non guastare i congegni che li compongono, è assolutamente indispensabile di percorrere con speciale precauzione i binari deviati degli scambi, perchè in essi l'azione della forza centrifuga (n. 13) si esercita interamente contro la rotaia esterna.

La lunghezza d'un deviatoio dalle punte degli aghi a quella del cuore varia da 20 a 30 m. circa. La distanza fra la punta del cuore ed il limite che non devono oltrepassare i veicoli posti su uno dei binari, perchè sia libero il passaggio sull'altro, dipende dalla curvatura dei due binari; tale limite viene spesso indicato da una traversa situata a fior di terra nell'intervallia.

18. *Deviatori tripli e doppi*. — Quando da uno stesso binario occorre staccare due deviazioni in direzione diversa, e per lo spazio ristretto non si possono collocare in opera due deviatori semplici uno di seguito all'altro, si può riunire in uno stesso punto i due apparecchi, formando un DEVIATOIO TRIPLO, così denominato perchè sono tre i binari che si presentano al cambiamento.

Dall'esame della fig. 22, che rappresenta schematicamente uno scambio triplo, si rileva come quest'ultimo sia costituito

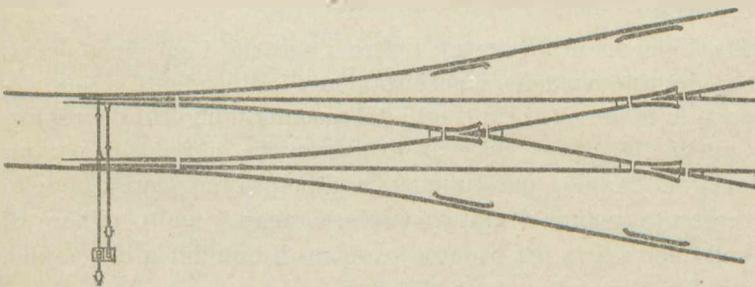


Fig. 22.

da due deviatori semplici, uno destro, l'altro sinistro, le cui rotaie esterne, della curva di deviazione, dopo essersi intersecate

fra loro, intersecano ciascuna alla sua volta una delle rotaie del binario principale.

Si hanno così tre cuori, due contraghi che appartengono ai due binari deviati, e quattro aghi, di cui due più lunghi che appartengono ai due binari deviati, e due più corti che appartengono entrambi al binario principale.

Si vede così che il binario principale nel cambiamento resta costituito da parti mobili, le quali per di più in corrispondenza della punta vengono ad avere uno scartamento alquanto maggiore del normale. Inoltre tali scambi risultano con curve di deviazione di raggio molto piccolo, generalmente non maggiore di 170 m. Infine hanno le leve di manovra molto vicine, come vedesi nella fig. 22, il che può essere causa di errore nella manovra da parte del deviatore.

In buona parte questi difetti sono evitati coll'uso del DEVIA-TOIO DOPPIO, il quale è costituito (fig. 23) da due deviatori sem-

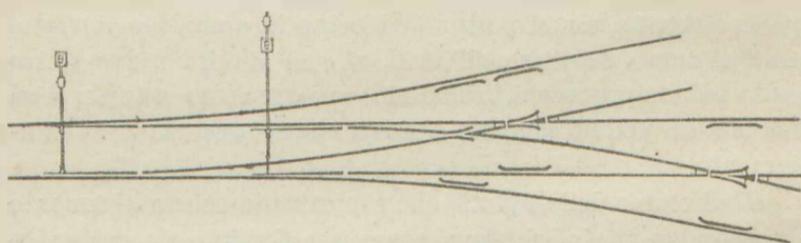


Fig. 23.

plici, l'uno rivolto a destra, l'altro a sinistra, i cui *cambiamenti* sono del tipo normale, e perfettamente indipendenti, e sono disposti in modo che i contraghi del secondo fanno subito seguito a quelli del primo; cosicchè lo spazio che si richiede per un deviatore doppio, quantunque sia alquanto maggiore di quello occorrente per un deviatore triplo, è sempre molto minore di quello necessario per la posa in opera di due deviatori semplici completi l'uno di seguito all'altro.

Con tale disposizione i due deviatori, pur compenetrandosi, restano separati in modo da eliminare le soggezioni proprie dei

deviatori tripli: la manovra di un deviatore doppio è perfettamente quella di due deviatori semplici indipendenti.

Il deviatore doppio richiede, al pari di quello triplo, l'impiego di tre cuori, come chiaramente rilevasi dalla fig. 23.

19. *Deviatore inglese.* — Il DEVIATORE INGLESE è un apparecchio formato da quattro deviatori, manovrabili con una sola leva di comando, e situati in corrispondenza dell'attraversamento obliquo di due binari per modo da consentire a piacimento il transito sui binari rettilinei incrociantesi, od il passaggio dall'uno all'altro binario (fig. 24).

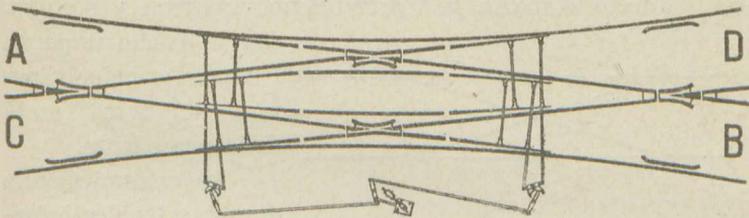


Fig. 24.

Come può facilmente rilevarsi dall'esame del disegno le quattro coppie di aghi servono, o per stabilire la continuità dei binari rettilinei A B o C D, oppure per determinare le comunicazioni curvilinee A D o C B.

20. *Comunicazioni fra binari paralleli.* — La COMUNICAZIONE, o congiunzione, o raccordo d'un binario A B con un altro parallelo CD si ottiene mediante due deviatori semplici *a, b*, indipendenti riuniti, da un tratto più o meno lungo di binario (fig. 25).



Fig. 25.

Con tale disposizione si può ottenere il passaggio diretto dall'uno all'altro binario per i treni che percorrono le linee nel senso indicato dalle frecce, ma

per quelli che procedono in senso inverso, e cioè da B verso A, o da C verso D, il passaggio sull'altro binario non può ottenersi, se non retrocedendo dopo oltrepassato lo scambio.

Volendosi evitare tale regresso si adotta la COMUNICAZIONE DOPPIA, rappresentata schematicamente nella fig. 26; o meglio,

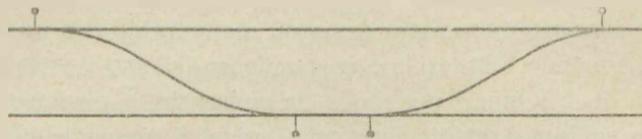


Fig. 26.

ove fa difetto lo spazio, la COMUNICAZIONE DOPPIA A FORBICE



Fig. 27.

(fig. 27), che impegna i binari principali per una lunghezza metà della precedente.

La comunicazione doppia a forbice è formata da quattro deviatori semplici indipendenti e da un attraversamento obliquo.

• 21. *Dischetti per deviatori.* — Affinchè il personale di macchina e di stazione possa conoscere anche a qualche distanza e di notte per quale binario è disposto un deviatore, si provvede talvolta quest'ultimo d'un piccolo segnale a disco, denominato perciò DISCHETTO, il quale, nel manovrare la leva del deviatore, si dispone automaticamente in posizione parallela all'asse della strada se lo scambio è aperto pel binario diretto, trasversalmente se pel binario deviato. Le due facce del disco sono dipinte in modo identico, metà in bianco e metà in rosso. oppure portano il disegno di una punta di freccia verde in campo bianco. La parte colorata in rosso o la direzione della punta di freccia indicano da che parte si dirige il binario deviato. Per i deviatori inglesi alla punta di freccia è sostituita un fascia verde circolare.

Dischetti per deviatori.

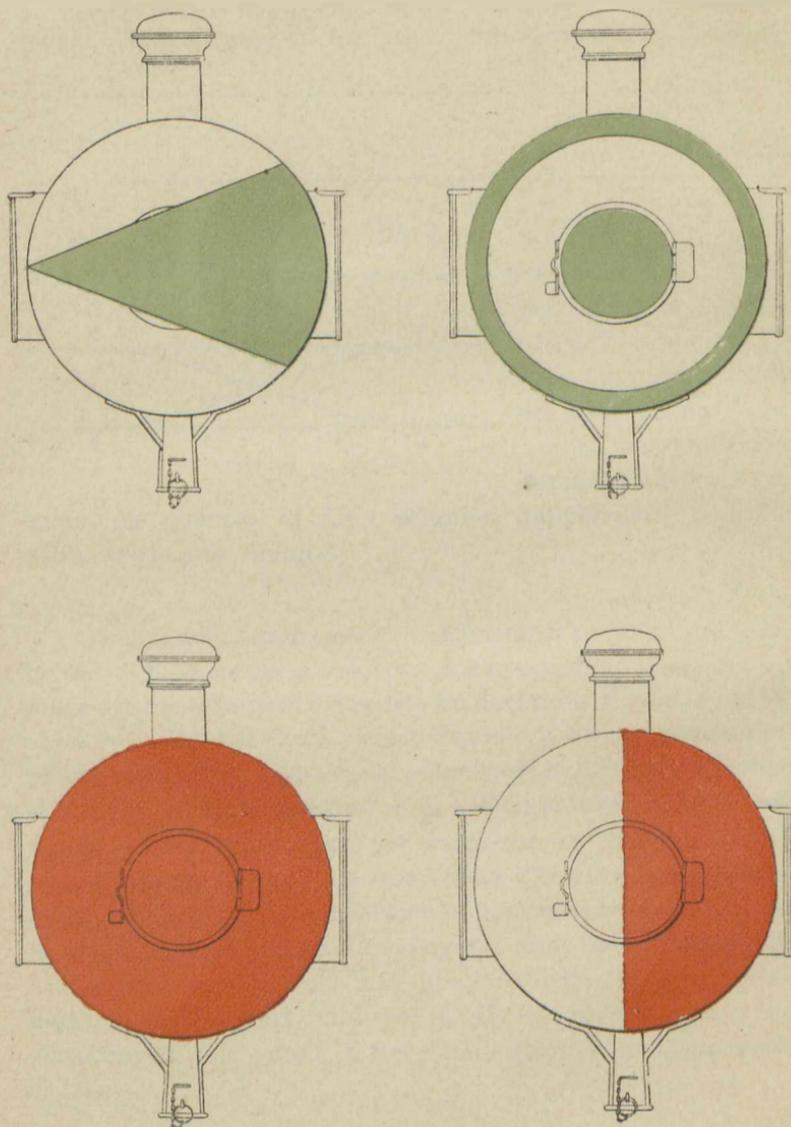


Fig. 28

I binari che immettono *in binari tronchi*, ossia in quei binari che ad un'estremità non si congiungono con alcun altro binario sono provvisti di dischetti dipinti in rosso, i quali, se disposti perpendicolarmente alla via, impongono l'arresto immediato ai treni che devono percorrere il binario principale e la massima circospezione in ogni caso (fig. 28).

Di notte, i dischetti debbono essere illuminati mediante appositi fanali situati nell'interno dei medesimi.

§ 2.° — Piattaforme e carrelli traversatori.

22. *Piattaforme*. — Diconsi PIATTAFORME quei meccanismi che servono per girare le locomotive ed i veicoli, disponendoli in direzione d'un altro binario, oppure sul binario stesso ma in senso inverso.

In una piattaforma si distinguono:

1° il PIATTO MOBILE, sul quale esistono le rotaie destinato a ricevere i veicoli da girarsi;

2° il PERNIO, che sostiene il piatto in corrispondenza del suo centro, e ne permette la rotazione;

3° le RUOTE, che sostengono il piatto alla periferia, e lo seguono nella rotazione;

4° il PIANO DI ROTAMENTO, o piatto fisso sul quale girano le ruote;

5° la FOSSA O VASCA, entro cui è situata la piattaforma;

6° i NASELLI O PERMAGLI D'ARRESTO, che servono a fissare la piattaforma in una determinata direzione.

Le piattaforme, come si può comprendere da quanto precede e da quanto si dirà in seguito, non possono presentare tutta quella stabilità che presenta altrove l'armamento consueto, epperò è della massima importanza che sulle medesime si transitino con velocità limitata.

La dimensione caratteristica delle piattaforme è il diametro, in base al quale esse si possono distinguere in due categorie: quelle ordinarie, che hanno generalmente il diametro di m. 4,50

o di m. 5,50, e le grandi piattaforme per le locomotive che sulla Rete dello Stato sono da m. 7 ad 8,50 se destinate alla giratura di locomotive-tenders o di locomotive ordinarie col tender distaccato e da m. 9,50 a m. 21 se destinate a girare locomotive senza distacco del tender.

23. *Piattaforme da m. 4,50 e da m. 5,50.* — Sono destinate più specialmente alla giratura delle vetture e dei carri, od al loro passaggio da un binario A B ad un altro parallelo attiguo CD, il che può effettuarsi mediante due piattaforme E ed F ed un binario trasversale G, come risulta dalla fig. 29.

Possono però eventual-

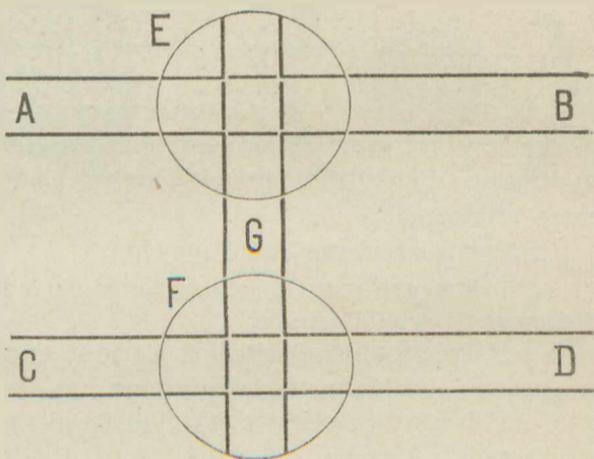


Fig. 29.

mente servire anche per la giratura delle macchine-tenders, od anche di molte specie di locomotive ordinarie a ruote libere, a 2, od a 3 e talvolta anche a 4 assi accoppiati, staccate dal rispettivo tender. In questo caso bisogna aver almeno un binario trasversale B oltre quello principale A C (fig. 30) e

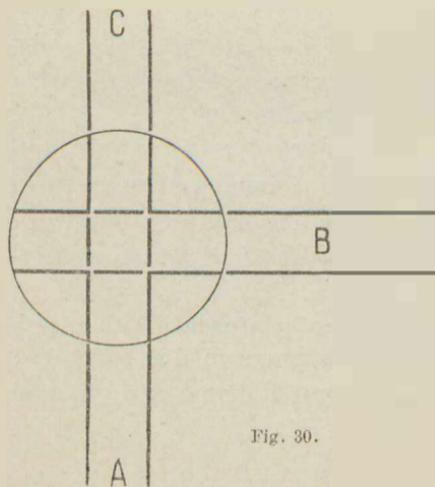


Fig. 30.

si procede come segue: si porta il tender sulla piattaforma, lo si stacca dalla locomotiva, lo si gira fino a portarlo contro il binario trasversale, e lo si spinge a braccia in B; si gira la locomotiva e la si fa avanzare in C od A; si rimette il tender sulla piattaforma, si compie la rotazione voluta, e lo si riunisce alla locomotiva.

Le piattaforme da m. 4,50 o da m. 5,50 sono costituite dal piatto mobile, detto anche *TAMBURO* (formato da un anello di ferro circolare a doppio T, e da quattro bracci di ferro pure a doppio T, sui quali si fissano le rotaie dei due binari formanti crociera), il quale è sostenuto da un pernio di ferro e da ruote o *ROTTINI* di ghisa, che sono collegati al pernio mediante tiranti di ferro, e ruotano sopra una rotaia o corona circolare di ghisa, che forma il piano di rotamento. Il pernio è coperto superiormente da apposita scatola per impedire, per quanto si può, l'intromissione di materie estranee.

24. *Piattaforme da m. 7 ed oltre.* — Sono destinate più specialmente come si disse, alla giratura delle locomotive.

In tutte le piattaforme da m. 7 ed oltre v'ha un solo binario sul piatto mobile, il quale si riduce così ad una specie di ponte girevole, costituito da due robuste travi di ferro a doppio T, collegate fra loro mediante travicelli trasversali, e sostenute al centro da un pernio ed alle estremità da carrelli, le cui ruote girano su rotaie ordinarie foggiate a circolo.

Occorre notare, che nelle grandi piattaforme il peso del veicolo da girarsi viene sostenuto quasi unicamente dal pernio centrale: per questa ragione ove il carico sia disposto nella medesima in posizione opportuna (n. 26), si riesce a girare su una piattaforma una locomotiva anche pesante con piccolo sforzo, bastando anche la forza di due soli uomini.

Le piattaforme di grande diametro, nelle quali il peso del veicolo da girarsi viene sostenuto unicamente o quasi dal perno centrale, sono munite alle due estremità della travata principale di quattro appositi apparecchi di calzatura manovrabili due

due con apposite leve o volanti e costituiti da zeppe o puntelli d'acciaio che in corrispondenza ai binari di accesso alla piattaforma si appoggiano sui cuscinetti fissi o sulle ruotaie del circolo di rotolamento per impedire che la travata s'inclini quando esce o entra la locomotiva dalla piattaforma.

In generale la stessa leva o lo stesso volante che manovra l'apparecchio di calzatura, manovra anche il catenaccio o fermaglio che serve ad impedire la rotazione della piattaforma.

Quando una locomotiva entra od esce da una piattaforma il personale di macchina o quello addetto alla manovra della piattaforma, dovrà accertarsi che, dalla parte da cui entra o esce la locomotiva l'apparecchio di calzatura sia abbassato e il catenaccio completamente chiuso. A questo scopo, tali meccanismi, sono collegati nelle nuove piattaforme con dischetti-fanali imperativi, posti alle due estremità del tavolato, i quali si dispongono a via libera quando sono soddisfatte le condizioni sopracitate.

La figura 31 rappresenta un tipo di piattaforma da m. 21 impiantata in alcuni depositi locomotive delle ferrovie dello Stato.

25. *Piattaforme a motore.* — Non differiscono dalle precedenti se non per la manovra che è eseguita con uno dei seguenti sistemi:

a) mediante una dentiera circolare posta sul fondo della fossa ed una ruota dentata solidale alla travata e messa in moto da una piccola motrice a vapore o da un motore elettrico situato sulla piattaforma.

b) mediante un piccolo carrello, unito a snodo alla travata principale della piattaforma e che appoggia per mezzo di una ruota a gola sulla rotaia formante il cerchio di rotazione nel fondo della fossa.

Su detto carrello è applicato un motorino elettrico o pneumatico che trasmette il movimento alla ruota a gola, la quale, movendosi per aderenza sulla rotaia anzidetta, rimorchia la piattaforma.

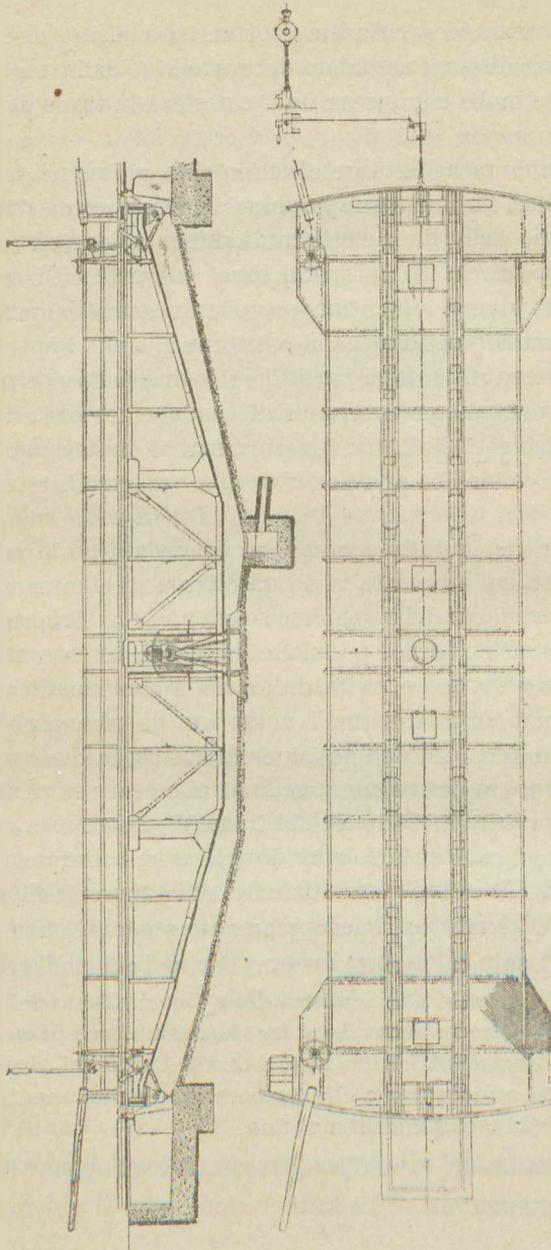


Fig. 11

L'aderenza necessaria viene ottenuta a mezzo di contrappesi di ghisa disposti sul telaio del carrello o dalla reazione di una robusta molla compressa fra il carrello e la trave della piattaforma.

La manovra del motore elettrico si eseguisce nel modo seguente: chiuso l'interruttore principale della corrente situato sul palo estremo della linea elettrica di alimentazione ed accertato che gli apparecchi di calzatura sono sollevati ed i catenacci aperti si muove il volantino posto sul *controller* portandolo dapprima dalla posizione 0 alla posizione 1, e non appena il motore si è messo in moto si porta il volantino nella posizione 2 e successivamente, con intervalli di qualche istante, nelle posizioni 3, 4 fino all'ultima. La corrente al motore sarà tolta portando il volantino alla posizione 0 senza arrestarsi nelle intermedie.

Qualora ad una data posizione del volantino la ruota del carrello slitti sulla ruotaia, si dovrà cercare di eliminare lo slittamento per mezzo della sabbia e se ciò non è sufficiente si porterà il volantino nella posizione immediatamente inferiore. Dovrà, di regola, essere evitato di dare la contromarcia al motore portando bruscamente il volantino da una posizione di marcia in un senso ad una posizione di marcia in senso opposto.

La manovra dei motori pneumatici è eseguita utilizzando l'aria compressa dei serbatoi del freno Westinghouse esistenti sulle locomotive. Per farli agire dovrà essere collegato l'accoppiamento del Westinghouse esistente sulle traverse delle locomotive o del tender con l'accoppiamento esistente sulla piattaforma e collegato col motore pneumatico; poi aperto il rubinetto esterno di chiusura della condotta della locomotiva o del tender, verrà *gradatamente* aperto il rubinetto del motore pneumatico. Qualora la ruota slitti sulla ruotaia dovrà chiudersi alquanto il rubinetto del motore fino a che sarà cessato lo slittamento e gettare se possibile sabbia sulla ruotaia.

La chiusura del rubinetto del motore dovrà essere eseguita pure *gradatamente*.

26. *Lunghezza utile delle rotaie sulle piattaforme.* — Il diametro d'una piattaforma corrisponde, come si disse, al diametro del suo piatto mobile; le rotaie situate sul piatto stesso non sono che corde dello stesso circolo, distanti ciascuna m. 0,75 dal centro; esse sono dunque alquanto più corte del diametro della piattaforma e così per la piattaforma da m. 4,50 le rotaie non sono lunghe che circa m. 4,20.

Inoltre occorre un certo spazio (20 a 30 cm. per parte, a seconda del diametro più piccolo o più grande delle ruote estreme) fra i punti di contatto dei cerchioni colle rotaie e l'estremità di quest'ultime, perchè i bordi delle ruote possano girare liberamente senza urtare nelle sporgenze della fossa o nell'estremità delle rotaie d'accesso alla piattaforma. Per conseguenza la lunghezza utile delle rotaie nelle piattaforme da m. 4,30 non è che di circa m. 3,80, ossia non si possono girare sulle medesime che veicoli, nei quali lo scartamento, o distanza degli assi estremi, sia inferiore od al massimo eguale a m. 3,80.

Infine quando si tratta d'un carico grave, come nel caso delle locomotive, perchè la giratura possa effettuarsi senza soverchia fatica, bisogna che il centro di gravità del carico della piattaforma cada all'incirca in corrispondenza del pernio di quest'ultima; e siccome per le locomotive il centro di gravità non cade ad egual distanza dagli assi estremi, specialmente se si considerano unite al proprio tender, ne segue, che nella piattaforma per locomotive si richiede una lunghezza utile di rotaie maggiore di quella desunta dai criteri più sopra indicati.

Inoltre è necessario, che all'intorno della piattaforma vi sia uno spazio libero sufficiente, perchè il veicolo o la locomotiva che sta sulla piattaforma possa girare completamente, senza che le sue parti più sporgenti abbiano ad urtare contro qualche ostacolo.

27. *Binari a triangolo.* — E' utile far notare, che la giratura d'un veicolo o d'una serie di veicoli di qualsiasi lunghezza può ottenersi con tre binari disposti a triangolo, come nella

fig. 32, disposizione che può trovarsi formata in prossimità delle stazioni di diramazione, quando esiste un binario di congiun-

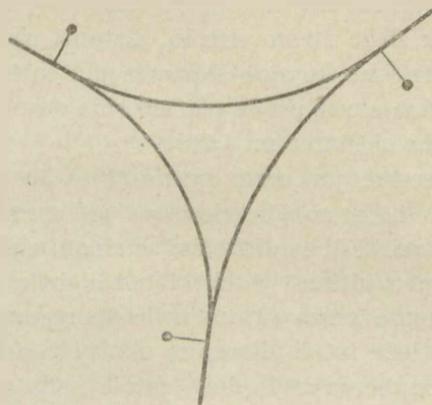


Fig. 32.

zione fra i due binari principali ad una certa distanza dal loro punto d'incontro.

28. *Carrelli traversatori*. — Servono per trasportare i veicoli da un binario ad un altro parallelo con maggiore sollecitudine che colle piattaforme, quando non occorra di girarli.

Essi sono costituiti (fig. 33 e 34) da una coppia di rotaie $r r$, di conveniente lunghezza, fissate sopra una intelaiatura di ferro, la quale mediante apposite ruote può farsi scorrere su rotaie R fisse, disposte perpendicolarmente alle precedenti ed ai binari A, B, C, \dots , che si vogliono servire.

Queste rotaie fisse di scorrimento possano essere allo stesso livello di quelle dei binari, ed allora si hanno i *carrelli a raso* oppure ad un piano più basso formando i *carrelli a fossa*.

I primi (fig. 33) si usano talvolta nelle stazioni in luogo della *batteria di piattaforme*, situata in testa alle tettoie, od ai *parchi vagoni* (binari di deposito dei carri o carrozze).

Non potendo essi comportare che una piccola altezza delle rotaie mobili raccordate colle fisse mediante due spezzoni di

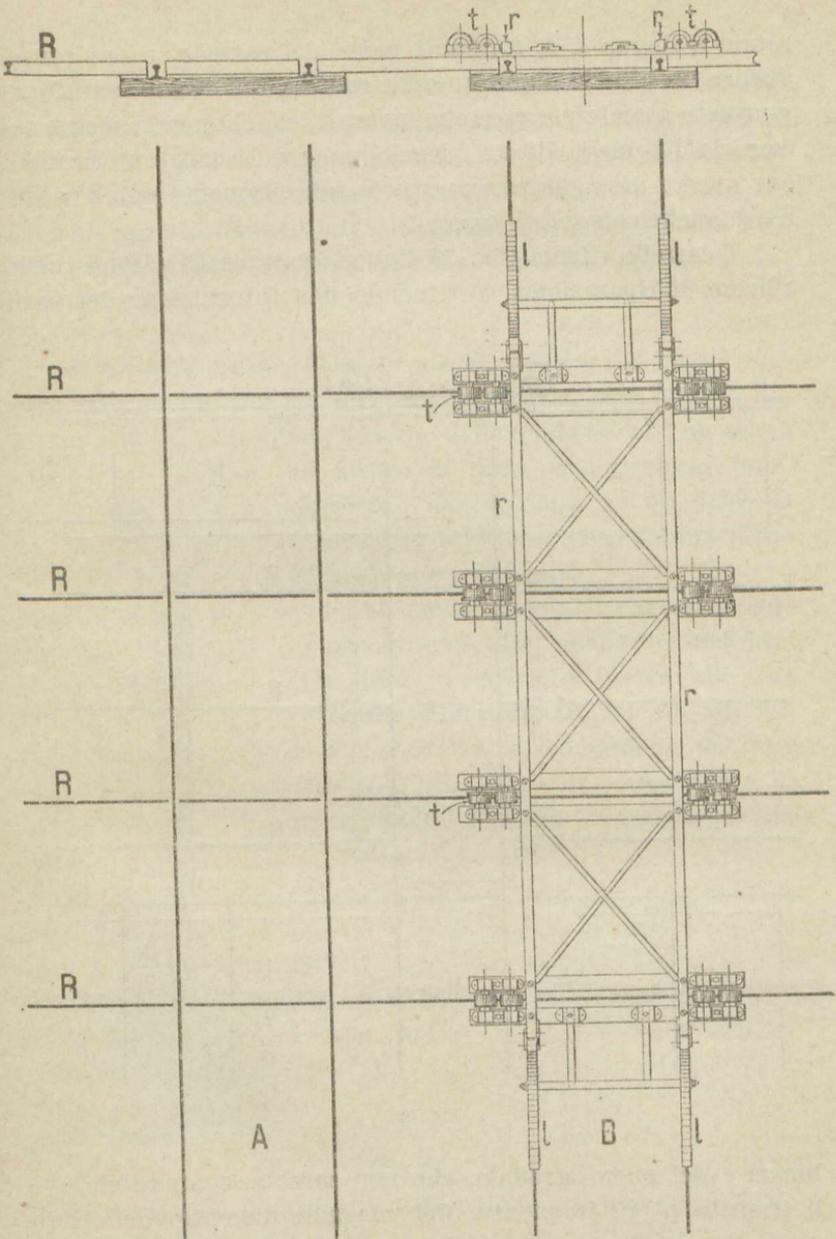


Fig. 33.

rotaie a lingua *l, l*, formanti parte del carrello, e per conseguenza un piccolo diametro delle ruote *t*, richiedono uno sforzo piuttosto grande per essere manovrati, ciò che rende spesso necessario l'impiego di un piccolo motore situato sul carrello, ove questo deve essere manovrato sollecitamente ed all'occorrenza anche con veicoli carichi.

I carrelli a fossa (fig. 34) invece sono usati soltanto nelle officine di riparazione, costituendo una interruzione dei vari

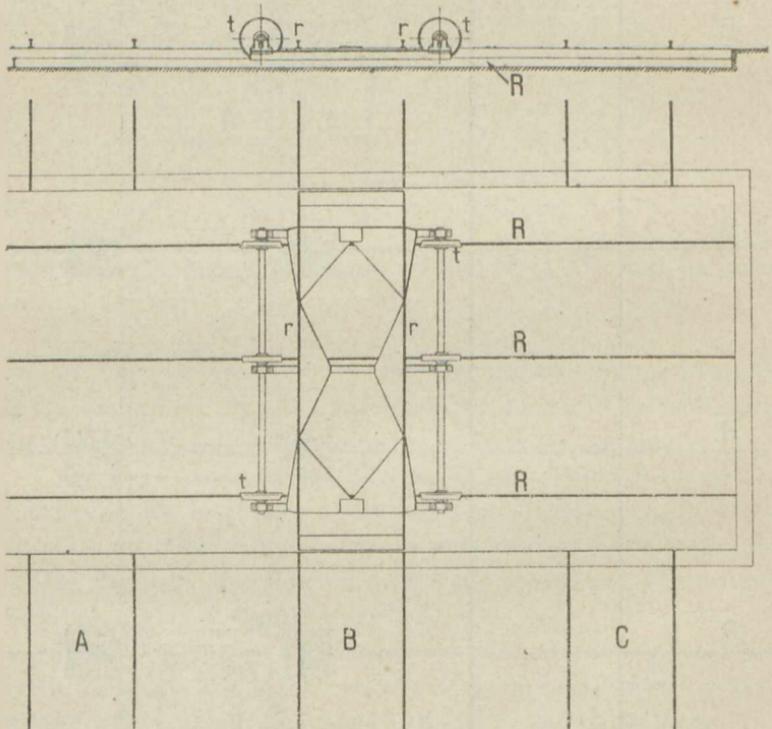


Fig. 34.

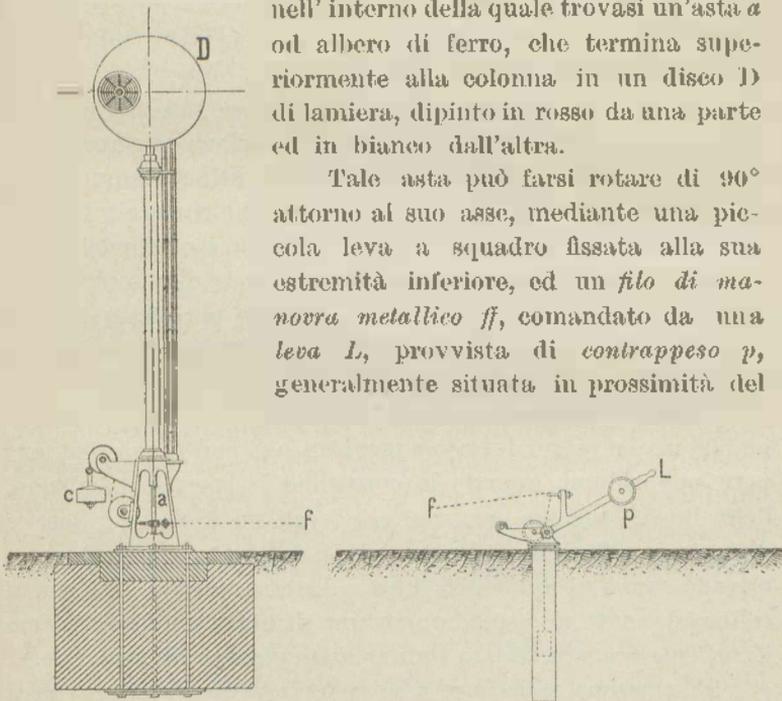
binari e del piano stradale, che non sarebbe compatibile ove il transito è più frequente. Pel maggior diametro delle loro ruote *t* è quasi sempre possibile manovrarli a braccia.

§ 3° — Segnali fissi.

29. *Generalità.* — In prossimità delle stazioni, dei passaggi a livello di eccezionale importanza, degli attraversamenti in piena linea, delle biforcazioni, il macchinista deve ricevere avviso in tempo utile se il binario che percorre è libero o no. A ciò serve un segnale manovrabile a distanza, che generalmente è un disco girevole, detto anche semplicemente disco, oppure un semaforo.

30. *Segnale a disco girevole grande modello.* — Esso è formato (fig. 35) da una colonna cava di ghisa, alta circa 5 m., nell'interno della quale trovasi un'asta a od albero di ferro, che termina superiormente alla colonna in un disco D di lamiera, dipinto in rosso da una parte ed in bianco dall'altra.

Tale asta può farsi rotare di 90° attorno al suo asse, mediante una piccola leva a squadra fissata alla sua estremità inferiore, ed un filo di manovra metallico ff, comandato da una leva L, provvista di contrappeso p, generalmente situata in prossimità del



primo deviativo d'ingresso della stazione (deviativo d'ingresso).

Il disco che è fisso all'asta, può così disporsi o perpendicolarmente al binario, volgendo la sua faccia rossa verso i treni che si avvicinano alla stazione, oppure parallelamente al binario stesso. Nel primo caso il disco comanda l'arresto, e dicesi quindi *all'arresto*; nel secondo indica che la via è libera, e dicesi perciò disposto *a via libera*.

Perchè tali indicazioni siano visibili anche di notte, il disco viene munito di un fanale provvisto d'un buon riflettore, il quale se il disco è a via libera, proietta liberamente la sua luce verde o bianca verso i treni in arrivo, e se invece il disco è all'arresto, ossia disposto trasversalmente alla strada, viene a trovarsi dietro ad un vetro rosso, di cui è provvisto un foro praticato eccentricamente nel disco, per modo che verso i treni che si dirigono alla stazione viene proiettata luce rossa.

Perchè il filo di manovra resti sempre teso, qualunque sia la posizione del disco, questo vien provvisto di un apparecchio di richiamo, costituito da un contrappeso *c*, attaccato mediante una catena metallica alla leva a squadro che comanda la rotazione dell'asta, e che agisce in senso contrario a quello della leva di manovra; e si dispongono le cose per modo che, rompendosi accidentalmente il filo di manovra, il disco per effetto di tale contrappeso si volga immediatamente all'arresto, e vi rimanga sinchè non si è riparata l'avaria.

I dischi vengono impiantati di massima alla distanza di 600 ad 800 m. dal primo deviatore incontrato di punta: tale distanza però può ridursi quando lo consiglino le speciali condizioni della linea. Quando per necessità locali un disco si colloca a distanza insufficiente dal punto che è destinato a proteggere, o quando esso è visibile dalla linea a distanza troppo limitata, si colloca davanti ad esso ad opportuna distanza un *dischetto fisso di rallentamento*. (n. 32), ovvero un *disco girevole di preavviso*.

Di massima nelle linee a semplice binario i dischi trovansi alla destra di chi si dirige verso la stazione, cioè dal lato del macchinista rispetto ai treni in arrivo; in quelle a doppio binario invece trovansi a sinistra allo scopo che la visuale al

personale della locomotiva in arrivo sul binario normale (quello di sinistra) non possa essere interrotta dal passaggio d'un treno in direzione contraria sul binario contiguo.

I dischi ordinari, dianzi descritti, vengono alcune volte sostituiti da dischi di altezza non superiore a 3 m. Questi sono specialmente impiegati per la protezione di passaggi a livello e quando il disco debba essere situato in corrispondenza dell'imbocco di una galleria. In questo ultimo caso, la minor altezza permette che il segnale sia scorto a distanza, anche dal personale dei treni che provengono dalla galleria.

31. *Dischi da galleria.* — Quando il disco verrebbe a cadere nell'interno di una galleria, si impiega in luogo del segnale descritto antecedentemente un *disco a due o tre luci* oppure il *segnale a ventaglio*.

I. **DISCO A DUE LUCI.** — Consiste (fig. 36) in un fanale situato su una mensola sostenuta da una stante. Il fanale ha nello interno un diaframma a due vetri, uno verde e l'altro rosso od aranciato, secondo che il segnale è di fermata o di avviso. Per mezzo di un filo di manovra e di una leva a squadra, munita di contrappeso, si può far ruotare il diaframma in modo da portare contro la lente del fanale uno dei due vetri colorati.

II. **DISCO A TRE LUCI.** — Differisce dal precedente per il fatto di avere all'interno del fanale un diaframma a tre vetri, colorati rispettivamente in verde, aranciato e rosso; e di essere munito di due fili di manovra, di due leve a squadra e di due contrappesi. Serve ad indicare la via libera (luce verde) o la via impedita (luce rossa) e come segnale di preavviso (luce aranciata).

III. **SEGNALE A VENTAGLIO.** — E' formato da due lenti, una verde ed una rossa, disposte sopra una vela a ventaglio (fig. 37) applicata contro un fanale sostenuto da una mensola. Mediante l'azione di un filo, comandato da un semplice giuoco di leve a contrappeso, si mantiene la luce verde davanti la lente del fa-

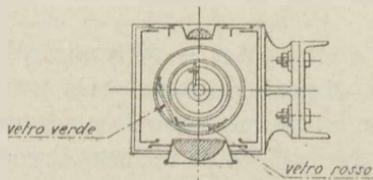
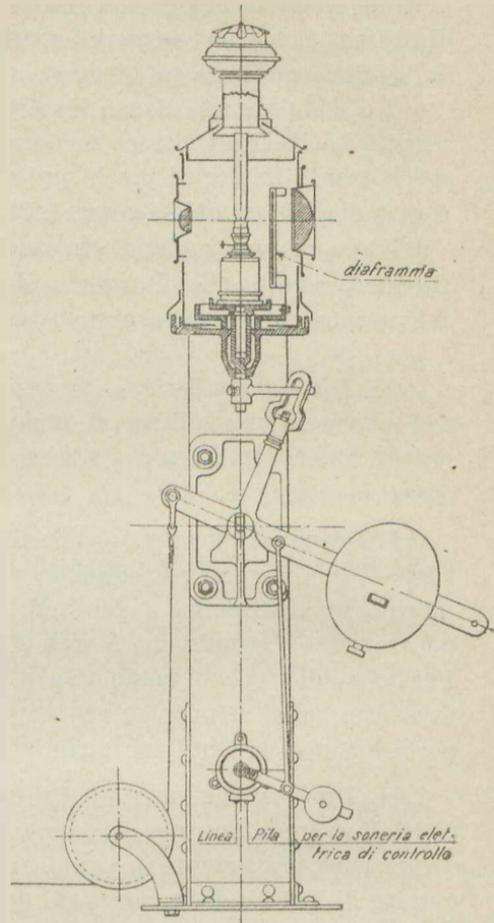
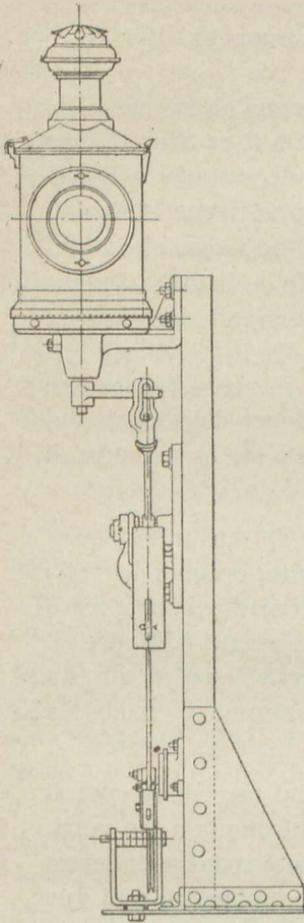


Fig. 36.

nale, se la linea è libera, o si porta quella rossa, se la linea è impedita.

I segnali sopraindicati, qualora venga a rompersi il filo, analogamente a quanto avviene nei segnali a disco girevole, si dispongono a via impedita.

32. *Dischetti fissi di rallentamento.* — In precedenza ai dischi che non possono essere scorti dal macchinista ad una distanza, che normalmente è stabilita almeno in 500 m.; a quelli che sono collocati per necessità locali a distanza minore della normale dal punto che sono destinati a proteggere; ed in generale ovunque richiedesi,

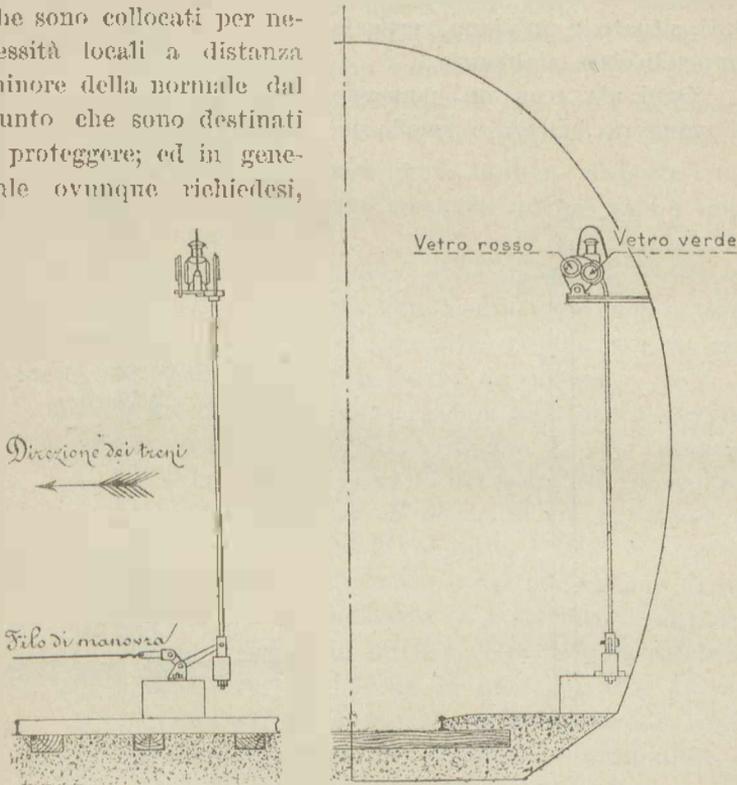


Fig. 37.

per ragione d'indole permanente, maggiore attenzione e rallentamento di velocità nella corsa dei treni, si collocano dei *dischetti*

fissi di rallentamento, i quali altro non sono che dischi dipinti in verde, sostenuti da una colonna, e che portano nel centro una lastra di vetro color verde, dietro alla quale si colloca una lanterna durante la notte.

33. *Semajori*. — Sono segnali manovrabili a distanza come i dischi, e sono formati da un albero verticale A (fig. 38) alla sommità del quale sono applicate a snodo una o più ALI (o bracci) B, C, situate in un piano verticale perpendicolare al binario.

Ogni ala, con un congegno di manovra analogo a quello dei

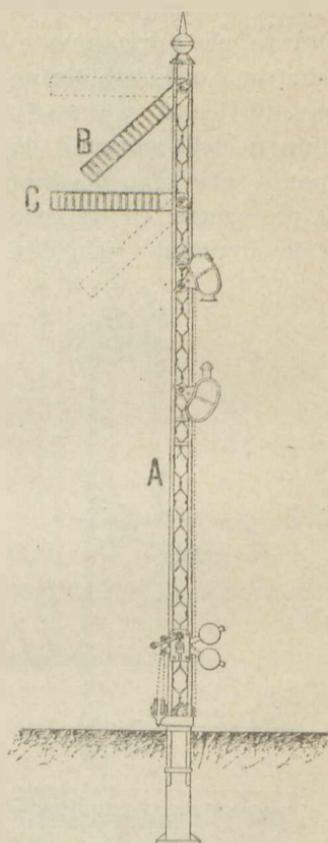
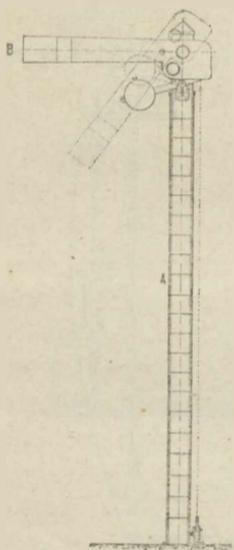


Fig. 38.

dischi, può disporsi orizzontalmente oppure inclinata in basso di 45° ; rompendosi il filo di manovra l'ala si dispone automaticamente in posizione orizzontale.

Di notte le due posizioni dell'ala vengono rese visibili rispettivamente con differenti luci, prodotte da un fanale e da una coppia di lenti, simili a quelle del segnale a ventaglio (numero 31-III), la cui rotazione è collegata a quella dell'ala.

Le ali d'un semaforo sono di due forme e di due colori distinti, a seconda che le medesime, debbono servire come segnale di comando (ordinariamente detto di *fermata assoluta*) ad un treno, oppure unicamente come segnale d'avviso.

Nel primo caso l'ala è di forma rettangolare e dipinta in rosso; quando trovasi in posizione orizzontale indica *via impedita*, quando trovasi inclinata indica *via libera*; di notte alla posizione orizzontale dell'asta corrisponde luce *rossa* del fanale, ed alla posizione inclinata, luce *verde*. Quando un semaforo serve per comandare a più linee, porta tante ali disposte l'una sotto l'altra in uno stesso piano verticale, quante sono le linee che comanda.

E' stabilito in tal caso che la prima ala in alto si riferisce alla prima via o linea a sinistra; similmente la seconda, la terza ala, ecc. a partire dall'alto, si riferiscono rispettivamente alla seconda, alla terza linea, ecc. a partire da sinistra.

Quando il semaforo deve servire come segnale di preavviso porta un'ala *a coda di pesce* (fig. 39) dipinta in colore arancio.



Fig. 39.

Un tale segnale viene da noi usato nelle linee dove funziona il *sistema di blocco*, di cui parleremo in seguito (§ 5° o dove l'esercizio è fatto col regime di *via libera* telegrafica o del telegramma di arrivo), e viene collocato a conveniente distanza in precedenza ad un segnale di *fermata assoluta*. Esso serve ad indicare in qual posizione trovasi questo segnale di *fermata assoluta*: se l'ala aranciata del segnale di preavviso è orizzontale, il segnale successivo di *fermata assoluta* è a *via impedita*, se è inclinata, il segnale successivo è a *via libera*. Di notte le indicazioni del segnale di preavviso sono rese visibili con luci *aranciata* e *verde*, corrispondenti

rispettivamente alle posizioni orizzontale ed inclinata dell'asta a coda di pesce.

Su uno stesso albero semaforico può essere disposta un'ala di preavviso ed una di comando; in tal caso la prima è disposta in modo da essere completamente coperta dalla seconda quando ambedue sono orizzontali (fig. 40).

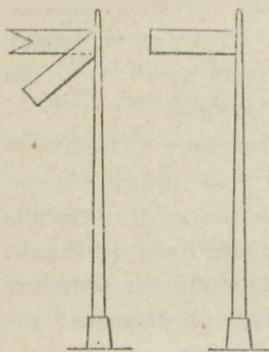


Fig. 40.

I semafori possono avere delle ali tanto da un lato che dall'altro, ma in tal caso non hanno significato, *pei treni che si avvicinano ai medesimi, che le ali situate a sinistra.*

I dischi ed i semafori, manovrati da una certa distanza, si distinguono colla denominazione generica di *segnali a distanza.*

34 *Segnale a dischi per linee a trazione elettrica. (Disco modello T E).* — Sulle linee delle Ferrovie dello Stato, esercitate a trazione elettrica con conduttori aerei, in luogo dei segnali a disco girevole o dei semafori che, in causa dell'esistenza dei pali e dei sostegni dei conduttori elettrici non sarebbero visibili, sono usati segnali speciali denominati « Segnale a dischi modello T E » i quali hanno per caratteristica di presentare sempre al treno, al quale essi comandano, un disco normale al binario, disco dipinto in rosso od in aranciato o in verde a seconda dell'indicazione che deve fornire.

Il segnale a dischi sopracitato fig. (41) consta di un albero o piantana di sostegno, costituita generalmente da uno degli stessi pali che servono per la sospensione dei fili per la trazione elettrica, portante uno o più ordini di dischi aventi le faccie rivolte verso il treno cui il segnale comanda, dipinte come sopra si è detto, mentre la faccia posteriore è dipinta in bianco.

L'indicazione di *via impedita* è data:

di giorno: da un disco dipinto in *rosso* disposto normalmente al binario.

di notte: dalla luce *rosso* del fanale.

L'indicazione di *rallentamento* (*avviso*) è data:

di giorno: da un disco dipinto in *aranciato* disposto normalmente al binario.

di notte dalla luce *aranciata* del fanale.

L'indicazione di *via libera* è data in ambedue i casi:

di giorno da un disco dipinto in *verde* disposto normalmente al binario.

di notte dalla luce *verde* del fanale.

Allorchè il segnale *T E* deve poter dare l'una o l'altra delle due indicazioni di fermata o via libera, oppure di avviso o via libera, il disco dipinto in rosso o quello dipinto in aranciato, sono fissati stabilmente all'albero. Per detti segnali, l'indicazione di via libera, è data da un disco mobile verde il quale è nascosto da uno schermo quando il segnale dà l'indicazione di via impedita o d'avviso e che, in seguito alla

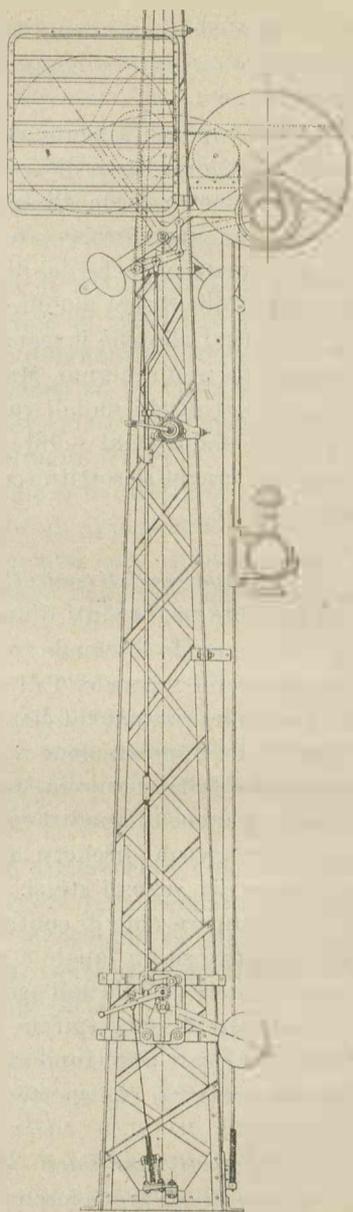


Fig. 41.

manovra della leva di comando, ruotando intorno ad un perno si dispone davanti e copre il segnale di via impedita o di avviso.

Contemporaneamente al vetro rosso od aranciato che a segnale a via impedita o di avviso trovasi davanti al fanale si sostituisce il vetro verde. Quando invece il segnale *T E* deve funzionare come semaforo avente l'ala di avviso collocata dietro una ala di fermata oltrechè dal disco rosso fisso detto segnale *T E* è munito di due dischi mobili rispettivamente aranciato e verde. Quest' ultimi allorchè il segnale è disposto a via impedita sono nascosti da uno schermo. Manovrando successivamente le leve rispettive, i dischi mobili ruotano dall'alto verso il basso formando le indicazioni volute e contemporaneamente alla luce rossa del fanale si sostituisce prima la luce aranciata e infine quella verde.

35. *Apparecchi di controllo.* — I dischi ed i semafori vengono alcune volte provveduti d'una *soneria elettrica di controllo*, che funziona quando il segnale trovasi in posizione diversa da quella stabilita come normale. Tali sonerie non differiscono in sostanza da quelle dei campanelli elettrici comuni, e sono situate presso l'Ufficio del Capo stazione o presso il posto di servizio di chi è incaricato della manovra dei segnali. Esse sono alcune volte provviste anche di quadro indicatore, nel quale viene riprodotta mediante piccoli dischetti ad alette o ventole di lamierino la posizione dei segnali stessi.

Un apparecchio di controllo è anche il *fotoscopio* che serve ad avvertire se un fanale è acceso o spento, qualora il fanale stesso non sia visibile dall'agente che lo ha in custodia. E' basato sull'impiego di una spirale metallica situata nell'interno del fanale, la quale allungandosi per effetto del calore stabilisce un circuito elettrico che mette in azione una soneria.

36. *Segnali sussidiarii.* — I segnali ai quali si è fin qui accennato sono *ottici*, cioè le loro indicazioni si percepiscono mediante

la vista. Ma quando, in causa di nebbia o di neve fitta o d'altra perturbazione atmosferica, i segnali stessi non sieno chiaramente visibili alle distanze regolamentari, ed anche in tempo ordinario quando i segnali ottici sieno in galleria, essi vengono sussidiati da segnali *acustici* (le cui indicazioni si percepiscono mediante l'udito) situati in precedenza ai detti segnali ottici. Segnali acustici sono i *petardi*, i *risuonatori* e gli *sparallarmi*.

I. I **PETARDI** sono scatolette di latta ripiene di sostanze esplodenti, che vengono schiacciate al passaggio delle ruote della locomotiva, producendo una detonazione, la quale avverte il macchinista che sta per avvicinarsi ad un segnale ottico disposto a via impedita, e perciò deve mettersi in grado di provvedere immediatamente per la fermata del treno.

La posa dei petardi sulle rotaie si fa direttamente a mano, oppure meccanicamente mediante un apparecchio detto *metti-petardi*, che viene manovrato con una leva, situata vicina al segnale ottico, dell'agente incaricato della sorveglianza del segnale stesso.

II. I **RISUONATORI**, i quali pure vengono collocati in prossimità del binario, in precedenza ed a sussidio di segnali ottici, producono forti suoni. Tali suoni sono ottenuti dal battere di un martello su di una piastra metallica ed il martello è messo in azione da un pedale mosso dalle ruote del treno.

III. GLI **SPARALLARMI** sono apparecchi i quali, mediante un pedale messo in azione dalle ruote della locomotiva, quando la via è impedita, determinano lo scoppio di cartucce ordinarie analoghe a quelle dei fucili. Detti apparecchi sono automatici e sono collegati coi segnali ottici.

IV. **APPARECCHI DI COMANDO.** — Alcune volte nelle stazioni in cui il posto di manovra del segnale di protezione è lontano dal fabbricato viaggiatori, viene situato in prossimità di tale posto un altro disco, la cui leva è collocata vicino al fabbricato viaggiatori. Mediante quest'ultimo disco il Capo sta-

zione indica ai deviatori se debbono disporre il segnale di protezione a via libera o a via impedita. Altre volte il Capo stazione dà gli ordini ai deviatori mediante il *telefono* od il *telefonopuro* (che è un telefono col quale si utilizza il filo di altri apparecchi elettrici, ad esempio quelli del telegrafo), oppure mediante *apparecchi elettrici di comando*, i quali mettono in azione una soneria a sono provvisti di quadri indicatori.

37. *Segnalamento elettrico a campana o segnale a campana.* — È applicato soltanto su alcuni tratti di linea, come segnale sussidiario, e stabilisce una comunicazione fra due stazioni successive e tutte le case cantoniere intermedie per annunziare l'avvicinarsi dei treni, per chiamare locomotive di soccorso con o senza carri attrezzi ecc. Servono anche di avviso al personale addetto ad alcune officine di ventilazione artificiale delle gallerie.

È costituito da tante grosse campane quante sono le stazioni e le case cantoniere, e da un circuito elettrico che le congiunge. Il martello di tali campane si alza e si abbassa contemporaneamente per tutte le campane comprese fra due stazioni successive, se da una delle due stazioni o dalle case cantoniere preme un certo tasto. Si può produrre un numero di colpi a volontà contemporaneamente in tutte le campane in parola, ed a seconda del numero e degli intervalli di tali colpi si è stabilito in precedenza il significato del segnale.

In alcuni apparecchi invece del tasto vi è un trasmettitore automatico, regolando il quale si ottiene di far battere il numero voluto di colpi.

§ 4°. — *Apparecchi di manovra centrale.*

38. *Generalità.* — Dicesi in generale apparecchio *centrale di manovra* quell'impianto fisso, che ha per scopo di raggruppare in un spazio limitato le leve di manovra dei deviatori e dei se-

gnati di una stazione, o di un bivio, o di una traversata ecc., e di stabilire una certa dipendenza nei movimenti di tali leve, in guisa da subordinare la manovra delle medesime a condizioni di servizio prestabilite in relazione alla sicurezza ed alla regolarità dell'esercizio. Per tale riguardo soglionsi da taluni chiamare anche *apparecchi* o *apparati di sicurezza*.

39. *Apparecchi Vignier*. — Un apparecchio elementare che soddisfa alle condizioni dianzi indicate si ha avvicinando e collegando fra loro, come è indicato nella fig. 42, la leva di manovra di un deviatore e la leva di un disco; in modo che lo stesso agente, dopo aver predisposto il deviatore nella posizione asse-

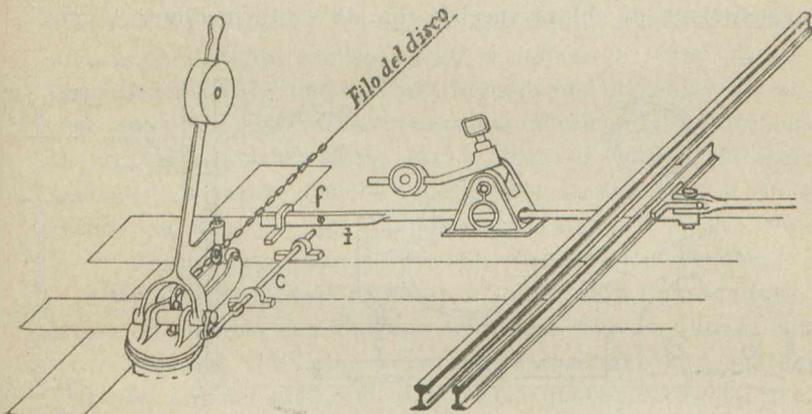


Fig. 42.

gnatagli, lo fissa in tale posizione nell'atto stesso in cui manovra la leva del disco. Ciò avviene nel caso della fig. 42 per mezzo del catenaccio *c*, che, rovesciando la leva di manovra del disco, penetra in apposita finestra *f* praticata nella parte appiattita del tirante *t*. È evidente che il deviatore non potrebbe ora cambiare la disposizione del deviatore senza rimettere il disco nella posizione primitiva, e che viceversa non potrebbe manovrare il disco se la finestra *f* del tirante *t* non si trovasse di fronte al catenaccio *c*.

Apparecchi analoghi a quello ora accennato e anche più complessi, aventi cioè un maggior numero di leve fra loro collegate, esistono sulla rete delle ferrovie dello Stato e sono gli *apparecchi Vignier*. Per altro tali apparecchi, insieme con le *serrature Bourè*, di cui si farà cenno in seguito, anzichè apparecchi centrali di manovra possono essere considerati come *apparecchi per le manovre collegate*.

40. *Serratura Bourè o Rizzi-Sola*. — Servono a collegare fra loro, nei modi voluti per la sicurezza della circolazione, le leve di manovra dei deviatori, le leve di manovra dei segnali; a fissare in una posizione determinata le leve isolate, ecc. Hanno la forma di scatole o quadri muniti di toppe per l'introduzione di chiavi speciali (fig. 43 e 44), mediante le quali

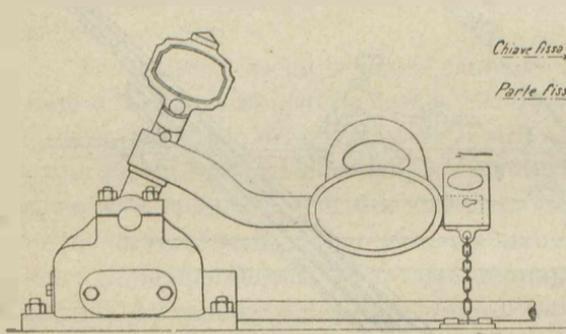


Fig. 43.

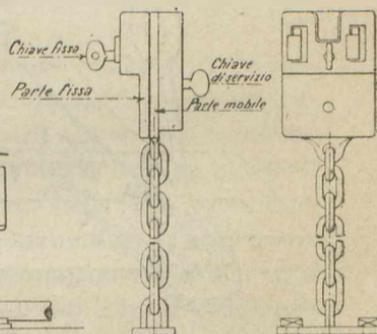


Fig. 44.

le serrature possono aprirsi o chiudersi. Le serrature Bourè sono di due tipi: *serrature gemelle* e *serrature centrali*.

I. Le *serrature gemelle* (fig. 43 e 44) si compongono di due parti: una, detta *armatura fissa*, chiodata (o collegata in modo che non si possa staccarla senza asportare un piombo di controllo) all'organo che si vuole collegare; l'altra detta *serratura mobile*, attaccata mediante una catena di conveniente lunghezza ad un punto inamovibile. L'armatura fissa contiene una chiave

stabilmente imprigionata nella medesima e perciò detta *chiave fissa*. La serratura mobile invece contiene una seconda chiave che vi rimane imprigionata solamente quando la serratura sia staccata dall'armatura e può invece essere estratta quando la serratura sia congiunta all'armatura. Tale chiave si chiama perciò *chiave mobile* o *di servizio*.

Per aprire o per chiudere una serratura gemella occorre il concorso della chiave fissa e di quella mobile; e quando la serratura sia chiusa e ne sia stata estratta la chiave di servizio, la chiave fissa non può essere girata, nè le due parti della serratura possono venire disgiunte.

II. Le *serrature centrali* (fig. 45-s.s') servono a collegare fra loro le chiavi di servizio delle varie serrature gemelle applicate alle leve dei deviatori e dei segnali ecc. di una stazione. Hanno un numero di toppe corrispondenti al numero di chiavi di servizio da collegare e sono costruite in modo che una chiave di servizio non possa venire estratta se prima non sieno introdotte nella serratura centrale e girate tutte le chiavi di servizio, che aprirebbero le serrature gemelle collegate con quella di cui si vuole estrarre la chiave; e che, quando sia estratta una chiave, tengono imprigionate tutte le altre chiavi collegate con quella.

Per chiarire il funzionamento della serratura Bourè consideriamo ad esempio una stazione della linea Firenze-Pistoia con quattro binari, che indicheremo schematicamente con quattro rette (fig. 45), dei quali N R ed S T sieno quelli percorsi dai treni in arrivo, secondo il senso delle frecce e gli altri due L M ed U V sieno di manovra. Dal binario S T si passa a quello N R mediante i deviatori (n. 16) 1 e 3 della comunicazione 1-3 (n. 20), dal binario N R si passa al binario L M mediante i deviatori 2 e 4 della comunicazione 2-4, dal binario S T si passa al binario U V mediante il deviatore 5. Indicheremo col rettangolo F V il fabbricato viaggiatori, presso cui sono le leve di manovra dei dischi (n. 30) verso Firenze e verso Pistoia (L M D Firenze-L M D Pistoia) e il deviatore 5; col rettangolo G una garetta in prossimità al gruppo degli scambi 1 - 2 - 3 - 4. Supponiamo in-

fine che in vicinanza di questi scambi vi sia un cancello C che debba essere chiuso durante le manovre che si eseguiscano sugli scambi medesimi e durante il passaggio dei treni.

Consideriamo dapprima lo scambio 5 e la leva di manovra del disco verso Pistoia. Quando tale leva è disposta in modo che il segnale indichi via libera, lo scambio 5 non deve permettere il passaggio dal binario S T a quello U V e viceversa, quando lo scambio è disposto in modo da permettere tale passaggio, il disco deve indicare via impedita. Perchè le condizioni suaccennate sieno sempre soddisfatte muniamo la leva del disco e quella

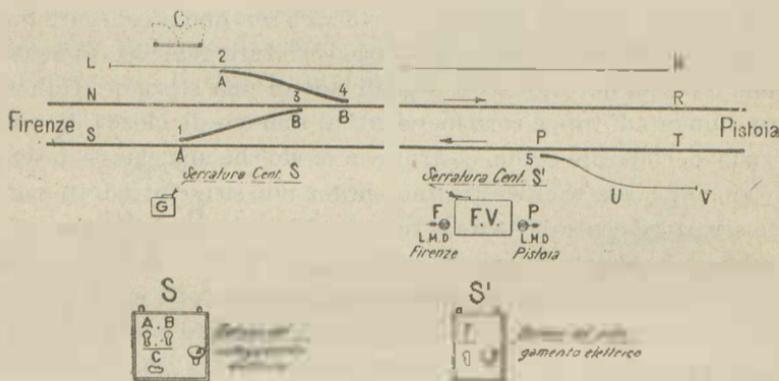


Fig. 45.

dello scambio di serrature gemelle ed usiamo una sola chiave di servizio P che apra o chiuda entrambe le serrature; e precisamente disponiamo le cose in modo che la serratura della leva del disco sia aperta quando il disco medesimo è a via libera, e quella della leva dello scambio sia pure aperta quando lo scambio è disposto per il passaggio dal binario U V a quello S T. Allora, siccome si ha una sola chiave di servizio per le due serrature e siccome, per quanto si è detto precedentemente, tale chiave non può venire estratta da una delle serrature finchè questa non sia chiusa, ne viene che sarà impossibile che le due serrature di cui trattasi si trovino contemporaneamente aperte,

ossia che il disco indichi via libera, se lo scambio 5 permette il passaggio da S T a U V.

Consideriamo ora gli scambi 1, 2, 3, 4 e il cancello C. E' evidente che mentre si manovra attraverso gli scambi 1 e 3 non si può manovrare attraverso gli scambi 2 e 4 : ricordiamo che il cancello C deve essere chiuso durante le manovre.

Maniamo le leve degli scambi anzidetti ed il cancello di serrature gemelle ed usiamo di tre chiavi di servizio, rispettivamente A e B per gli scambi e C per il cancello. Riuniamo le tre chiavi A, B e C nella serratura centrale S situata nella garetta G. La serratura centrale dovrà essere congegnata in modo che per sottrarre le chiavi A e B debba esservi introdotta la chiave C, e che quando siano estratte le chiavi A e B, la chiave C non possa venire tolta dalla serratura medesima. Si dispongono le cose in modo che, quando il cancello sia chiuso, la sua serratura possa chiudersi e quindi se ne possa, per quanto si è detto precedentemente, estrarre la chiave per metterla nella serratura centrale S; e che le serrature degli scambi possano chiudersi solo quando gli scambi stessi non permettono il passaggio del binario N R a quelli S T ed L M. Così si soddisfa alla condizione di poter manovrare solo quando il cancello sia chiuso. Perchè solo allora si potranno estrarre le chiavi A e B dalla serratura centrale S e aprire le serrature degli scambi per disporre questi in posizione di manovra.

Alla condizione di non permettere la manovra contemporanea sulle due comunicazioni 1-3 e 2-4 si soddisfa necessariamente per il fatto che si hanno a disposizione due sole chiavi A e B per i quattro scambi. E così se sono aperte le serrature, ad esempio, degli scambi 1 e 3 non si possono aprire quelle degli scambi 2 e 4 e viceversa, perchè le chiavi A e B rimangono prigioniere nelle serrature che sono state aperte.

Alcune volte, in una stazione si dispongono parecchie serrature centrali collegate fra loro elettricamente in modo che non si possa estrarre una chiave da una qualunque di tali serrature, se queste non contengono le chiavi che si riferiscono a manovre non consentite da quella che si vorrebbe fare

Nel caso dianzi considerato della fig. 41 supponiamo di muovere la leva di manovra nel disco verso Firenze di serratura gemella comandata dalla chiave di servizio F e supponiamo che la garetta G ed il fabbricato viaggiatori F V siano alquanto distanti. Mentre si eseguiscano le manovre sugli scambi 1, 2, 3, 4, il disco verso Firenze deve essere a via impedita, e viceversa tale disco non deve essere disposto a via libera se non sieno cessate le anzidette manovre. Allora stabiliamo che la serratura della leva del disco verso Firenze sia aperta quando il disco indica via libera e possa chiudersi quando indica via impedita. In questo ultimo caso se ne estragga la chiave F e la si rimetta nella serratura centrale S' che si trova nell'Ufficio del Capo stazione. Tale serratura sia collegata elettricamente con la serratura S delle chiavi A, B e C in modo che solo quando la chiave F si trova nella serratura S' si possono estrarre dalla serratura S le chiavi A, B e C, e che estratte una di tali chiavi la F non possa togliersi da S' e viceversa che quando si vuole estrarre la chiave F dalla serratura S' tutte e tre le chiavi, A, B e C debbano trovarsi nella serratura S e che estratta la F nessuna di dette tre chiavi possa venire tolta da S.

Si vede così come sia possibile impedire manovre contraddittorie anche se i posti di comando delle varie leve sono distanti fra loro o non visibili.

41. *Apparecchi di manovra centrale.* — Gli apparecchi di manovra centrale propriamente detti permettono di riunire le leve dei segnali e dei deviatori in un determinato luogo, anche distante dai segnali o dai deviatori medesimi. Le leve vengono allineate su di un *banco di manovra*, il quale viene riparato dalle intemperie o mediante una semplice custodia, oppure con apposita costruzione che chiamasi *cabina di manovra*.

Le cabine sono in generale elevate dal suolo affinché l'agente incaricato della manovra delle leve, abbia la visuale più libera.

Fra le cabine e le stazioni, da cui dipendono, oltre al telefono, che serve per comunicazioni che interessano l'esercizio della stazione, esiste, in qualche caso, pure un apparecchio speciale detto CONSENSO, mediante il quale il Capo stazione può permettere od impedire all'agente incaricato della manovra delle leve, di mettere a via libera un determinato segnale. Simili apparecchi vengono pure stabiliti fra le varie cabine d'una stazione, quando ve n'ha più d'una.

Vi sono molti tipi di apparati di manovra centrale; alcuni a trasmissione semplicemente *meccanica*, che si distinguono in apparecchi a *trasmissioni rigide* (tale è il tipo SAXBY-FARMER) ed a *trasmissioni flessibili* (tale è il tipo MAX JUDEL); in altri la trasmissione della manovra delle leve agli scambi e segnali si opera mediante l'intervento di vari mezzi fisici, ciò che ha per iscopo di rendere la manovra meno faticosa e più spedita, e di permettere una trasmissione a più grandi distanze. Questi ultimi si dividono in apparecchi *idrodinamici* (come quelli BIANCHI-SERVETTAZ in uso sulla Rete dello Stato), *pneumatici* (ad aria compressa), *elettrici* od *elettro-pneumatici*.

Gli apparati di manovra centrale di qualsiasi tipo, sono generalmente provvisti di apparecchi di controllo per fornire al manovratore, la sicurezza che i segnali, spesso in posizione non visibile dal punto di manovra, e talvolta anche taluni scambi, trovansi effettivamente nella posizione voluta.

Spesso tali controlli sono apparecchi elettrici.

42. *Apparecchi Bianchi-Servettaz.* — Descriveremo più dettagliatamente questi apparecchi, che sono quelli in uso in maggior numero di stazioni della Rete dello Stato. Essi sono, come già, s'è accennato, APPARECCHI DI MANOVRA IDRODINAMICI, cioè coi medesimi la manovra dei deviatori e dei segnali non viene eseguita direttamente dalla forza muscolare applicata alle leve di manovra, ma bensì mediante la pressione di un liquido, compresso in apposito *accumulatore*. Per comprendere il fun-

zionamento di tali apparecchi si considerino le fig. 46 e 47, nelle quali:

A è l'accumulatore, contenente il liquido alla pressione di 50 atmosfere;

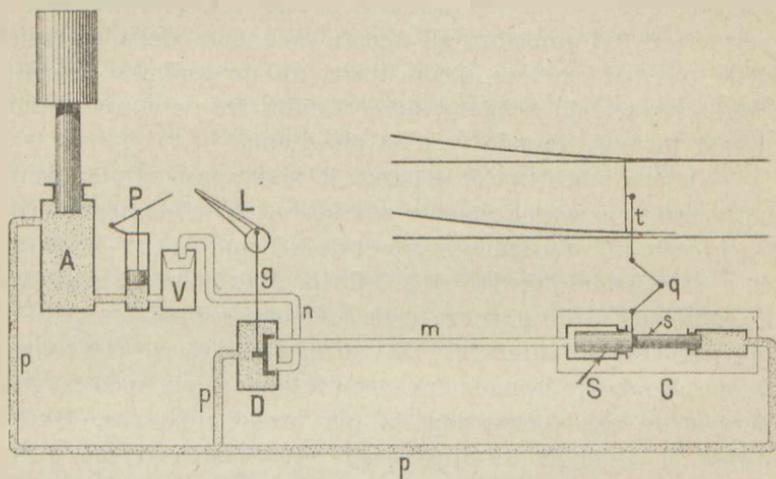


Fig. 46.

P la pompa che serve a comprimervelo;

p una condotta di tubi in ferro, nella quale il liquido conserva sempre una pressione eguale a quella dell'accumulatore (condotta a pressione costante).

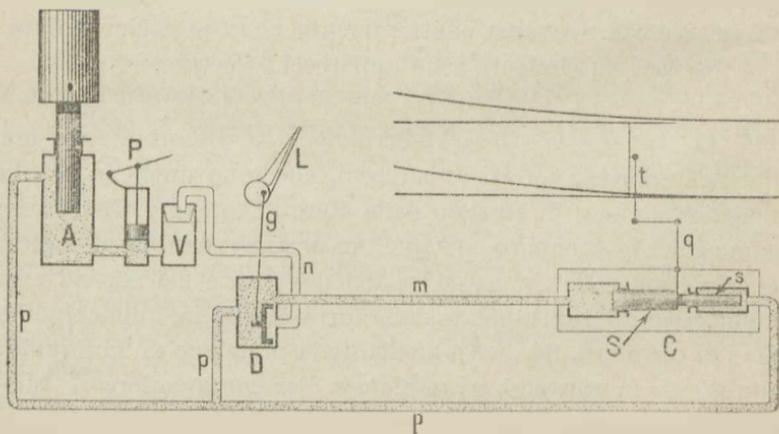


Fig. 47.

m una condotta come sopra, nella quale alternativamente il liquido può avere la pressione di 50 atmosfere, o quella atmosferica ordinaria (*condotta di manovra*).

D un organo contenente un piccolo cassetto di distribuzione analogo per forma a quello della macchina a vapore ;

L la leva di manovra dell'anzidetto cassetto ;

V una vasca provvista d'un filtro, nella quale, mediante il tubo di scarico n , si serve, per essere ripompato nell'accumulatore, il liquido che ha lavorato nel tubo m ;

C la cassetta di manovra dello scambio, costituita essenzialmente da due corpi di pompa con due stantuffi S ed s , dei quali il primo ha una sezione doppia del secondo.

E' facile comprendere come col rovesciare la leva L si passa dalla posizione normale del deviatore (binario principale : fig. 46) all'altra posizione (binario deviato : fig. 47).

Nel primo caso infatti il liquido della condotta p , premendo sulla faccia dello stantuffo s , tiene il sistema dei due stantuffi in fondo di corsa a sinistra, non esercitandosi sullo stantuffo S che la pressione atmosferica ordinaria del tubo m . Rovesciando la leva, il cassetto scopre la comunicazione di m con p , ed allora sullo stantuffo S si esercita una pressione doppia di quella che si esercita su s , perchè il primo ha una sezione doppia del secondo e per conseguenza il sistema dei due stantuffi viene spinto e mantenuto in fondo di corsa a destra, producendo un movimento di traslazione, che, mediante un sistema di leve e tiranti g, l , viene trasmesso agli aghi del deviatore.

Rimettendo la leva nella posizione primitiva (fig. 46) il tubo m torna in comunicazione col tubo di scarico n , il sistema dei due stantuffi, per la pressione esistente nel tubo più piccolo che resta solo ad agire, viene spinto a sinistra, e per il tubo n si versa nella vasca V il liquido che aveva riempito il corpo di pompa, e che sarà pompato nuovamente nell'accumulatore, quando il contrappeso di questo sarà disceso oltre un certo limite

Per assicurare la manovra degli scambi, ed esser certi che gli aghi vadano a combaciare perfettamente coi relativi con-

traghi, gli scambi sono generalmente muniti di appositi *ferma-deviatoi*, il movimento dei quali viene effettuato contemporaneamente a quello dei deviatori. E' quindi *assolutamente vietato di forzare di calcio gli scambi manovrati cogli apparecchi idrodinamici*, potendone derivare la rottura dei vari organi.

Inoltre, allo scopo di impedire che uno scambio possa essere manovrato mentre esso è già impegnato da un veicolo, o questo sta per raggiungerlo, si muniscono generalmente i deviatori di un *pedale*, che è costituito di un'asta rigida *a*, collocata di fianco (dalla parte esterna) ad una delle rotaie che precedono immediatamente il telaio degli aghi (fig. 48), al quale il detto pedale è collegato in modo che, mentre lo scambio si gira, esso s'in-

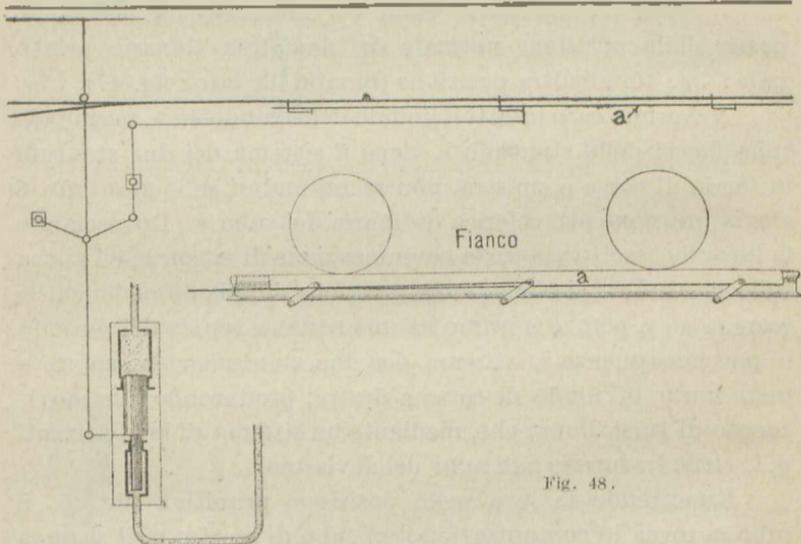


Fig. 48.

nalza sopra il livello della rotaia. E' ora evidente che, se le ruote d'un veicolo si trovano sul tratto di binario dove esiste il pedale, esse impediranno al medesimo di rialzarsi, quando si tentasse di eseguire la manovra del loro scambio, e perciò questa non verrà permessa.

Perchè il movimento di traslazione dei due stantuffi d'una cassetta di manovra possa trasmettersi ad un segnale a disco

o semaforico, basta modificare opportunamente gli organi di trasmissione di tale movimento.

Ingegnosi congegni, che sarebbe qui fuor di luogo il descrivere, collegano fra di loro i movimenti dei deviatori coi rispettivi segnali e dei diversi deviatori e segnali fra di loro, per modo che non sia possibile, anche volendo, indicare via libera ad un determinato treno, se tutti i segnali e gli scambi non sono convenientemente disposti per assicurarne la circolazione.

Siccome la manovra delle leve non richiede che uno sforzo muscolare limitatissimo, essa può venire, nelle piccole stazioni, affidata allo stesso Capo stazione, per eliminare il pericolo di qualsiasi malinteso nella trasmissione di ordini relativi alla sicurezza della circolazione. In tal caso la cabina, nella quale tutte le leve sono raggruppate, si trova sul marciapiede della stazione in prossimità dell'ufficio telegrafico.

Il liquido che s'impiega nella compressione non è che acqua, nella quale, per impedirne la congelazione durante l'inverno, si mescola della *glicerina*.

43. *Dischetti-fanali bassi*. — Consistono in fanali di forma parallelepipedica, disposti quasi rasente al suolo, che vengono collegati agli apparecchi di manovra centrale, e servono, a seconda della disposizione delle loro faccie, o luci verdi o rosse, a segnalare la partenza ai treni fermi nelle stazioni, o transittanti per le medesime, ed in alcuni casi ad indicare via libera o via impedita alle manovre.

§ 5° — *Sistema di blocco*.

44. *Generalità*. — L'esercizio col SISTEMA DI BLOCCO viene usato allo scopo di meglio proteggere la sicurezza della circolazione in quei tronchi di linea od in quelle linee, dove l'intensità del traffico richiede di far seguire i treni ad intervalli assai brevi di spazio e di tempo. Dove tale sistema è applicato

il tratto di linea compreso fra due stazioni viene suddiviso in varie *sezioni* di lunghezza appropriata, al principio d'ognuna delle quali, nel senso della marcia del treno, è posto un segnale fisso ottico di fermata assoluta, preceduto per lo più a conveniente distanza da un segnale pure fisso di preavviso. La manovra di questi segnali deve esser fatta in modo da permettere ad un treno di entrare in una data sezione, soltanto quando questa sia stata sgombrata dall'ultimo treno precedente, in modo che in una medesima sezione non abbiano mai a trovarsi contemporaneamente due treni.

Denominansi *guardiablocco* gli agenti a cui in generale è affidata la manovra dei segnali di blocco. I punti dove si trovano le leve di manovra dei segnali, dove cioè fanno servizio i guardiablocco, diconsi *posti di blocco*; spesso essi sono costituiti da altrettante *cabine* elevate allo scopo di aumentare la visuale.

Quando vi è segnale di preavviso, la manovra di questo e del segnale di fermata assoluta è affidata ad un unico agente, ed il posto rispettivo trovasi in vicinanza del segnale di fermata assoluta.

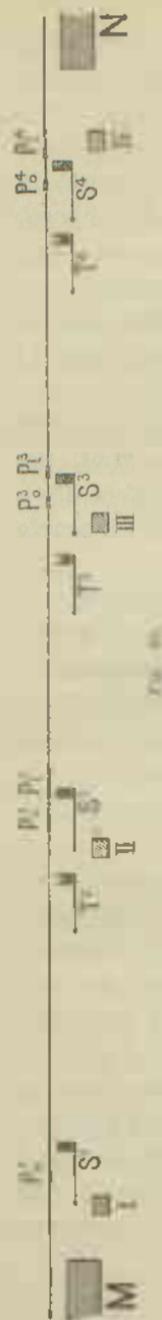
45. *Blocco non automatico e parzialmente automatico.* — Un elementare sistema di blocco è quello, in cui fra gli agenti, che manovrano i segnali che trovansi alle estremità d'una sezione A B, non esiste che un semplice apparecchio di comunicazione (per esempio, un telefono), mediante il quale, un po' prima del passaggio di un treno in direzione da A a B, l'agente, che trovasi in A, chiede ed ottiene da quello che trovasi in B, la conferma che l'ultimo treno precedente è transitato dal posto B, ed ha liberata la sezione. Avuta tale conferma, il guardiablocco A dispone a via libera il segnale od i segnali per lasciar entrare il treno nella sezione, ed appena questo è transitato dal proprio posto, li rimette quindi a via impedita, nella quale posizione li mantiene finchè non s'avvicini un terzo treno, ed egli non siasi accertato dal guardiablocco B, che anche il

secondo treno ha liberata la sezione. È manifesto che in tal modo vien soddisfatta la condizione, che non possa mai trovarsi più di un treno per volta in una stessa sezione.

Allo scopo però di ottenere maggior garanzia per la sicurezza della circolazione, le cose sono più spesso disposte in modo da non lasciare completamente ai guardiablocco la libertà di manovrare i segnali; ma questi vengono opportunamente collegati in maniera, che la loro manovra sia permessa od impedita, a seconda dei casi, od anche, in certi casi, eseguita automaticamente per parte dei treni stessi. A tale scopo gli apparecchi elettrici di comunicazione tra i guardia blocco, denominati di solito *strumenti di corrispondenza*, sono muniti di opportuni congegni di collegamento cogli apparecchi dei segnali, per effetto dei quali il guardiablocco A non può mettere a via libera i segnali affidatigli all'entrata della sezione A B, senza il previo consenso del posto successivo B.

Inoltre, per ottenere che i treni siano costantemente protetti, anche se i guardiablocco dimenticano di chiudere i segnali dietro ad essi, a breve distanza dopo il segnale di fermata assoluta, che segna il principio o l'ingresso d'ogni sezione, è collocato un pedale, detto *pedale di occupazione*, il quale, quando vi passa sopra un treno, fa tornare automaticamente a via impedita i segnali d'ingresso nella sezione, se già il guardiablocco non li avesse ricollocati in tale posizione.

In molti sistemi di blocco si introduce anche la condizione che il guardiablocco B, dopo che un treno è entrato nella sezione, A B, ed i segnali all'ingresso furono quindi messi a via impedita non possa più dare al guardiablocco A il consenso per fare entrare un altro treno in detta sezione se prima il convoglio precedente non l'ha *effettivamente* oltrepassata; od almeno se prima il guardiablocco B non ha messo a via libera il proprio segnale per ricevere il treno nella successiva sezione B C, e non ha quindi ricollocato questo segnale a via impedita (cioè non si è previamente *bloccato* per proteggere il treno stesso). Alla prima condizione si soddisfa disponendo poco dopo il segnale



di fermata assoluta del posto B un altro pedale (detto *pedale di liberazione*), e combinando le cose in modo, che la trasmissione di un successivo consenso dal posto B al posto A *non sia possibile* finchè il treno non sia passato sopra a questo pedale di liberazione; alla seconda si soddisfa mediante opportuni collegamenti fra i segnali e gli istrumenti di corrispondenza.

Riassumendo, consideriamo per es. il tronco di linea fra le stazioni M ed N, supponiamolo esercitato col sistema di blocco nella sola direzione da M verso N, e supponiamo che vi siano due posti di blocco intermedi (in piena via), i quali dividono dunque il tronco in 3 sezioni; se il sistema è uno di quelli in uso su alcuni tratti della nostra Rete, coi quali sono appunto soddisfatte le varie condizioni sopraenunciate, avremo (fig. 49):

1° i posti di blocco I e IV, rappresentati da due cabine situate nei piazzali delle rispettive stazioni, ed i posti intermedi II e III, in piena via. Nelle singole cabine vi sono le leve di manovra dei segnali di ciascun posto, e vi sono pure gli istrumenti di corrispondenza. Se il blocco ha origine in M e fine in N, nei posti I e IV vi sarà un solo istrumento di corrispondenza. Invece nel posto II ve ne saranno due, uno per comunicare col posto I ed uno per comunicare col III; analogamente nel posto III;

2° i segnali di fermata assoluta S', S², S³, S⁴, che segnano precisamente i punti dove hanno principio e termine le successive sezioni S¹-S', S²-S², S³-S³. Questi segnali sono generalmente semafori con ala rettangolare (n. 33), e possibilmente collocati in vicinanza dei posti di

blocco rispettivi; il segnale S^1 sarà in questo caso il semaforo di partenza della stazione M verso N (poichè un treno fermo in M non può partire se detto semaforo non è disposto a via libera); il segnale S^1 sarà il segnale di protezione della stazione N;

3° eventualmente avremo pure i segnali di preavviso (generalmente semafori con ala a coda di pesce) T^1, T^1, T^1 , collocati ad opportuna distanza in precedenza ai rispettivi segnali di fermata assoluta, e manovrati con leva situata nei corrispondenti posti di blocco. Le cose devono essere disposte in modo, che il segnale di preavviso sia sempre collocato in posizione di via impedita, quando segua via impedita il corrispondente segnale di fermata assoluta. Se le sezioni sono di piccola lunghezza, le ali dei segnali di preavviso T^1, T^1, T^1 possono rispettivamente essere montate sugli stessi alberi che portano le ali dei segnali di fermata assoluta S^1, S^1, S^1 , (n. 33);

4° i pedali di occupazione $P^1_o, P^2_o, P^3_o, P^1_o$, e quelli di liberazione P^1_l, P^2_l, P^3_l . Per la prima della 3 sezioni di blocco, cioè S^1, S^1 , il pedale d'occupazione è P^1_o , e P^1_l è il pedale di liberazione; e così via. Questi pedali possono consistere in una leva a bracci disuguali; l'estremità del braccio corto, foggiate a forcella, abbraccia la snola della rotaia, e così le inflessioni che questa risente al passaggio di un treno vengono trasmesse amplificate all'altra estremità, producendo in tal modo con opportuni congegni un contatto elettrico.

Il funzionamento del sistema è il seguente. I segnali sono normalmente disposti a via impedita. Per fare partire un treno da M verso N, il guardiablocco del posto I chiede il consenso al posto II coll'istrumento di corrispondenza; *soltanto dopo averlo ottenuto* può mettere a via libera il segnale S^1 . Appena il treno ha oltrepassato il segnale S^1 egli lo mette a via impedita; e se omettesse di far ciò, vi provvede automaticamente il treno quando passa sul pedale P^1_o . Partito il treno il posto I ne informa il posto II e questo ne dà l'inteso bloccando il proprio istrumento di corrispondenza.

In tal modo, quando il treno si trova nella sezione $S' S'$, l'istrumento di corrispondenza del posto II si trova sul bloccato e ciò ha per effetto di *impedire al guardiablocco del posto II la trasmissione d'un altro consenso* al posto I per ricevere un secondo treno, finchè il primo treno non sia passato sul pedale di liberazione, e cioè finchè esso non sia uscito dalla sezione $S' S'$, e non abbia quindi col passare sul pedale P'_0 ricollocato (se già non lo furono per opera del guardiablocco II) a via impedita i segnali S' e T' e col passare sul pedale P'_1 , non abbia liberato l'istrumento di corrispondenza col posto I. Analogamente per la conseguente sezione di blocco, e così via. Per tal modo un treno nella sua corsa ha sempre dietro a sé un segnale d'arresto a via impedita, che lo protegge dal treno che lo segue.

L'esempio si riferisce ad un tronco di linea col blocco in una sola direzione di treni. Se vi è il blocco per ambedue le direzioni, servono generalmente per ambedue le stesse cabine e gli stessi istrumenti di corrispondenza; bisogna poi aggiungere la serie dei segnali colle rispettive leve e pedali per la opposta direzione $N M$, in tutto analoga a quella segnata nella figura per la direzione $M N$. Però molte volte la divisione della linea in sezioni non è identica nei due sensi; per es. il posto di blocco II potrebbe essere utilizzato solo nella direzione $M N$, ed allora nel senso contrario vi sarebbero 2 sole sezioni invece di 3.

Negli esempi accennati i segnali si supposero *normalmente disposti a via impedita*, e di conseguenza debbono allora i guardiablocco procurarsi di volta in volta il consenso per l'apertura dei semafori all'avvicinarsi dei treni. Così è sulla nostra Rete. Altrove sono in uso anche sistemi di blocco *a via normalmente aperta*; in questo caso i segnali all'ingresso d'una sezione vengono chiusi appena un treno è entrato in questa, e viene poi dato il consenso per la riapertura, appena il treno ha oltrepassato la sezione, ed è stato protetto colla chiusura del segnale d'ingresso della sezione successiva.

Nel caso di linee *a semplice binario* col blocco nei due sensi i congegni di collegamento tra i segnali e gli istrumenti di cor-

rispondenza debbono essere naturalmente completati in modo da soddisfare alla condizione, che quando un treno parte dalla stazione M verso N, il semaforo che comanda la partenza dei treni dalla stazione N verso M si disponga a via impedita, e vi rimanga finchè il treno non si è ricoverato in N.

Nelle linee a semplice binario il blocco può ottenersi anche a mezzo del bastone pilota di cui si farà cenno al n. 47.

46. *Blocco completamente automatico.* — Nel sistema di blocco ora descritto si è visto che il treno, passando sui pedali, agisce automaticamente sui segnali o sugli istrumenti di corrispondenza, ma per il completo funzionamento del sistema occorre l'opera della mano dell'uomo, ossia del guardiablocco. Un tal sistema di blocco è quindi *parzialmente automatico*.

In alcune linee, specialmente in America, è stato totalmente soppresso l'impiego di agenti per la manovra dei segnali di blocco, dove la sezione ha origine in un punto in piena linea; e tutte le manovre dei segnali vengono allora eseguite automaticamente dai treni, ottenendosi così un blocco *completamente automatico*. In esso sono generalmente mantenuti i vari rapporti di corrispondenza sopra accennati fra i diversi segnali, necessari per ottenere le maggiori garanzie per la sicurezza della circolazione, e ne vengono introdotti altri richiesti dalla completa automaticità del sistema. Una descrizione dettagliata di tale sistema sarebbe qui fuor di luogo; basti perciò questo semplice accenno.

47. *Sistema di blocco a mezzo del Bastone-pilota.* — Se si divide la linea a semplice binario in sezioni (n. 43) e ognuna di queste si affida ad un agente speciale detto *pilota*, coll'incarico di scortare tutti i treni che la percorrono, si elimina la possibilità di avere contemporaneamente due treni sopra una medesima sezione. Se all'agente si sostituisce un bastone (*staff*) da consegnarsi al treno che entra in una sezione e da ritirarsi quando ne esce si ha la circolazione dei treni col sistema del *bastone-pilota*.

Per potere poi fare seguire più treni nella stessa direzione basta munire gli estremi di ciascuna sezione di più bastoni-pilota, riuniti in apparecchi speciali e vincolati fra loro in modo che, prelevatone uno da un estremo della sezione, non se ne possa prelevare un secondo, nè a questo nè all'altro estremo della sezione stessa, fino a che il bastone prelevato non sia stato ricollocato in uno dei due apparecchi della sezione.

In qualche caso i bastoni sono scomponibili per permettere l'effettuazione dei treni bis. Il treno ordinario riceve una parte del bastone, quello bis la rimanente parte e al solito non si può prelevare un altro bastone della sezione, finchè non siano rimesse nell'apparecchio tutte le parti del bastone della sezione, tolto precedentemente.

I bastoni-pilota sono tubi di acciaio con risalti anulari destinati ad aumentarne il diametro nella parte mediana. I risalti sono in numero e in posizione tale da permettere la introduzione di ogni bastone soltanto negli apparecchi appartenenti ad una determinata sezione.

Gli apparecchi a bastoni pilota sono colonne alte circa un metro, solcate da una feritoia longitudinale entro cui si possono fare scorrere i bastoni pilota impugnandoli ad un'estremità. Contengono tutti gli organi elettro-meccanici necessari per il collegamento degli apparecchi fra loro e per assicurare che la presa di un bastone-pilota di una sezione avvenga solo quando non sia stato prelevato un altro bastone appartenente alla stessa sezione.

Il sistema di blocco a mezzo del bastone-pilota è applicato sulle linee Lecco-Colico-Chiavenna.

§ 6° — *Rifornitori.*

48. *Generalità.* — Gli impianti destinati a fornire l'acqua per le locomotive (ed in linea secondaria per altri usi delle stazioni e dei depositi) si chiamano RIFORMITORI.

Nelle fig. 50 e 51 è rappresentato schematicamente l'impianto di un rifornitore, in cui:

P è il pozzo, che fornisce l'acqua;

p la pompa, che col relativo movimento *m* ed i tubi, aspirante *t* e premente *t'*, costituisce l'*apparecchio di elevazione*;

V la VASCA o le vasche, che formano il *serbatoio* dell'acqua;

A l'apparecchio, che serve a somministrare l'acqua alle locomotive, e che si chiama *colonna idraulica*;

C la condotta, generalmente in ghisa, che mette in comunicazione il fondo del serbatoio colla colonna idraulica, o con le diverse colonne idrauliche che devono essere alimentate dal rifornitore.

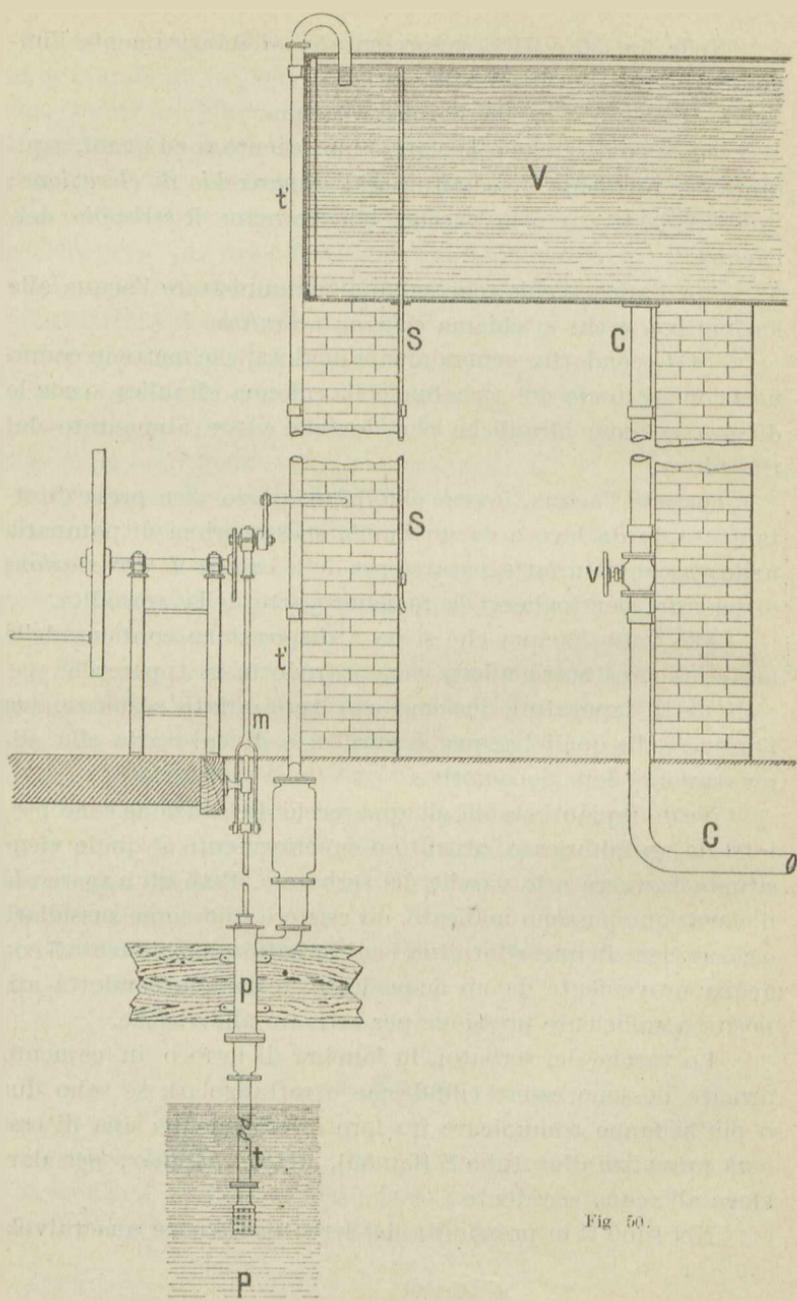
Quando l'acqua, invece che da un pozzo vien presa direttamente da un lago o da un fiume, spesso prima di pomparla nelle vasche vien fatta passare per delle *camere di decantazione* o dei *filtri* per togliervi la maggior parte della torbidità.

Alle volte l'acqua che si ha a disposizione contiene delle materie incrostanti e allora viene introdotta in apparecchi speciali detti depuratori, insieme con appropriate sostanze, per l'azione delle quali l'acqua si purifica e diventa atta alla alimentazione delle locomotive.

Negli impianti stabili gli apparecchi d'elevazione sono protetti da un fabbricato, accanto o superiormente al quale viene situata la vasca o le vasche del serbatoio. Però gli apparecchi d'elevazione possono mancare, od esistere solo come sussidiari, e ciò avviene in quei rifornitori i cui serbatoi sono alimentati con acqua proveniente da un acquedotto, o da una condotta apposita a sufficiente pressione per arrivare alle vasche.

Le vasche dei serbatoi, in lamiera di ferro o in cemento armato possono essere cilindriche o rettangolari: se sono due o più si fanno comunicare fra loro inferiormente; una di esse sarà provvista d'un tubo S (fig. 50), detto *sfiatore*, per dare sfogo all'acqua eccedente.

Nel tubo C in prossimità del serbatoio trovasi una valvola



a volantino *v*, che viene chiusa in caso di guasti alla condotta o quando non si deve far uso del rifornitore, per impedire inutili disperdimenti.

49. *Apparecchi d'elevazione.* — In un apparecchio d'elevazione si distinguono: *il motore, la pompa e le tubazioni.*

Queste ultime sono, in generale, di ghisa, e si compongono, come già si disse, del tubo aspirante (che può mancare se la pompa è sommersa nell'acqua) e del tubo premente.

Riguardo al motore gli apparecchi d'elevazione (e con essi i rifornitori) possono essere *a braccia*, od *a motore fisso* (generalmente *a vapore*, talvolta *a gas, elettrico* o anche *a petrolio*, ecc.).

In quelli a braccia, il movimento viene generalmente comunicato alla pompa mediante un albero montato su apposito cavalletto di ghisa, e provvisto di volante per regolarne la velocità.

Nei rifornitori a vapore la pompa può essere distinta dal motore, oppure formare un solo complesso col medesimo.

Nel primo caso la forza motrice può essere fornita da una *locomobile* o da una *semifissa*, oppure da un generatore di vapore e da un motore fisso distinti, ed il movimento viene comunicato alla pompa mediante una puleggia di trasmissione e con una disposizione simile a quella precedentemente indicata nei rifornitori a braccia.

Nel secondo caso si hanno le *pompe a vapore*, che comprendono insieme il motore e la pompa.

Nelle medesime il moto dello stantuffo a vapore viene trasmesso direttamente (*pompe a vapore ad azione diretta*,) od a mezzo di appositi organi, allo stantuffo del corpo di pompa, che forma un solo complesso col precedente. Per il funzionamento delle pompe a vapore fa d'uopo di un semplice generatore di vapore. Le pompe a vapore, come quelle a braccia, sono a stantuffo e generalmente a doppio effetto.

Quelle mosse con forza meccanica a trasmissione possono

essere a stantuffo, od anche *centrifughe*, oppure *rotative*; queste sono le più adatte quando si tratta di pompare acque torbide.

Infine si hanno pure i *pulsometri*, nei quali l'aspirazione e la compressione dell'acqua è fatta direttamente dal vapore per effetto di condensazioni e di pressioni alternate; ma sono poco impiegati perchè di funzionamento poco regolare e costoso.

Le pompe a braccia verranno gradualmente eliminate.

50. *Colonne idrauliche*. — Sono, come già si disse, gli apparecchi che servono a rifornire d'acqua con facilità e prontezza i tenders delle locomotive. Svariati nei particolari sono i tipi di colonne idrauliche impiantati sulla nostra rete, ma possono ridursi in sostanza al tipo rappresentato nella fig. 51 (Tipo R Δ).

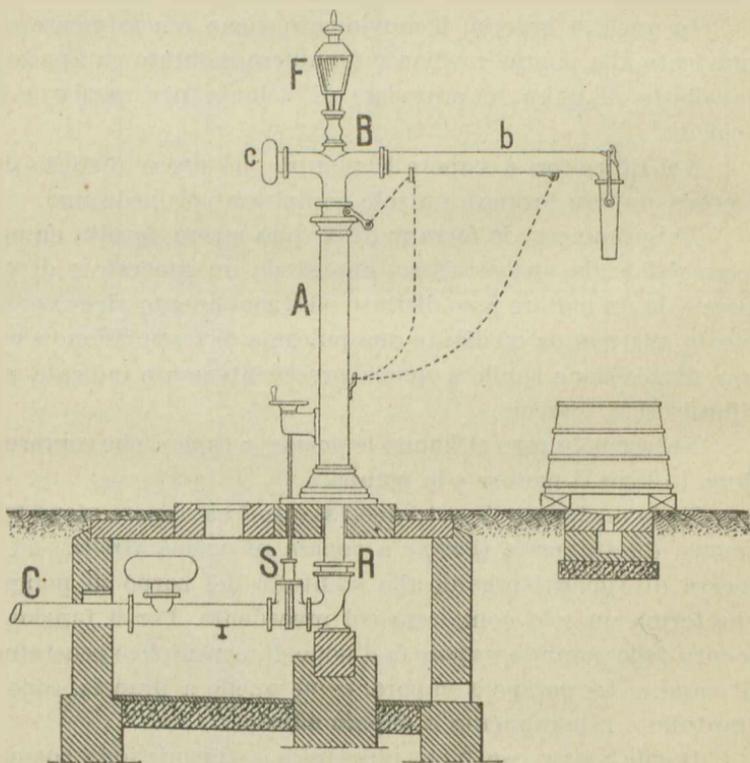


Fig. 51.

Consiste questo in una colonna vuota di ghisa, nella quale trovasi un tubo pure in ghisa, comunicante in basso colla condotta del rifornitore C. Detto tubo nel punto R non è fissato al tubo a gomito sottostante, ma vi si appoggia soltanto mediante un anello di bronzo ed un premistoppa, in modo da poter ruotare attorno al suo asse.

Superiormente al tubo stesso è fissato un pezzo speciale B, il quale da un lato porta un *braccio orizzontale b*, comunicante col tubo, e destinato all'erogazione dell'acqua, e dall'altro porta un contrappeso *c*, atto a fare equilibrio al citato braccio d'erogazione.

Questo può così ruotare attorno all'asse della colonna insieme al tubo verticale. Esso viene generalmente manovrato con una catena, per mezzo della quale lo si porta colla bocca d'efflusso sulla bocca di riempimento del tender quando occorre, o lo si dispone, quando la colonna idraulica non funziona, parallelamente ai binari; generalmente alla sua estremità si adatta un imbuto mobile di lamiera, o *manica*, che serve a facilitare l'immissione dell'acqua nel tender. A questi imbuti o maniche si vanno ora sostituendo dei bocchettoni di forma conico-parabolica in modo da ottenere un getto compatto e diritto senza frazionamento o sparpagliamento dell'acqua.

Una valvola a saracinesca S, manovrabile dall'esterno con manubrio, serve a stabilire la comunicazione della colonna idraulica colla condotta C.

In fondo al tubo verticale della colonna idraulica si ha inoltre un piccolo foro chiuso da apposito rubinetto, il quale serve a vuotare, quando occorre, dall'acqua che vi è contenuta, la colonna idraulica.

Durante l'inverno è opportuno che questa rimanga vuota perchè il congelamento dell'acqua potrebbe produrne la rottura. Perciò dal 1° ottobre al 1° aprile il rubinetto di cui sopra deve essere di massima tenuto aperto: dal 1° aprile al 1° ottobre, non essendovi più a temere congelamenti, il rubinetto viene tenuto chiuso per evitare inutile spreco d'acqua. Con tale di-

sposizione si è in generale resa inutile la impaghiatura delle colonne idrauliche durante l'inverno, che si pratica ora soltanto per talune di esse di vecchio tipo. Il tipo normale delle Ferrovie di Stato è analogo a quello precedentemente descritto (fig. 52), salvo che non ha il tubo verticale interno girevole sino ad R

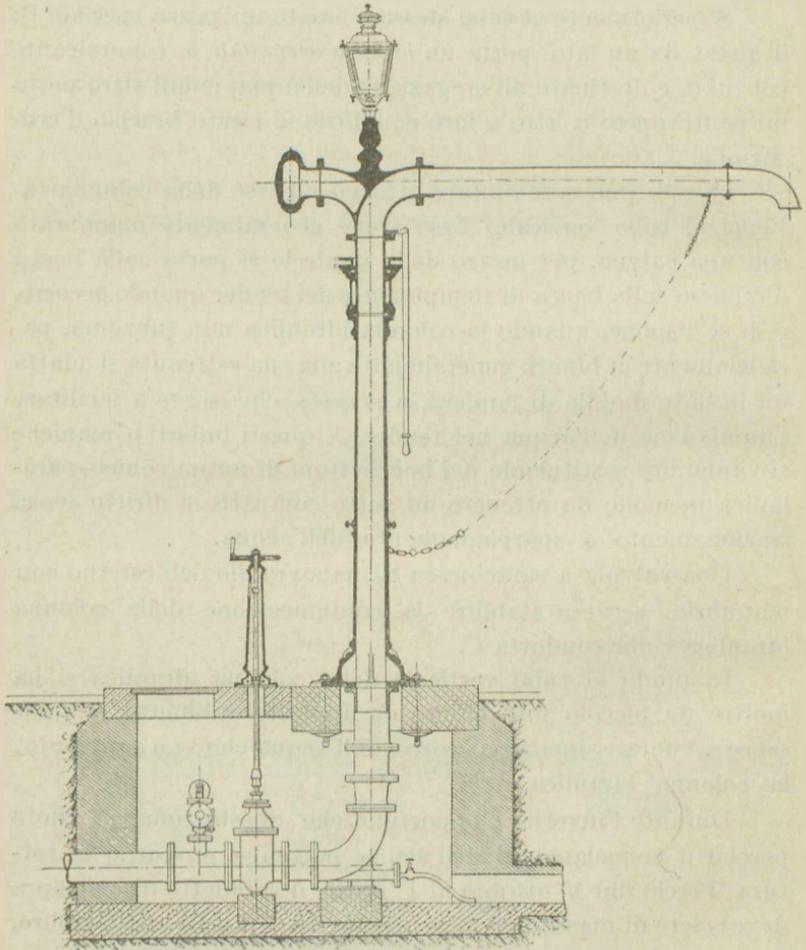


Fig. 52.

essendosi provveduto allo scarico dell'acqua mediante apposito foro. Alla camera d'aria si è sostituito una valvola di sicurezza.

Alcune colonne idrauliche (fig. 53) del tipo F S hanno il braccio di erogazione girevole non soltanto in senso orizzontale, ma anche nel piano verticale onde potersi adattare alle diverse altezze dei tenders.

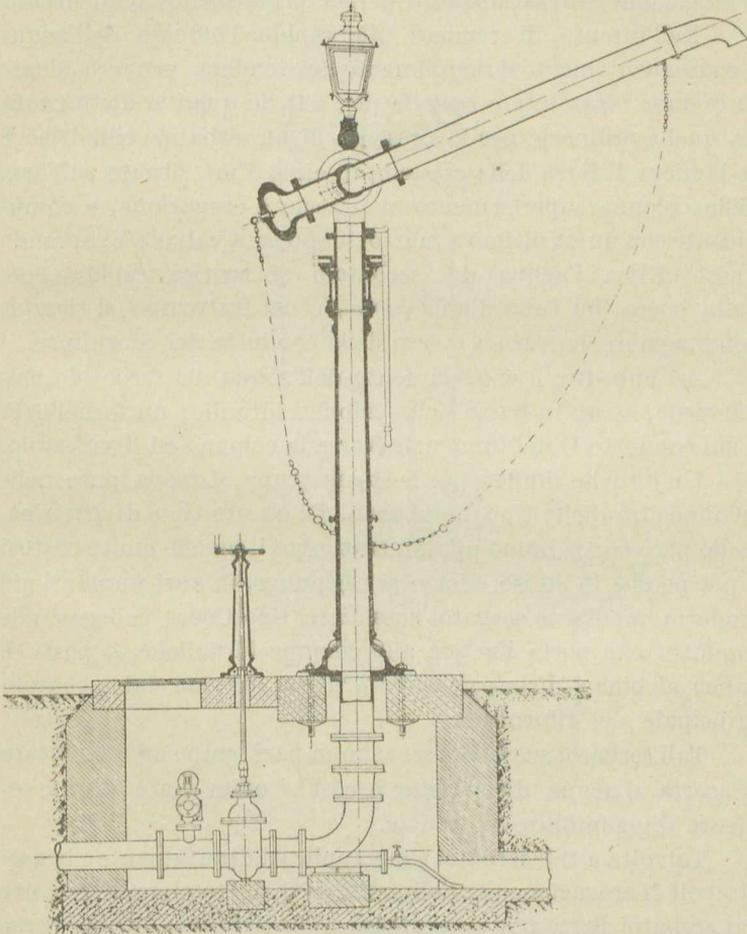


Fig. 53.

Le colonne idrauliche si impiantano di fianco al binario, o meglio nelle intervie (dando a quest'ultime di massima una larghezza opportuna) affinchè possano servire per due binari.

I tipi più recenti portano superiormente un fanale F, girevole colla colonna, con vetri due bianchi e due rossi; questi ultimi proiettano luce rossa lungo i binari, quando il braccio d'erogazione trovasi disposto perpendicolarmente ai medesimi.

Nell'intento di rendere più rapido l'efflusso dell'acqua e conseguentemente il riempimento dei tenders, vennero ideate le *colonne idrauliche a castello* (fig. 54), le quali si distinguono da quelle ordinarie per la presenza di un serbatoio cilindrico S in lamiera di ferro della capacità di circa 5 m³, situato sull'asse della colonna superiormente al braccio d'erogazione, e comunicante con quest'ultimo a mezzo di apposita valvola V: aprendo quest'ultima l'acqua del serbatoio si scarica rapidamente dalla bocca del tubo d'erogazione, e nel frattempo si riempie con maggiore lentezza a mezzo della condotta del rifornitore.

Ad impedire il congelamento dell'acqua del serbatoio nell'inverno, esiste in basso della colonna idraulica un fornello F, il cui condotto D del fumo attraversa la colonna ed il serbatoio.

Un fornello simile e per lo stesso scopo si trova pure nelle colonne idrauliche tipo Lombardo. Di questo tipo di gru a castello però non si fanno più impianti nuovi, perchè molto costosi e poi perchè lo stesso effetto si raggiunge, in vari impianti più moderni, mediante serbatoi sussidiari (tipo Coda) collegati alla condotta che porta l'acqua alle colonne idrauliche, e posti di fianco ai binari dirimpetto alle gru più lontane dal serbatoio principale del rifornitore.

Tali serbatoi sussidiari servono in pari tempo ad aumentare la scorta d'acqua disponibile; e così si evita pure l'inconveniente d'ingombrare la visuale.

Talvolta a tali serbatoi sono applicati direttamente i bracci girevoli di erogazione per l'alimentazione dei tenders; altre volte dai serbatoi parte una conduttura che attraversa ad una certa altezza i binari di una stazione e alla quale si attaccano i vari

bracci fissi di erogazione in corrispondenza ad ogni binario. Questi bracci fissi di erogazione essendo a portata del macchinista non richiedono l'opera di un apposito manovale. Il macchinista tirando un'asta o una catena con maniglia, apre per mezzo di rimandi a carrucola od a leva la valvola posta nell'in-

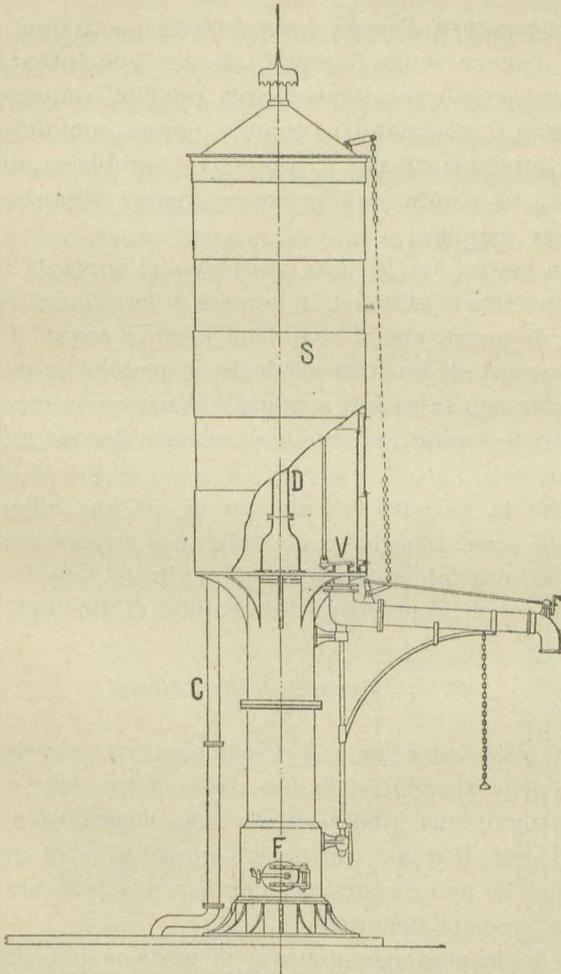


Fig. 54.

terno del serbatoio e dopo riempito il tender abbandona la maniglia o ne tira una seconda; la valvola si chiude e il braccio di erogazione si rialza per mezzo di un contrappeso. Questi bracci devono rimanere ordinariamente vuoti d'acqua ad evitare gli effetti del gelo.

51. *Rifornitura d'acqua senza fermata.* — I treni possono rifornirsi d'acqua senza fermarsi, ciò che può tornar utile in circostanze speciali per aumentare la velocità commerciale dei treni (merci o viaggiatori), quando questi non devono fermarsi per lunghi tratti per altri motivi. Il problema, difficile in apparenza, fu risolto dall'ingegnere inglese Ramsbottom in modo assai semplice.

In un tratto, ove la linea è in piano, si impianta fra le rotaie un canaletto in ghisa od in lamiera di ferro lungo parecchie centinaia di metri, che si mantiene pieno d'acqua. I tenders sono provvisti di un tubo verticale, il quale nella parte inferiore è incurvato in avanti e pesca nell'acqua del canaletto, e superiormente è piegato in modo da versare l'acqua nella cassa del tender.

Purchè la velocità sia almeno di 40 km. all'ora circa, l'acqua sale senz'altro da sè nel tubo, e si riversa nel tender.

Sino ad ora tale sistema non è applicato sulle linee ferroviarie italiane nè si prevede l'opportunità di applicarlo.

§ 7° — *Meccanismi fissi diversi.*

52. *Stadere fisse a ponte.* — Per la pesatura dei veicoli vuoti o carichi nelle stazioni si fa uso delle *stadere fisse a ponte o ponti a bilico*, ed il tipo adottato sulla nostra Rete è quello Bianco-Opassi, il quale può essere impiantato su qualunque binario, perchè può disporsi a volontà per la pesatura o per il transito a seconda dei casi.

Quando la stadera a ponte è disposta pel libero transito delle locomotive e dei veicoli, questi e quelle percorrono le

rotaie ordinarie del binario, senza gravitare per nulla sul meccanismo sottostante, che, per le vibrazioni che riceverebbe al passaggio dei vari assi, per il carico eccessivo delle locomotive, certamente si guasterebbe. Quando invece si vuole disporla per la pesatura, con un semplice ginoco di leve si portano a contatto delle rotaie ordinarie due rotaie speciali a gola, sulle quali, vengono ad appoggiarsi gli orli dei cerehioni, tenendo sollevato dal piano del binario il veicolo da pesarsi.

Un piccolo segnale a disco ha il suo movimento collegato con quello della rotaia a gola, per modo che, quando la stadera è atta al transito libero, il disco è disposto parallelamente al binario, e quando è in posizione per pesare, e cioè non atta al transito il disco si dispone trasversalmente al binario, mostrando la faccia rossa di giorno, o la luce rossa di notte da ambo le parti.

53. *Grù di sollevamento.* — Trattandosi ora di meccanismi fissi, intendiamo di parlare delle gru impiantate sui piazzali e sui piani caricatori delle stazioni per il carico e lo scarico delle merci.

Consistono (fig. 55) in un robusto albero inclinato di ferro

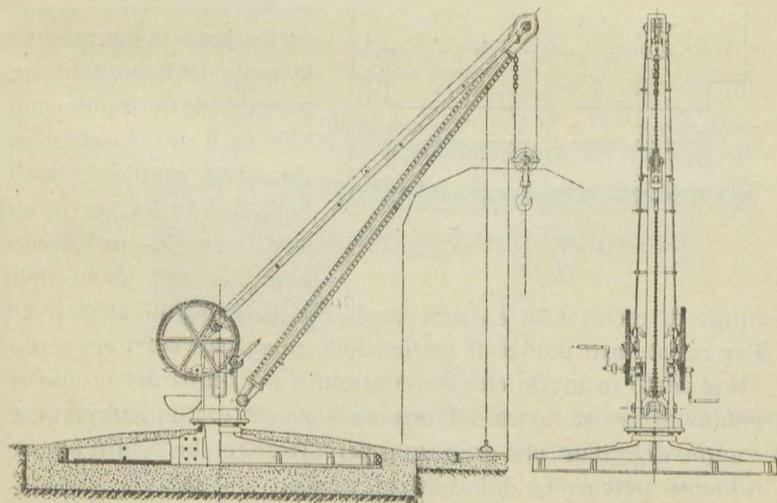


Fig. 55.

o di legno, detto *albero di volata A*, il quale può rotare mediante un apposito meccanismo attorno ad un grosso perno, fisso stabilmente al suolo. All'estremità superiore dell'albero esiste una carrucola, che unitamente ad un paranco e ad una catena *c*, manovrabile con un verricello *V*, serve a sollevare il carico.

La portata o peso massimo che può sollevare la gru, è sempre indicata in tonnellate sull'albero o sul contrappeso: ne

esistono in opera di tipi e portate differenti: il tipo normale ora comunemente adoperato sulla Rete dello Stato ha la portata di 6 tonnellate.

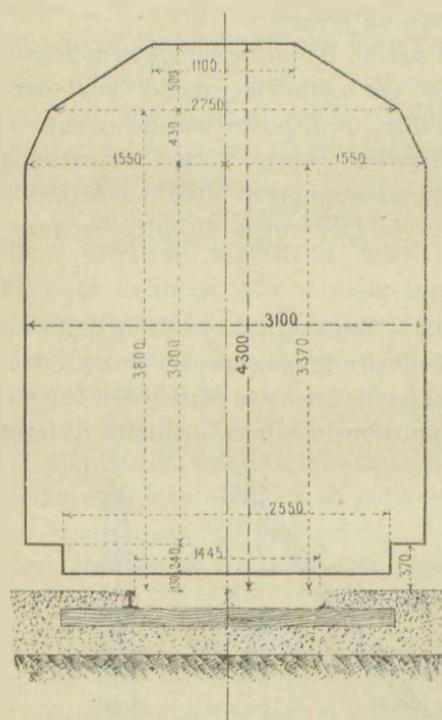


Fig. 56.

rotaie di metri 4,30 ed una larghezza massima di metri 3,10. Per constatare poi se il carico delle merci sui carri scoperti è stato fatto in modo che sia contenuto nei limiti del profilo regolamentare, si fa uso di una *SAGOMA DI CARICO*, impiantata su uno dei binari che dovranno percorrere, o che si farà appositamente percorrere dai carri in parola.

Tale sagoma (fig. 57) consiste in una centinatura metallica, avente la figura esatta del profilo di massimo carico nella sua parte superiore, sospesa ad una mensola metallica in modo da rappresentare appunto la parte superiore del detto profilo rispetto al binario sottoposto.

Se il carico eccede il profilo, urta nella sagoma, e bisogna modificarlo. Pei veicoli lunghi e pei lunghi carichi vengono

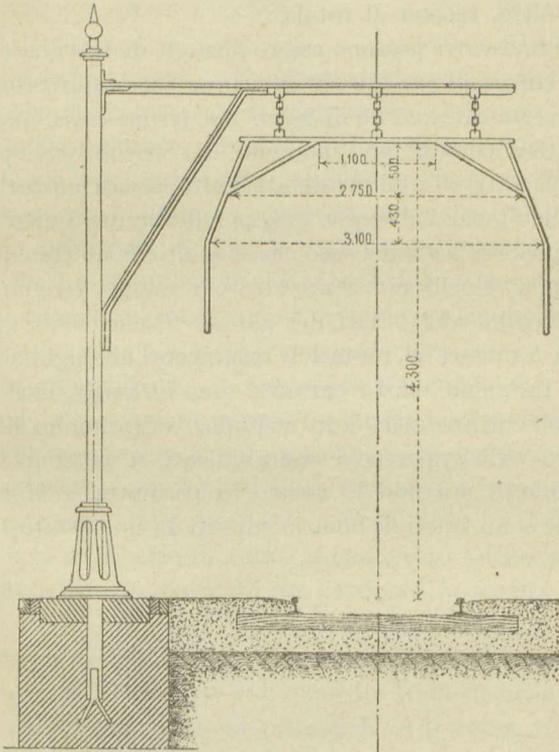


Fig. 57.

inoltre stabilite delle limitazioni di sagoma speciali, allo scopo di evitare che nelle curve le parti più sporgenti possano urtare contro gli ostacoli della via.

Avuto riguardo alle oscillazioni ed agli eventuali lievi spostamenti di carico, le opere d'arte in piena via vengono costruite in modo da lasciare tutt'intorno al profilo regolamentare del massimo carico uno spazio libero di 15 cm. almeno.

55. *Ferma carri.* — All'estremità dei binari tronchi, o *morti*, come si chiamano comunemente, vengono impiantati appositi FERMA-CARRI per impedire che i veicoli in manovra, spingendosi troppo oltre, escano di rotaia.

I ferma-carri possono essere formati di traverse o di rotaie.

In entrambi i casi i veicoli urtano coi propri respingenti in una traversa orizzontale di legno del ferma-carri, essendo i respingenti gli organi più sporgenti dei veicoli, ed i più adatti per sopportare gli urti nei debiti limiti senza riportarne danno.

Nelle stazioni di testa poi, per diminuire l'urto contro il marciapiede di testa nel caso eccezionale che un treno, entrando con troppa velocità non si arrestasse in tempo, vengono disposti alla estremità dei binari dei *para-urti*, che sono apparecchi simili ai ferma-carri, muniti di respingenti analoghi a quelli dei veicoli. In alcuni casi i paraurti sono *idraulici*, cioè i respingenti nell'entrare nella loro custodia comprimono dell'acqua.

Però agli apparecchi sopraindicati si possono sostituire efficacemente, quando lo spazio lo permetta, i *binari insabbiati*, che sono tratti di binario coperti da uno strato di sabbia.

CAPITOLO QUARTO

Stazioni e depositi.

§ 1° — Stazioni.

56. *Binari delle stazioni.* — Per le stazioni meno importanti nelle linee a semplice binario, basta aggiungere al binario principale un binario parallelo, congiunto al precedente con due deviatori, di lunghezza massima da permettere l'incrocio di due treni della lunghezza massima consentita su quella linea.

Il binario principale, che in generale nelle stazioni è in rettilo, prende il nome di *binario di corsa* essendo percorso, di massima, dai treni che non devono fermarsi: quello deviato o secondario dicesi anche *binario di raddoppio*.

Ove non esiste binario di raddoppio, l'incrocio dei treni non è possibile, e la stazione generalmente in tal caso prende il nome di *FERMATA*, e non fa servizio che per viaggiatori.

In alcune piccole stazioni di linee secondarie, pure comprese nella categoria delle *FERMATE*, vi è soltanto un binario tronco allacciato al binario di corsa, e congiunto ad un piano caricatore, che serve per lasciarvi dei carri per lo scarico ed il carico.

Nelle linee a doppio binario l'aggiunta di binari non è necessaria che ove lo richieda lo sviluppo del traffico: nella congiunzione di tali binari a quelli principali o di corsa, e nella congiunzione di questi ultimi fra di loro, ove occorre, si procura fare in modo che i treni non abbiano ad incontrare deviatori di punta, quando percorrono il binario di corsa loro assegnato. Ogni tanto però nelle linee a traffico notevole si richiedono delle stazioni munite di apposito *binario di ricovero*, special-

mente destinato a depositarvi un treno, che debba cedere il passo ad un altro più rapido e viaggiante nello stesso senso.

I binari destinati al servizio viaggiatori sono provvisti, almeno da un lato, di un *marciapiede* di conveniente larghezza.

Nelle stazioni in cui il servizio merci assume qualche importanza, si aggiungono appositi binari per tale servizio, e nelle stazioni principali si hanno pure dei binari *di deposito* per i carri e carrozze in stazionamento o di scorta.

Ogni binario viene poi distinto con un numero d'ordine seguendo le norme indicate da apposite istruzioni.

Quando un binario ad una delle sue estremità resta troncato, ossia non si congiunge con nessun altro binario, già dicemmo altrove che chiamasi *binario tronco o morto*.

Infine nelle stazioni poste al piede d'una forte discesa, specialmente se questa continua anche dopo la stazione stessa, si usa in alcuni casi congiungere, mediante un deviatolo, il binario, che devono percorrere i treni discendenti, con un binario tronco in salita, detto BINARIO DI SICUREZZA o di *salvamento*, sul quale si lasciano avanzare i detti treni, se giungono in stazione con soverchia velocità.

Il binario di sicurezza è a fortissima pendenza (crescente verso la fine, e si procura di farlo di una lunghezza e di un dislivello sufficienti per distruggere, anche pel solo effetto della gravità, tutta la velocità, che presumibilmente può raggiungere in casi eccezionali un treno, giungendo in stazione, quando non abbiano regolarmente funzionato i freni. In via normale però è proibito anche solo d'impegnare coi treni il binario di sicurezza.

57. *Fabbricati delle stazioni.* — In tutte le stazioni ordinarie si ha anzitutto il FABBRICATO VIAGGIATORI, il quale contiene gli uffici del Capo stazione, il telegrafo, le sale di aspetto, ecc. e spesso superiormente gli alloggi pel Capo stazione e parte del personale.

Nelle stazioni principali i binari pei viaggiatori ed i mar-

ciapiedi interposti sono generalmente coperti da apposita *tettoia* a vetri; in altre di minor importanza si limita la copertura al marciapiede principale della stazione mediante una *pensilina* metallica.

Nelle stazioni ove il servizio merci è sufficientemente sviluppato, esso viene disimpegnato in appositi fabbricati, che chiamansi *SCALI MERCI*, e si distinguono in scali della piccola o della grande velocità (P. V. o G. V.).

I primi assumono talvolta tale importanza da doversi situare lontano dalle stazioni principali, formando una stazione speciale pel servizio esclusivo delle merci.

Ogni scalo ha i propri uffici, tettoie, magazzini di deposito binari e *PIANTI CARICATORI*. Consistono questi ultimi in terrapieni accessibili ai veicoli ordinari a cavalli, costeggianti i binari di caricamento o di scarico con un muretto alto circa m. 1,05 dal piano delle rotaie. Con tale disposizione il piano caricatore trovasi a livello del piano dei carri, e le operazioni di carico e di scarico restano evidentemente agevolate.

Fanno parte dei fabbricati di una stazione anche le rimesse per le carrozze, ove ne sia il caso, ed il rifornitore, ove esiste, e quando non sia alla dipendenza diretta di un deposito locomotive.

Gli impianti o meccanismi fissi, che completano una stazione, sono i deviatori, i segnali ed apparati diversi, le piattaforme le colonne idrauliche, le stadere fisse a ponte, ecc., di cui abbiamo già parlato: i deviatori i segnali a distanza sono indispensabili in ogni stazione, gli altri vengono impiantati a norma del bisogno.

58. *Diverse specie di stazioni.* — Già si disse che il tipo di una stazione dipende principalmente dalla sua importanza. Quelle provviste di rifornitore si trovano più o meno vicine le une alle altre a seconda delle condizioni altimetriche della linea, e si tiene conto nello stabilirne il numero e la distribuzione nell'eventualità di guasti a qualche rifornitore.

Per quanto riguarda la loro situazione rispetto alla linea od alle linee che servono, le stazioni possono essere *capolinea* o *di testa*, *di passaggio*, oppure *di diramazione*, a seconda dei casi.

Nelle stazioni *di testa*, tutti i binari, sia d'arrivo che di partenza, sono tronchi ad una estremità, ciò che evidentemente complica il servizio di tali stazioni.

Ove i treni devono retrocedere per proseguire a destino si ha una stazione di *regresso*. Per tale riguardo tutte le stazioni di testa sono anche di regresso, ma vi sono pure stazioni di passaggio che per alcune linee sono di regresso: per esempio la stazione di Bologna riguardo alla linea Milano-Roma.

Generalmente le stazioni sono abilitate almeno al servizio viaggiatori e bagagli: però, come si è già accennato, ve ne sono pure di quelle destinate esclusivamente al servizio delle merci, ed altre, che, pur trovandosi alla dipendenza di uno scalo merci o d'una stazione principale, non hanno alcun rapporto diretto col pubblico, occupandosi unicamente del movimento dei treni.

Meritano infine d'essere menzionate le STAZIONI DI SMISTAMENTO, nelle quali, col semplice aiuto della gravità ed i freni a mano, si ottiene in breve tempo lo *smistamento* di un treno, raggruppandone i diversi carri a seconda delle linee che devono percorrere (smistamento per linee o per direzioni), e disponendoli in un dato ordine a seconda delle stazioni di destinazione (smistamento per stazioni o per transiti).

Si ottiene tale scopo mediante due o più binari in pendenza del 10 %, detti *binari di lancio*, i quali immettono in parecchi binari orizzontali disposti a ventaglio, o formanti i *fasci di smistamento*.

Portando il treno da smistarsi su uno dei binari di lancio colla locomotiva in alto, sganciando successivamente i vari carri, ed aprendo opportunamente i vari deviatori, si ottiene lo smistamento per linee.

Riagganciando tutti i veicoli riuniti in tale modo su uno stesso binario, epperò destinati ad una determinata linea, portandoli colla locomotiva su un altro binario di lancio, e

procedendo in modo analogo, si ha lo smistamento per stazioni. Il treno in partenza si forma poi prendendo i veicoli nei vari binari in quell'ordine che si desidera.

§ 2° — Depositi locomotive.

59. *Varie specie di depositi.* — Il complesso dei locali e degli impianti che servono al ricovero delle locomotive, alla loro manutenzione e servizio, chiamasi DEPOSITO LOCOMOTIVE, o per brevità DEPOSITO. Ogni deposito locomotive trovasi alla dipendenza di almeno un *Capo deposito*.

Si hanno due specie di depositi locomotive: i *depositi principali* o *con dotazione di locomotive*, che sono quelli impiantati ove risiedono abitualmente le locomotive destinate al servizio dei treni secondo la distribuzione stabilita, ed il personale relativo; i *depositi di transito*, ove le locomotive non fanno che soggiornare un tempo più o meno lungo fra un treno e l'altro.

Esistono in alcune stazioni secondarie dei locali di ricovero per le locomotive, alla dipendenza del Capo stazione, ma in tal caso si chiamano semplicemente *rimesse locomotive*.

60. *Costituzione di un deposito.* — Un deposito principale si compone:

1° dei binari e PIAZZALI occorrenti, coi relativi deviatori od almeno una colonna idraulica ed una piattaforma di diametro conveniente;

2° di una o più RIMESSE per le locomotive;

3° di un'officina per le riparazioni, provvista di macchine e di operai in proporzione all'importanza del deposito;

4° di un piccolo magazzino, provvisto di una conveniente scorta dei pezzi di ricambio e materiali da lavoro e di consumo che occorre più spesso di impiegare;

5° dei dormitori per il personale di macchina fuori residenza o comandato a prestar servizio di riserva, e dei locali

per gli uffici, camera per macchinisti, abitazione dei Capi deposito, ecc.

I depositi di transito si compongono degli stessi elementi, ridotti in proporzione al bisogno; l'officina specialmente può ridursi a proporzioni minime o sopprimersi, bastando poter provvedere alle sole piccole riparazioni occorrenti per giungere al deposito principale. I dormitori invece hanno spesso maggior sviluppo che presso i depositi principali.

61. *Rimesse locomotive.* — Sono i locali che servono più specialmente al ricovero delle locomotive durante la loro sosta in deposito.

Si distinguono riguardo alla loro forma in rimesse *circolari*, *semicircolari* e *rettangolari*: con queste ultime si ha l'inconveniente di dover spostare parecchie locomotive per toglierne una situata nel mezzo; le altre, usate solo in alcuni depositi principali, hanno il difetto di richiedere l'impiego di una piattaforma, guastandosi la quale tutte, le locomotive che si trovano nei vari settori della rimessa non possono più ruscirne, finchè la piattaforma non sia riparata. Si hanno anche tipi di rimesse locomotive a pianta quadrata simili per disposizioni di binari a quelle circolari.

Qualunque ne sia il tipo, le rimesse locomotive devono essere provviste di finestre per dar luce a sufficienza, di lucernari o sfiatatoi nel tetto per dar esito al fumo, di fosse a fuoco (fossi praticati fra una rotaia e l'altra dei binari ove sostano le locomotive) atte a facilitare la pulizia dei ceneratoi, nonchè la visita e le riparazioni delle parti inferiori delle locomotive.

Tali particolarità valgono per tutte le rimesse locomotive in genere, comprese quelle in consegna ai Capi stazione.

Per le rimesse dei depositi principali bisogna aggiungere gli appositi locali ed attrezzi per le riparazioni, le prese d'acqua pel lavaggio e il riempimento delle caldaie e le *capre di sollevamento*, che possono trovarsi anche esternamente in prossimità della rimessa.

Servono tali CAPRE a sollevare le locomotive od i tenders da una parte, lasciandoli sul binario dall'altra, per modo da poter levare una o due sale, ed eseguire così le riparazioni relative. Sono costituite da robuste travi di legno o di ferro in numero di tre o di quattro, fisse al suolo ad una estremità, e riunite superiormente con un cappello di ghisa o di ferro, al quale viene assicurato il paranco di sollevamento.

La portata massima della capra è sempre indicata sulla medesima.

In luogo delle capre si usano ora assai utilmente gli APPARECCHI A 4 VITI PER ALZARE LOCOMOTIVE, detti comunemente *cava letti o trètaux*, i quali consistono in due traverse di ferro, che si sottopongono alla locomotiva, e che si alzano unitamente alla medesima, mantenendola in piano, mediante quattro viti verticali (due per traversa), mosse da una manovella e da ingranaggi.

La portata dei cavalletti in uso nei nostri depositi è circa di tonn. 40 per quelli di vecchio tipo con montatura in legno, e di tonn. 60 ed 80 per quelli di ultimo modello interamente di ferro: intendesi per ogni assortimento composto di quattro viti e due traverse.

62. *Depositi combustibili.* — Come dipendenza necessaria di un deposito locomotive può considerarsi il DEPOSITO COMBUSTIBILI o *Carbonaia*, impianto destinato alla distribuzione del carbone della legna e delle materie d'unguento e di illuminazione.

Occorrono per tale scopo dei piazzali, sui quali esistono i cumuli degli agglomerati e del carbone in pezzi da distribuirsi in ordine alla loro data di formazione, dei binari d'accesso attigui a tali cumuli, una tettoia o piano caricatore coperto, alcuni magazzini per le materie grasse ed i locali per gli uffici.

Per la pesatura bastano delle stadere portatili.

In qualche stazione si hanno impianti di rifornimento di carbone, ove il combustibile sollevato meccanicamente viene

versato, mediante apposite tramogge, quasi d'un colpo nel tender con guadagno di tempo e minori spese di personale.

Per il combustibile liquido, impiegato in alcune linee in aggiunta al litantrace, si hanno riforniture analoghe a quelle per acqua; l'olio minerale si versa dai carri serbatoi in una cisterna sotterranea da cui vien sollevato mediante pompe in vasciie collocate ad altezza conveniente da potere essere distribuite alle locomotive a mezzo di una colonna di erogazione di forma speciale. Questa è simile ad una gru a castello, però il serbatoio è diviso in quattro compartimenti comunicanti, mediante valvola con la camera inferiore che porta il braccio di erogazione. Ogni compartimento contiene $\frac{1}{4}$ di mc. di combustibile e così si può misurarne la quantità fornita ai macchinisti.

PARTE SECONDA

VEICOLI FERROVIARI

CAPITOLO PRIMO

Generalità — Telaio.

Apparecchi d'attacco e di sospensione.

§ 1° — Generalità.

63. *Caratteri principali.* — *Veicoli ferroviari* sono in generale tutti i rotabili atti a circolare sui binari delle strade ferrate. Comunemente però s'intende di non comprendere sotto tale denominazione le locomotive ed i tenders, ma di designare soltanto quei rotabili, i quali sono destinati al trasporto di persone o di cose. Noi intendiamo qui appunto di trattare dei veicoli ferroviari considerati sotto questo significato più ristretto, tanto più che delle locomotive e dei tenders s'è già in altro libro particolarmente e diffusamente parlato.

Per poter circolare sulle strade ferrate i veicoli debbono soddisfare a speciali condizioni costruttive, per cui si differenziano da quelli delle strade ordinarie: primieramente tutti gli assi hanno le due ruote ad una distanza comune ed uguale, commisurata allo scartamento del binario (n. 12); inoltre hanno tutte le seguenti principali caratteristiche: — le ruote calettate sugli assi; — i cerchioni delle ruote conici, e provvisti di bordo; —

i fusi degli assi, e conseguentemente le boccole e le molle di sospensione, disposti esternamente alle ruote.

La solidarietà delle ruote agli assi serve a meglio garantire la sicurezza del movimento; la conicità dei cerchi è specialmente utile, perchè mantiene meglio l'asse nel mezzo della via; il bordo serve ad impedire che le ruote possano uscire dalle rotaie.

La conicità dei cerchi serve anche a facilitare il passaggio dei veicoli nelle curve. Come già s'è osservato al n. 13, la rotaia esterna ha nelle curve una lunghezza maggiore che quella interna; perciò le due ruote d'un asse debbono percorrere in curva un diverso sviluppo di rotaia ma non potendo fare un diverso numero di giri, perchè calettate sull'asse, si renderebbe evidentemente necessario uno strisciamento della ruota interna sulla rotaia se i cerchi fossero torniti a superficie cilindrica. Invece coi cerchi conici si ottiene d'evitare nelle curve quei moti di scorrimento; perchè allora alle ruote che percorrono la rotaia esterna riesce possibile di svilupparsi sopra una circonferenza di raggio a b (fig. 58), maggiore di quella lungo la quale si sviluppano le ruote sulla rotaia interna, restando in tal modo

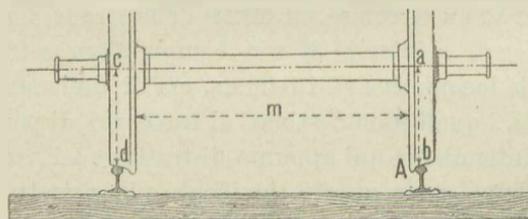


Fig. 58.

compensata la differenza fra le lunghezze, che con ugual numero di giri debbono percorrere le ruote di uno stesso asse. Un tal risultato è favo-

rito dall'azione della forza centrifuga, che nelle curve tende a portare il veicolo verso l'esterno, e quindi il bordo A della ruota esterna verso il fungo della relativa rotaia; e dall'allargamento che si dà al binario nelle curve (n. 13), col quale si aumenta la distanza dei punti di contatto b , d dei cerchi colle rotaie, e quindi può aumentare la differenza fra i raggi a b e c d di sviluppo delle due ruote d'uno stesso asse.

La conicità dei cerchioni deve essere stabilita in rapporto anche all'inclinazione adottata nella posa delle rotaie (numeri 10-11); l'inclinazione da noi adottata per le superficie coniche dei cerchioni è di $\frac{1}{20}$ (fig. 59).

Il bordo od orlo B, di cui sono provvisti i cerchioni (figura 59), serve, come già si è detto, ad impedire che le ruote possano uscire

dalle rotaie: l'altezza a del medesimo non deve essere minore di 25, nè maggiore di 36 mm., ed il suo spessore s , misurato ad un centimetro di distanza dalla superficie di contatto del cerchione colla rotaia, non deve essere minore

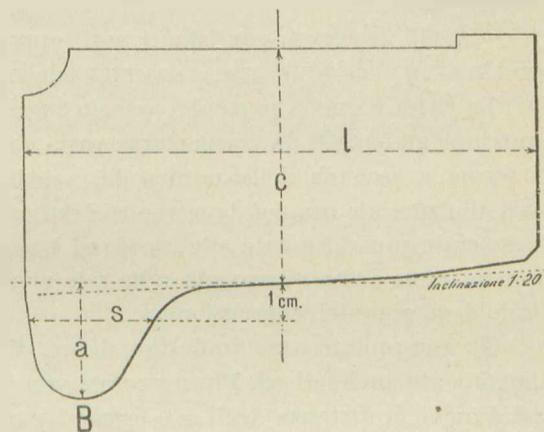


Fig. 59.

di 20 mm. Tali dimensioni e quelle altre che saranno indicate in seguito per altre parti del materiale rotabile sono quelle oggi stabilite per la circolazione dei veicoli in servizio cumulativo fra le principali ferrovie Europee con binario a scartamento normale (n. 12).

Eccezionalmente possono mancare del bordo od orlo le ruote intermedie dei veicoli a tre assi (così in alcuni veicoli per ferrovie secondarie).

La disposizione esterna dei fusi presenta il vantaggio di aumentare la stabilità del veicolo ingrandendo la base di appoggio della cassa, ed inoltre rende più facile la visita alle boccole ed ai vari organi della sospensione del veicolo.

64. *Parti costituenti un veicolo ferroviario e loro disposizione.* — Ogni veicolo ferroviario si compone delle seguenti parti:

1° La CASSA.

2° Il TELAIO cogli APPARECCHI DI TRAZIONE E DI REPULSIONE.

3° Le SALE MONTATE, le BOCCOLE e gli ORGANI DI SOSPENSIONE.

4° Gli accessori, consistenti negli apparecchi pel FRENO per L'ILLUMINAZIONE e RISCALDAMENTO delle vetture, ecc.

La cassa è quella parte del veicolo specialmente adibita a contenere gli oggetti da trasportarsi: varia quindi grandemente di forma a seconda della natura del veicolo, dovendo adattarsi allo speciale uso cui deve venire destinato. Essa è disposta in generale superiormente alle ruote, ed è sostenuta dal telaio, il quale a sua volta s'appoggia sulle sale montate coll'intermediario degli organi di sospensione.

Gli assi sono in numero di due, di tre, di quattro, od eccezionalmente anche di sei. Più numerosi sono ora i veicoli a due assi. Finchè la distanza degli assi estremi (PASSO o *scartamento*) non è molto grande, questi di regola sono montati in modo, che si mantengano costantemente fra loro paralleli. Invece nei veicoli a lungo passo è necessario permettere agli assi un certo spostamento angolare per facilitarne l'iscrizione nelle curve; ciò si ottiene nei modi che vedremo in seguito (n. 75 e 76).

Questa particolarità ha importanza inquantochè ora si tende ad aumentare il passo dei veicoli, specialmente allo scopo di accrescerne la stabilità e regolarità di movimento in relazione alla aumentata velocità dei treni.

Delle varie parti che compongono un veicolo ferroviario quelle che debbono essere conosciute con maggior dettaglio dal personale di macchina sono quelle di cui i numeri 2° e 3°, e gli apparecchi pel freno; ci occuperemo quindi specialmente ed in primo luogo di queste, limitandoci a dare infine qualche brevemento anche delle altre parti.

§ 2° — Telaio — Organi di trazione e di repulsione.

65. *Telaio*. — Il telaio di forma rettangolare, consta (fig. 60) di due travi longitudinali A B, C D, dette *FIANCATE*, o lungheroni, collegate da travi trasversali e diagonali. Le traverse estreme A C e B D chiamansi *TRAVERSE DI TESTA* o *testate*, le altre E F, G H ecc. diconsi *TRAVERSE INTERMEDIE*. Le travi diagonali A K D, B K C, che servono a meglio collegare le traverse e le fiancate, ed a rendere rigido tutto il sistema, costituiscono ciò che usualmente chiamasi la *Croce di S. Andrea*.

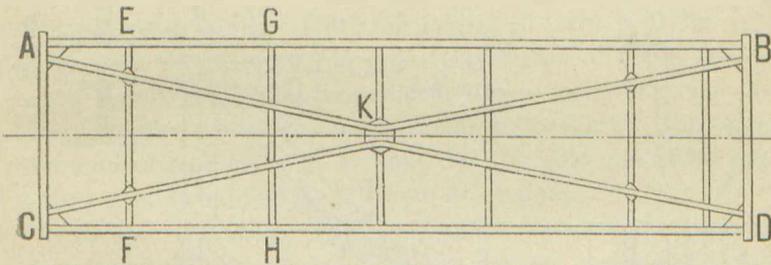


Fig. 60.

Generalmente i telai dei veicoli si costruiscono ora completamente di ferro; sono però in circolazione anche veicoli con telai di legno, e con telai misti di legno e di ferro.

Nei telai di ferro le travi che li compongono consistono in ferri a C, o a doppio T, e ad angolo, solidamente collegati fra loro per mezzo d'inchiodature. Vengono costruiti anche dei telai con travi d'acciaio opportunamente sagomate, in modo da ottenere una diminuzione nel peso del telaio, senza pregiudizio della solidità e stabilità delle varie parti che le compongono e della portata del veicolo.

66. *Gancio di trazione e tenditore*. — Per poter collegare gli uni agli altri i veicoli ferroviari, questi sono muniti ad ogni testata di appositi organi d'attacco e di repulsione.

Il tipo normale d'attacco adottato dalla Rete dello Stato è rappresentato nella fig. 61, dove G è il GANCIO DI TRAZIONE, di ferro, situato a metà della testata; e l'insieme delle due parti A B, ed A C, pure di ferro, costituisce il **DOPIO TENDITORE CENTRALE**, formato dal **TENDITORE A B** e dal **GANCIO DI RISERVA A C**. L'aggancio dei due veicoli si fa, introducendo la

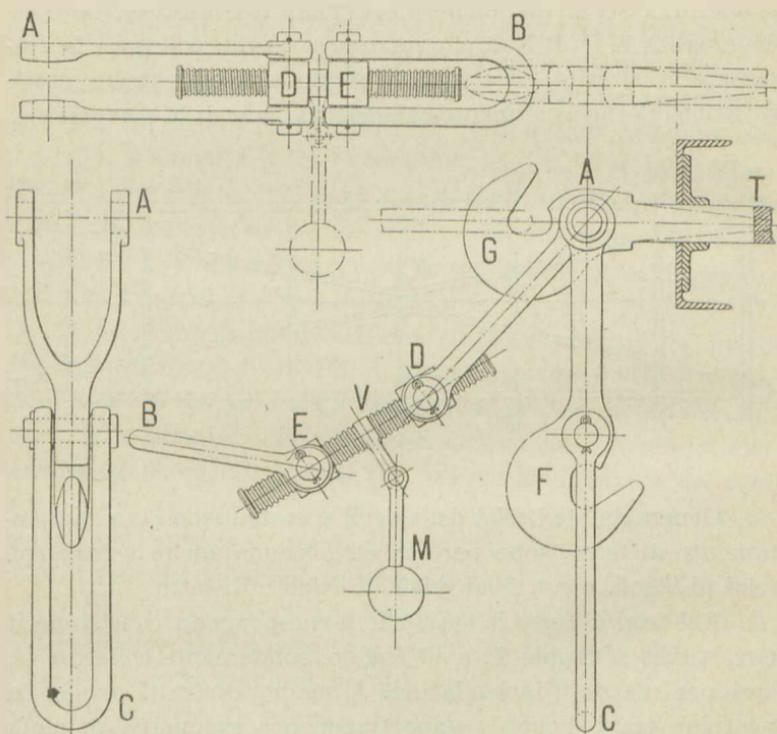


Fig. 61.

MAGLIA estrema E B del tenditore nel gancio di trazione del veicolo contiguo, indi girando per mezzo del MANUBRIO M la VITE V in modo da avvicinare le due CHIOCCIOLE D ed E fino ad ottenere il contatto dei piatti dei respingenti dei due veicoli, ed a mettere in tensione il tenditore A B. Il gancio di riserva F si

aggancia poi alla maglia estrema del tenditore del veicolo contiguo, e questo secondo attacco, che normalmente non è in tensione, serve per impedire lo sgancio dei due veicoli in caso di eventuale rottura del tenditore A B.

Molti veicoli, di tipo generalmente antiquato, in luogo di essere forniti del doppio tenditore centrale, sono invece provvisti di un tenditore semplice, analogo a quello A B, e di due *catene di riserva*, come è indicato nella fig. 104 della Parte II delle *Macchine a vapore*; ma un tale tipo d'attacco deve venire man mano sostituito da quello normale sopra descritto.

67. *Asta di trazione.* — *Trazione continua e discontinua.* —

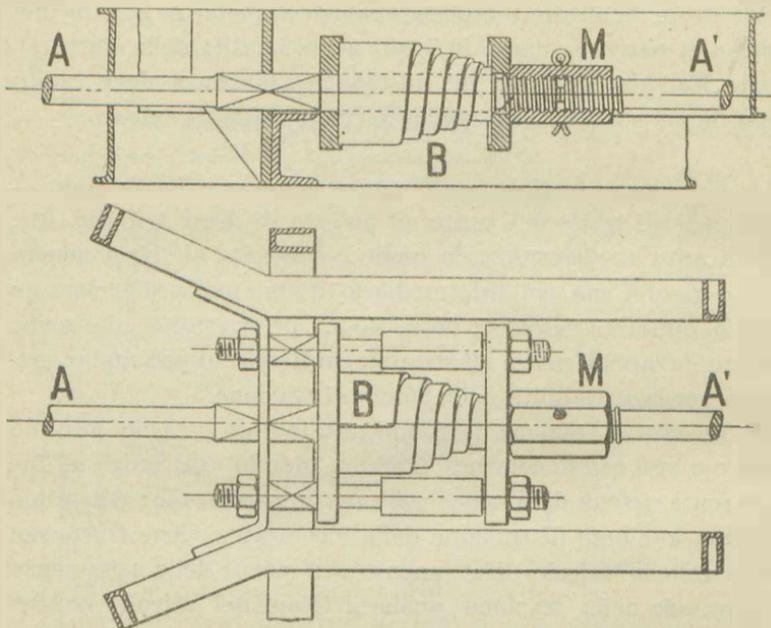
Il gancio di trazione è unito ad un'asta di ferro A T (fig. 61), detta ASTA DI TRAZIONE, la quale è collegata al telaio non in modo rigido, ma coll'intermediario d'una molla d'acciaio (*a bovolo*, oppure *a balestra*), detta MOLLA DI TRAZIONE, allo scopo di ammorzare gli urti o gli strappi, cui il veicolo può andar soggetto per la variabilità dello sforzo di trazione.

Le aste di trazione delle due testate d'un veicolo possono essere o non essere collegate fra loro, dando così luogo ai due differenti sistemi di *trazione continua e discontinua*; col primo sistema lo sforzo di trazione della locomotiva viene trasmesso di veicolo in veicolo direttamente per mezzo delle aste, senza interessare nella trazione anche il telaio dei veicoli; col secondo le travi costituenti il telaio intervengono a trasmettere dall'uno all'altro veicolo lo sforzo di trazione.

Nella fig. 62 è indicato un modo di collegamento delle aste per trazione continua fino ad ora adottato su molti veicoli nella Rete di Stato. Le due aste di trazione A, A' sono collegate fra loro circa a metà del veicolo, sotto il piano della cassa, per mezzo del manicotto filettato M, formando così un'unica asta rigida A A'; B è la molla di trazione a bovolo, coll'intermediario della quale viene comunicato al telaio lo sforzo di trazione trasmesso sia in un senso che nell'altro dall'asta A A'.

Altri tipi di trazione continua, ed anche vari di trazione

discontinua (di cui uno è rappresentato nella fig. 64) sono pure usati nei veicoli che circolano sulla Rete di Stato; ma non è il caso di passarli singolarmente in rassegna, bastando ciò che si è detto per far comprendere caso per caso, colla semplice ispezione, il modo di funzionamento dei vari organi che li compongono.



68. *Respingenti*. — Gli organi di repulsione consistono in **RESPINGENTI**, applicati alle traverse di testa, lateralmente al gancio di trazione, come vedesi nelle fig. 64 e 65. Essi sono in numero di due per ogni testata; uno è a *piatto*, o *disco-colmo*, l'altro a *disco-piano* per facilitare il contatto quando i veicoli sono in curva.

La disposizione dei piatti è identica in tutti i veicoli, per cui in due veicoli messi a contatto il piatto colmo dell'uno è sempre di contro a quello piano dell'altro.

In ogni respingente (fig. 63, 64 e 65) si deve considerare, oltre il PIATTO D, l'ASTA A, la CUSTODIA C, e la MOLLA M, la quale

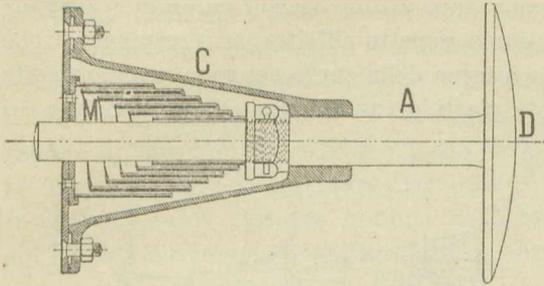


Fig. 63.

serve ad ammorzare gli urti ed è contraccolpico può ricevere il veicolo; il piatto e l'asta sono di ferro o d'acciaio, e degli stessi materiali è pure la custodia, che anticamente costruivasi più spesso di ghisa; la molla è di acciaio, e può essere a bovolo come nei tipi normalmente adottati dalla Rete di Stato (fig. 63 e 65), oppure a balestra (fig. 64); in questo ultimo caso può essere la stessa che serve anche da molla di trazione, come nella disposizione indicata nella figura.

Alcune volte, e generalmente nelle lunghe vetture, le aste dei due respingenti di una medesima testata sono fra loro collegate per mezzo di un sistema a bilanciere (fig. 65), allo scopo di assicurare il contatto dei

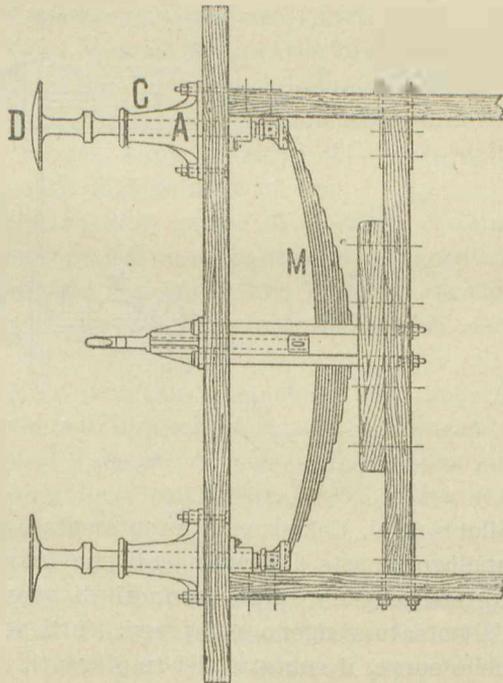


Fig. 64.

serve ad ammorzare gli urti ed è contraccolpico può ricevere il veicolo; il piatto e l'asta sono di ferro o d'acciaio, e degli stessi materiali è pure la custodia, che

respingenti dei veicoli contigui nelle curve e di mantenere costante la pressione tra i respingenti stessi. Nelle curve infatti le pareti di testa affacciate di due veicoli contigui si dispongono obliquamente l'una rispetto all'altra, ed i respingenti che trovansi dalla parte interna della curva vengono maggiormente compressi, mentre i piatti di quelli allo esterno tendono ad

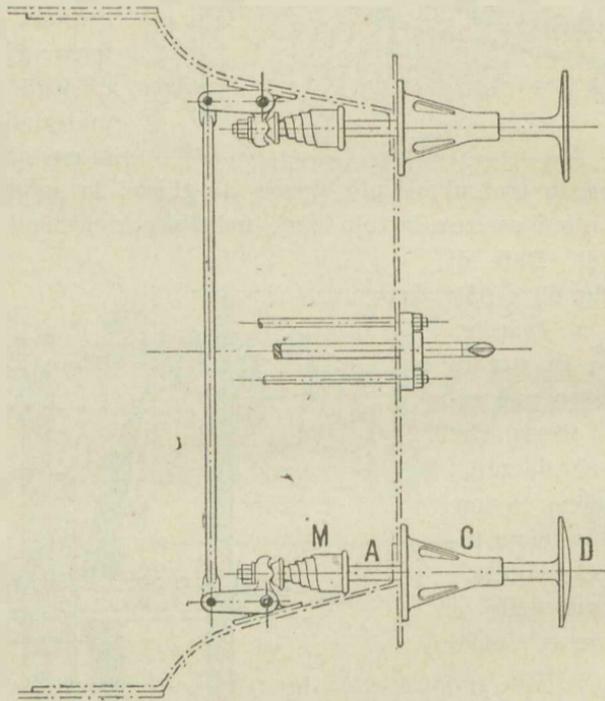


Fig. 65

allontanarsi. Col sistema rappresentato nella fig. 65, od altro analogo, le aste dei respingenti che trovansi da un lato della testata vengono spinte in fuori di quanto i respingenti dall'altro lato vengono compressi: s'ottiene così sempre, anche nelle curve, il contatto dei respingenti, e vien mantenuta costante la pressione tra i piatti.

Le aste dei respingenti debbono trovarsi in tutti i veicoli ad una distanza fra loro e ad una altezza dal piano delle rotaie pressochè identiche: dalle prescrizioni per la circolazione dei veicoli in servizio cumulativo è stabilito che l'altezza del centro del piatto dei respingenti sul piano delle rotaie non deve essere maggiore di 1070 o minore di 1020 mm. pei veicoli vuoti, nè minore di 940 mm. pei veicoli a pieno carico, e che la loro distanza deve essere compresa fra 1700 e 1800 mm. Per le carrozze intercomunicanti l'altezza minima degli assi dei respingenti sul piano delle rotaie è stabilita in mm. 980.

69. *Avarie.* — Dacchè i telai dei veicoli vengono costruiti interamente di ferro, si verificano con minor frequenza avarie alle parti costituenti i telai dei veicoli in circolazione, avarie che una volta spesso si avevano a lamentare, specialmente nelle traverse in legno di testa, quando si spostava bruscamente il convoglio. Le avarie alle parti del telaio (lesioni o piegature delle travi di cui è composto), a meno che non siano di lievissima entità, richiedono quasi sempre il ritiro del veicolo dalla circolazione, e la sua introduzione nelle officine.

La rottura dell'uncino d'un gancio di trazione, o d'una parte qualsiasi del tenditore, non importa di regola l'immediato scarto del veicolo, potendo l'aggancio farsi lo stesso regolarmente, servendosi degli apparecchi d'attacco del veicolo contiguo.

Invece per la rottura d'un'asta od anche di una molla di trazione riesce generalmente impossibile o poco conveniente il proseguimento del veicolo, a meno di non mettere questo alla coda del treno. Così pure dicasi per la rottura d'un disco, asta o molla d'un respingente.

Aleune volte le aste dei respingenti dei veicoli di coda col rispettivo piatto, in causa di perdita o rottura della zeppa o dello spillo che le tiene a posto, si sfilano dalla custodia, e cadono sulla linea, ciò che può essere causa di pericolo alle persone e di inconvenienti alla circolazione, poichè rimanendo

per caso sulla rotaia possono produrre lo sviamento di qualche veicolo. Per tale motivo, oltre praticare a tali organi un'attenta visita, il personale appositamente addetto alla verifica dei veicoli (ed il personale di macchina pei respingenti anteriori della locomotiva e posteriori del tender) deve prima della partenza dei convogli verificare le aste dei respingenti di coda, per assicurarsi che esse siano regolarmente a posto, e non stiano per sfilarsi.

§ 3° — *Sale montate e boccole.*

70. *Sale montate.* — Come s'è già indicato parlando degli assi delle locomotive, nelle sale, si distinguono i *fusi*, le *portate*, il *corpo*; e nelle ruote il *mozzo*, le *razze* (che assai spesso nelle ruote dei veicoli sono sostituite da una parete continua, nel qual caso le ruote chiamansi a *disco pieno*), la *corona* ed il *cerchione*.

La distanza m (fig. 58) delle ruote d'uno stesso asse, misurata fra le facce interne dei cerchi, che è ciò che costituisce lo *scartamento delle ruote*, è di m. 1,362 con tolleranza di mm. 4 in più e di 5 in meno; la larghezza l (fig. 59) d'un cerchione è di 130 ed al massimo di 150 mm., e lo spessore e non deve mai scendere al disotto di 20 mm.

Cerchioni, ruote ed assi si costruiscono ora generalmente di acciaio. Le ruote sono montate a freddo con forte pressione, sull'asse, e spesso collegate a questo mediante una zeppa. I cerchi sono montati a caldo sulla corona, alla quale sono poi collegati mediante viti V (fig. 66), oppure mediante un cerchietto C (fig. 67), detto *cerchietto di sicurezza*, che si innesta a coda di rondine metà in una scanalatura praticata nella corona, e metà in altra scanalatura praticata nel cerchione. Il cerchietto, battuto a freddo in queste scanalature, è tenuto a posto, per impedire lo spostamento del cerchione attorno alla corona, mediante diversi piccoli allargamenti praticati nelle scanalature e distribuiti ad eguale distanza lungo la periferia.

Si fanno anche ruote senza cerchione, in cui cioè la parte periferica corrispondente alla superficie di rotazione è in un sol pezzo col disco ed il mozzo. Sono di ghisa, che deve essere in questo caso preparata, e dopo la colata, raffreddata lentamente con procedimenti speciali (ruote *Griffin*).

71. *Boccole*. — Il fuso degli assi è abbracciato da una scatola, che, mentre serve a far portare all'asse il peso del veicolo, contiene l'ungimento necessario perchè durante il movi-

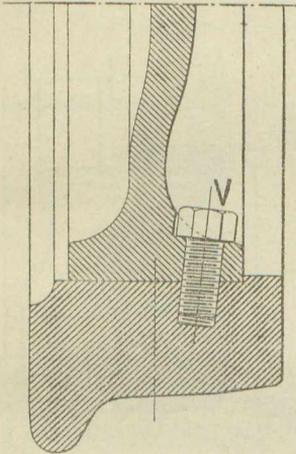


Fig. 66.

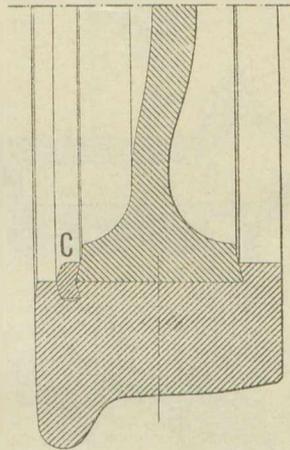


Fig. 67.

mento di rotazione del fuso anche a grande velocità, non abbiano a manifestarsi riscaldi.

Questa scatola prende il nome di **BOCCOLA**, e nella medesima si distinguono la **SOPRABOCCOLA**, la **SOTTOBOCCOLA** ed il **CUSCINETTO**. La forma e le dimensioni rispettive della sopra boccola e della sottoboccola variano sostanzialmente a seconda del modo di lubrificazione adottato.

Così col sistema di lubrificazione *a grasso* la sopra boccola è di dimensioni piuttosto grandi e piccola la sottoboccola, perchè la provvista del grasso necessario per la lubrificazione

durante il viaggio del veicolo vien contenuta superiormente al cuscinetto, attraverso i fori del quale il grasso scende per lubrificare il fuso, fondendosi col principio di calore prodotto dal moto dell'asse. Invece nelle boccole *ad olio*, il quale è generalmente contenuto nella parte inferiore della boccola, questa è per solito di dimensioni maggiori della sobraboccola. La fig. 68 rappresenta una boccola a grasso: A è la sobraboccola, B la sottoboccola C il cuscinetto. Il grasso è contenuto nella camera P, dove viene introdotto aprendo il coperchietto Q. Le figure 69 e 70 rappresentano boccole ad olio; nella prima il fuso

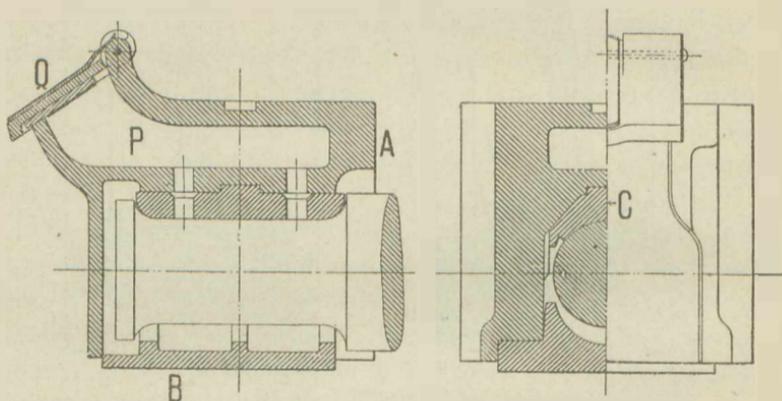


Fig. 68

vien lubrificato dalla parte superiore, dove l'olio vien portato mediante il *volantino* V ed il *nottolino* N: nella seconda la lubrificazione del fuso avviene dalla parte inferiore mediante il *guancialetto felpato* G (sostenuto dal *portaguancialetto* con molle o *gabbietta* P), che assorbe per capillarità l'olio dalla sottoboccola, e lo porta a contatto del fusello.

La *lunetta* di bronzo L della fig. 69, serve ad impedire che l'olio, il quale vien versato nella sottoboccola dal *beccuccio* B, passi in troppa quantità nella camera C, donde potrebbe uscire all'esterno dalla parte del mozzo.

Gli *otturatori* O, di legno o di feltro, quantunque non facciano giunto ermetico, servono pure ad impedire l'uscita dell'olio e l'entrata della polvere nella camera della boccola.

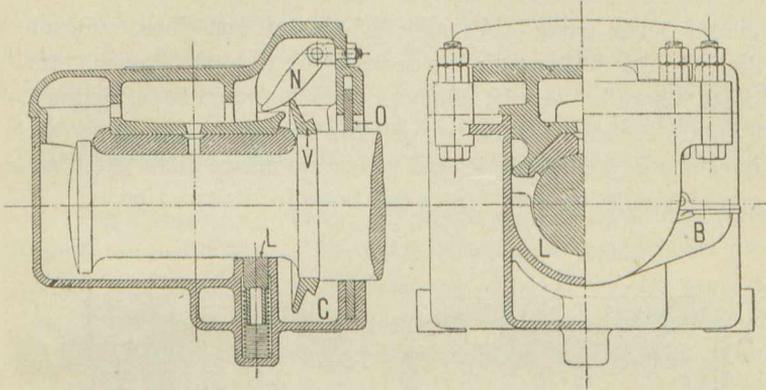


Fig. 69.

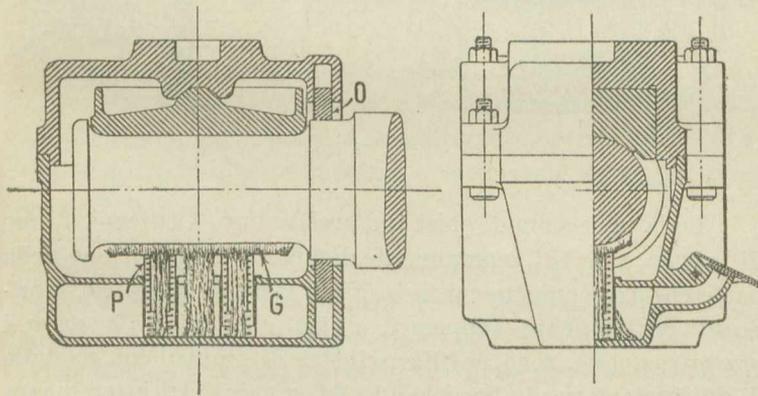


Fig. 70.

Boccole dei tipi sopradescritti si trovano ancora applicate ai veicoli di tipo antiquato, però, il tipo attualmente adottato

sui veicoli più recenti è rappresentato di massima nella fig. 71 dove sopraboccola e sottoboccola formano un corpo solo, chiuso nella parte anteriore dalla piastra P. La lubrificazione avviene dalla parte inferiore mediante il guancialetto G. Questa boccola presenta il vantaggio, che per visitarne l'interno e cambiare il guancialetto basta abbassare la piastra anteriore, svitando i dadi dei due bulloncini D; e per togliere di posto il cuscinetto C basta alzare la boccola, disponendo la binda sotto la medesima, e sfilare il cuneo K, che trovasi sopra il cuscinetto, dopo di che questo può facilmente levarsi senza smontare altre parti, come generalmente occorre fare nelle boccole d'altro tipo.

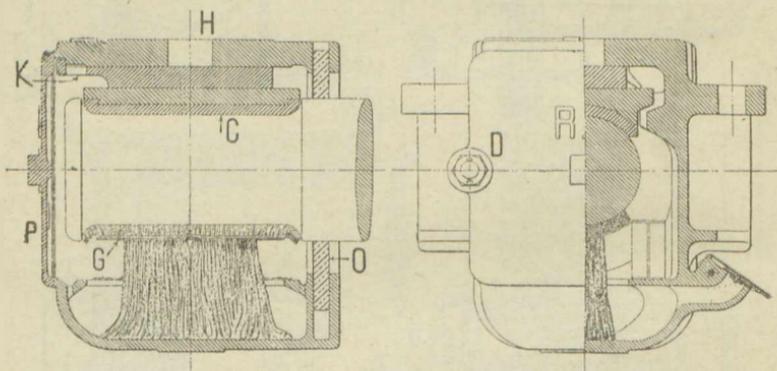


Fig. 71.

Le boccole sono di ghisa o d'acciaio fuso. I cuscinetti sono di bronzo, rivestiti generalmente di metallo d'antifrizione nella parte che è in contatto col fuso. Nella Rete di Stato coi lubrificanti attualmente adoperati, e cioè *olio minerale scuro* e *grasso composto*, sono usati cuscinetti di bronzo con metallo di antifrizione per le boccole ad olio, e cuscinetti interamente di bronzo per le boccole a grasso.

La superficie del cuscinetto in contatto col fuso porta delle scanalature per meglio ripartire il lubrificante, che chiamansi per la loro forma *zampe di ragno*; nelle boccole in cui la lubri-

fiezione avviene dalla parte superiore, i cuscinetti portano anche uno o più fori nel centro pel passaggio del lubrificante.

La lubrificazione delle boccole dei veicoli si effettua generalmente al principio d'ogni viaggio, e, per quelle a grasso, anche durante la corsa in determinate località. In alcuni casi però viene usato per le boccole ad olio un sistema d'*ungimento periodico*, secondo il quale le boccole vengono accuratamente pulite, e riempite di lubrificante soltanto a periodi determinati, generalmente d'uno o due mesi. La data dell'untura viene in tal caso segnata sulle fiancate del veicolo per norma del personale.

72. *Parasale*. — Tutte le boccole sono provvedute lateralmente di risalti K (fig. 72); nelle scanalature formate dai quali penetrano i PARASALE, o *piastre di guardia*, G, che sono appendici di ferro o d'acciaio (anticamente si costruivano anche di ghisa) solidamente fissate al telaio T per mezzo di chiavarde o di chiodi ribaditi.

Detti parasale servono a tenere a posto le boccole, e quindi a mantenere invariabilmente gli assi nella posizione determinata; essi perciò debbono essere montati con somma esattezza e precisione.

I giuochi longitudinali e trasversali esistenti fra i parasale e le scanalature delle boccole sono generalmente assai limitati (2 o 3 mm.); salvo nei casi in cui occorra permettere agli assi un certo spostamento angolare o trasversale, come per gli *assi radiali* (n. 75).

73. *Avarie*. — Coll'uso continuato dei freni, oppure per altre ragioni, i cerchioni delle ruote possono alcune volte allentarsi e spostarsi nella corona. In tal caso è necessario, appena riconosciuto il difetto (ciò che, oltre dalla visita accurata, è reso manifesto dal suono speciale che dà un cerchione allentato battuto col martello), togliere il veicolo dalla circolazione, e provvedere al ricambio dell'asse. Analogamente dicasi per la rottura longitudinale o trasversale d'un cerchione, avarie però che più raramente si verificano.

Anche l'allentamento e lo spostamento, sia pure iniziale, di una ruota sull'asse rende necessario l'immediato ritiro del veicolo dalla circolazione, ed il ricambio della sala montata.

Ai cuscinetti delle boccole dei veicoli possono verificarsi riscaldi, analogamente e per le stesse cagioni già indicate pei cuscinetti delle locomotive e dei tenders. Valgono anche in questi casi le norme già date nella Parte III delle *Macchine a vapore*.

La lesione o la rottura, anche parziale, d'un parasale rende pericoloso il proseguimento del veicolo, potendo verificarsi in seguito la piegatura, od anche la rottura completa, ciò che lascierebbe liberi di spostarsi la boccola e l'asse.

§ 4° — *Organi di sospensione.*

74. *Molle di sospensione.* — Il telaio del veicolo non si collega direttamente alle boccole, ma si appoggia su queste col l'intermediario degli organi di sospensione.

Un sistema molto comune di sospensione è rappresentato nella fig. 72. Al telaio T è collegata per mezzo dei supporti B,

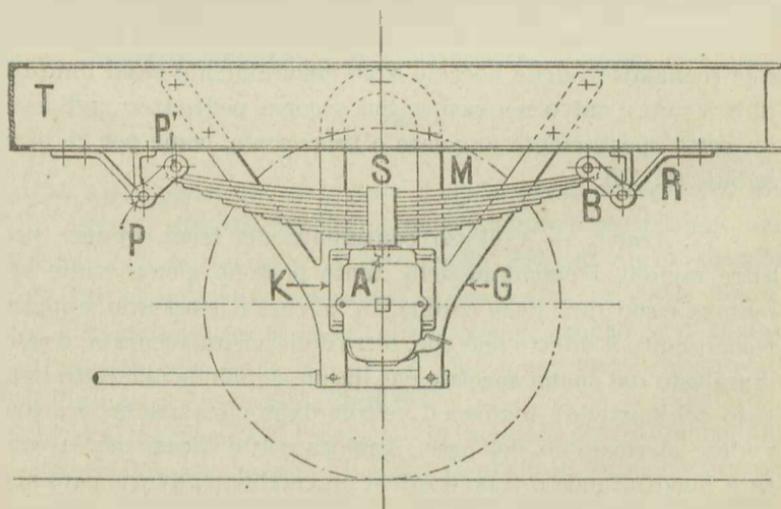


Fig. 72.

delle BIELLETTE B (che alcune volte hanno anche la forma di anelli allungati), e dei bulloni o perni P, P', la MOLLA DI SO-SPENSIONE M, formata da varie *foglie* d'acciaio di lunghezza decrescente, riunite solidamente fra loro da una STAFFA di ferro S. Questa è sostenuta direttamente dalla boccola, che rimane completamente libera fra i parasale, i quali devono seguire le oscillazioni della molla.

Di solito la staffa non è rigidamente collegata alla boccola ma soltanto appoggiata sulla medesima, e tenuta a posto da una appendice A, di cui è munita inferiormente la staffa, che penetra in un apposito incavo esistente nella sobraboccola.

Un tale tipo di molle di sospensione *articolare* è quello generalmente usato nei veicoli a due ed a tre assi della Rete di Stato.

Però in alcuni veicoli d'antica costruzione, che ancora circolano sulla nostra Rete, il telaio, in luogo di collegarsi alla molla per mezzo di bielle articolate, si appoggia direttamente sulla medesima (fig. 73). La foglia superiore o CAPOFOGLIA della

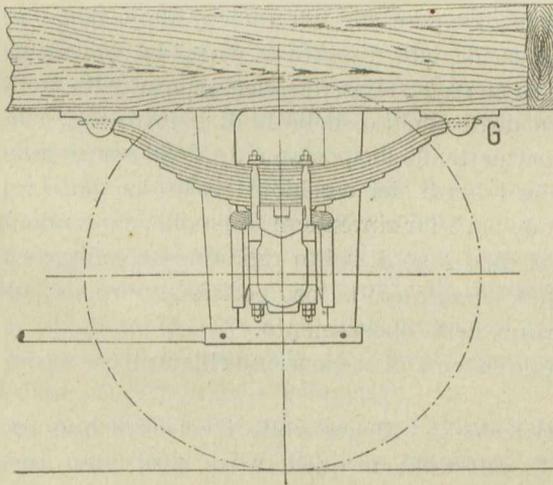


Fig. 73.

molla invece di essere alla estremità foggiate *ad occhio*, come nel caso delle molle articolate sopradescritte, è, colle due e tre foglie sottostanti, leggermente incurvata in senso contrario alla curvatura generale della molla; e questa vien tenuta a posto da apposite SCARPE (di ghisa) G fissate inferiormente al telaio.

Tali molle *scorrevoli* presentano l'inconveniente che, in causa di un urto o di qualche salto, l'estremità delle stesse può con facilità uscire dalle scarpe, e perciò i veicoli, che ne sono muniti, sono generalmente esclusi dai treni a notevole velocità.

75. *Assi radiali*. — Nei veicoli a due assi *a lungo passo* ed in quelli a tre assi occorre lasciare un conveniente giuoco (maggiore di quello accennato al n. 72) fra le boccole ed i parasale, allo scopo di permettere (n. 64) agli assi estremi un sufficiente spostamento angolare, ed a quello di mezzo nei veicoli a tre assi uno spostamento trasversale, per facilitare l'inserzione dei medesimi nelle curve: questo spostamento trasversale può anche ottenersi suddividendo il giuoco parte all'asse di mezzo, parte agli estremi.

Ad impedire però che tali giuochi diano luogo a soverchie e dannose oscillazioni durante la corsa del veicolo in rettilineo, provvede lo stesso sistema di collegamento delle molle al telaio per mezzo degli anelli o biellette di sospensione, collegamento che, pur permettendo lo spostamento degli assi in relazione alla spinta, che i bordi dei cerchioni risentono dalle rotaie nelle curve, tende poi a far riprendere alle molle, e quindi alle boccole (che in tal caso sono di solito rigidamente collegate alla staffa delle molle), ed agli assi la loro posizione normale, appena cessata la causa dello spostamento.

Un tale sistema di sospensione chiamasi *con assi radiali*.

76. *Carrelli*. — Alcune volte i veicoli a due assi *a lungo passo*, o le estremità di quelli a tre assi, sono sostenuti da speciali carrelli, che sono piccoli veicoli muniti d'un solo asse ai quali il telaio del veicolo da sorreggere viene collegato

non rigidamente, ma in modo da permettere, nelle curve, al carrello uno spostamento rotatorio indipendente da quello del veicolo.

Inoltre il collegamento del veicolo al carrello, o del telaio di questo all'asse, è tale che quest'ultimo può subire nelle curve anche un certo spostamento trasversale; mentre nei rettifili tanto l'asse quanto il carrello vengono di per sè ricondotti e mantenuti nella loro posizione normale.

Carrelli ad un solo asse del sistema BISSEL sono applicati ad alcune vetture a corridoio a quattro ruote di tipo non recente.

I veicoli a quattro assi sono sempre sostenuti da due carrelli con due assi ciascuno, situati alle estremità del veicolo.

Per la forma generale questi non differiscono sostanzialmente dai carrelli a due assi applicati alle locomotive. Il perno di collegamento del carrello al veicolo trovasi generalmente situato nel centro del carrello; però ora si tende a preferire il perno eccentrico, cioè sull'asse longitudinale del veicolo, ma spostato un poco più indietro della metà del carrello. Ciò per rendere più facile il movimento di rotazione del carrello nelle curve, poichè, aumentando il braccio di leva dello sforzo trasversale d'uno dei bordini anteriori contro la rotaia, per rispetto al perno, occorre uno sforzo minimo per dare al carrello lo stesso movimento di rotazione.

La parte del carrello che comprende il perno non è, specialmente nelle carrozze, connesso rigidamente con quella parte che trasmette il peso alle boccole e agli assi; ma esse sono in generale collegate per mezzo di molle o di bielle opportunamente articolate, allo scopo di permettere nelle curve agli assi del carrello anche un certo spostamento trasversale, analogamente a quanto si disse per i carrelli delle locomotive.

Il peso del veicolo viene poi trasmesso agli assi del carrello mediante un opportuno e ben studiato sistema di molle, allo scopo di ammorzare per quanto è possibile gli urti, e rendere più dolce il movimento del veicolo.

77. *Avarie alle molle di sospensione.* — La caduta d'un perno o d'una bielletta, che congiunge la molla di sospensione articolata al supporto del telaio, è un'avaria che si manifesta con relativa frequenza, in seguito allo smarrimento degli spilli o dei dadi che tengono a posto i perni in parola.

Il personale addetto nelle stazioni alla visita dei veicoli deve quindi assicurarsi che tali spilli o dadi siano sempre a posto; e quando l'avaria si verifichi deve subito rimediarsi, sostituendo il perno (provvisoriamente anche con uno di dimensioni non perfettamente eguali) o le biellette mancanti, onde evitare inconvenienti maggiori, quali la rottura del capofoglia della molla. Verificandosi quest'ultima avaria, o la rottura di altre foglie, o lo spostamento delle foglie nella staffa, occorre procedere al ricambio della molla, per la quale operazione è di regola necessario togliere il veicolo dalla circolazione.

§ 5° — *Visite ai veicoli.*

76. *Rialzi periodici.* — Le varie parti dei veicoli debbono sempre trovarsi, ed essere mantenute in buone condizioni, e perciò questi sono sottoposti prima d'ogni viaggio, ed anche durante il percorso in determinate località ad opportune visite per parte di agenti a ciò delegati. Tali visite però si limitano generalmente alle parti esterne e superficiali degli organi che costituiscono i vari apparecchi di cui il veicolo è composto; per accertarsi ogni tanto anche dello stato delle parti interne e meno facilmente accessibili, sono stabilite da apposite prescrizioni governative delle *visite periodiche*, durante le quali si deve rialzare il veicolo dalle ruote per poter esaminare accuratamente le singole parti, ed in ispecial modo gli assi, le ruote, le boccole, le molle, i ganci di trazione, i tenditori, ed anche gli apparecchi pei freni, dei quali tratteremo al seguente capitolo.

Le suddette visite o RIALZI PERIODICI debbono eseguirsi per tutti indistintamente i carri merci ogni 3 anni, ed ogni anno per le vetture, i bagagli, le postali e le cellulari.

La data di tali rialzi viene nei veicoli della Rete di Stato indicata con tinta rossa sulle fiancate del veicolo, preceduta dalla sillaba *Alz* e dal nome (abbreviato) della località ove il rialzo fu eseguito.

79. *Visite intermedie.* — I veicoli che entrano nella composizione dei treni diretti, e quelli muniti di apparecchio completo o condotte per freni continui, debbono inoltre subire delle visite intermedie senza rialzo, nelle quali deve constatarsi il regolare funzionamento dei detti apparecchi, e per quanto è possibile, il buono stato delle singole parti del veicolo.

Le disposizioni governative stabiliscono, che queste visite intermedie si facciano almeno ogni sei mesi; e la data delle medesime viene da noi indicata con tinta bianca sulle fiancate, preceduta dalla sillaba *Vis* e dal nome (abbreviato) della località dove la visita intermedia fu eseguita.

CAPITOLO SECONDO

Freni.

80. *Scopo.* — La sola azione dei freni, che agiscono sulle ruote della locomotiva e del tender non è sempre sufficiente ad ottenere colla necessaria sollecitudine l'arresto d'un convoglio in caso di pericolo, ed a moderarne la velocità nelle più forti discese. Perciò nella composizione dei convogli deve esservi un certo numero minimo di veicoli con freno attivo, numero che varia a seconda della velocità che il treno può raggiungere, della pendenza della linea e del peso del treno, ovvero del numero di assi o di veicoli che lo costituiscono; e che vien calcolato con opportune norme, e portato con apposite tabelle a cono-

scenza del personale. Una parte almeno dei veicoli ferroviari deve quindi essere provvista di freno.

Anche nei veicoli i freni consistono in zoccoli o ceppi, ora generalmente di ghisa, i quali, messi in azione al momento opportuno per mezzo di un sistema di leve, vanno a premere contro i cerchioni delle ruote, consumando così nel lavoro dell'attrito che si sviluppa gran parte della forza viva, di cui il convoglio è animato.

La resistenza al movimento del treno, che si ottiene coll'applicazione dei freni è tanto maggiore, quanto maggiore è la pressione degli zoccoli contro i cerchioni; occorre però studiare il tipo del freno in modo, che la pressione non sia tale da causare facilmente l'*inchiodamento* delle ruote, ciò che produce al veicolo dei salti molesti, e deteriora grandemente la superficie dei cerchioni, oltre ad indebolire alquanto l'efficacia del freno stesso, appena si è formata sul cerchione una faccettatura alquanto estesa.

L'*inchiodamento* delle ruote, cioè la trasformazione del moto di rotazione in quello di strisciamento sulla rotaia, può avvenire solo quando l'attrito fra i ceppi e le ruote diventa superiore all'attrito fra ruote e rotaie. Il primo è proporzionale alla pressione trasmessa agli zoccoli, il secondo al peso del veicolo. Il coefficiente d'attrito fra ceppi e cerchioni è sempre un po' maggiore del coefficiente d'attrito fra ruote e rotaie, specialmente poi quando queste sono umide, od unte (come spesso si verifica nelle grandi stazioni). Ne deriva che per evitare l'*inchiodamento*, la pressione sugli zoccoli deve sempre essere un po' minore del peso complessivo del veicolo (incluso il carico); e la differenza deve essere più grande (quindi la pressione sugli zoccoli più piccola), quando, per essere la rotaia unta od umida, diventa minore la resistenza di attrito fra ruote e rotaie.

Deriva pure che l'*inchiodamento* è più facile, quanto è minore il peso del veicolo, cioè quando questo è vuoto; e di ciò deve tener conto, per evitare tale inconveniente, chi manovra il freno, stringendolo con minor forza.

Infine è da notare, che praticamente il coefficiente d'attrito fra i ceppi ed i cerchioni diminuisce un poco col crescere della velocità; quindi è più facile produrre l'inchiodamento, a pari pressione sugli zoccoli, quando la velocità è piccola, che quando è elevata.

81. *Freni a mano - Freni continui.* — La pressione occorrente sugli zoccoli dei freni è fornita o dalla forza muscolare di apposito agente, che trovasi sul veicolo e che per mezzo di una manovella a vite mette in azione il sistema di leve, che trasmette la pressione agli zoccoli, nel qual caso i freni dei vari veicoli vengono manovrati indipendentemente l'uno dall'altro; oppure da un complesso di meccanismi, messi in azione per tutto il treno da un unico agente, generalmente dal macchinista, e che agisce contemporaneamente su tutti i veicoli da frenare. Nel primo caso si hanno i *freni a mano*, nel secondo i *freni continui*.

Vario può essere il mezzo col quale vengono messi in azione i freni continui. In alcune linee tramviarie, o ferroviarie di secondaria importanza, una semplice fune, che scorre su apposite carrucole sopra tutti i veicoli del treno, tirata dal macchinista o da altro agente lungo il convoglio, può far agire tutti i freni dei vari veicoli. Ma un tal sistema non sarebbe adatto per treni lunghi, ed a notevole velocità; i freni continui adottati in questi casi funzionano generalmente per mezzo di apparecchi a pressione d'aria, che si trovano sui singoli veicoli i quali apparecchi al momento opportuno vengono messi in azione (per mezzo di una condotta che corre lungo l'intero treno) dal macchinista, o dall'agente che eseguisce la frenatura, mediante apposito congegno a sua disposizione.

I freni continui, il cui funzionamento è così ottenuto, diconsi **FRENI AD ARIA**, e si distinguono in freni *ad aria compressa*, od *a vuoto*, secondochè essi funzionano coll'aria a pressione superiore, od inferiore alla pressione atmosferica. Per la descrizione degli apparecchi e del modo di funzionamento dei freni ad aria, che si trovano applicati al materiale della Rete di Stato,

si rimanda a quanto è stato esposto al n. 104 della II Parte delle *Macchine a vapore*, ed alle apposite Istruzioni emanate dall'Amministrazione di Stato. Qui ci limiteremo a prendere in esame alcuni principali tipi adottati nei veicoli della Rete di Stato pel *meccanismo* dei freni.

82. *Freno con uno zoccolo per ruota ed a registrazione indipendente.* — Gli ZOCCOLI Z (fig. 74) sono sospesi al telaio per mezzo dei TIRANTI DI SOSPENSIONE, o PORTA-ZOCCOLI T e dei perni P, P', e vengono avvicinati od allontanati dai cerchioni per mezzo dei BRACCI DI SPINTA S. L'ALBERO DEL FRENO O, munito dei bracci di leva L, trasmette ai bracci di spinta, e quindi agli zoccoli, il movimento che gli viene impresso o dalla MANOVELLA M, coll'intermediario dell'ALBERO A VITE V, della CIOCCIOLA C, delle BIELLETTE B, della LEVA AD ANGOLO A, del TIRANTE PRINCIPALE R e del braccio di leva D; oppure dall'apparecchio del freno continuo, se il veicolo ne è provvisto, nel quale ultimo caso l'albero principale deve essere munito di un altro braccio di leva, per collegarsi mediante speciale meccanismo a questo apparecchio.

Perchè il freno funzioni a dovere, è necessario che la distanza degli zoccoli dai cerchioni a freno aperto non sia troppo grande, perchè in tal caso il freno non entra in azione colla dovuta sollecitudine; nè troppo piccola, altrimenti a freno aperto può avvenire che gli zoccoli striscino contro i cerchioni. *Inoltre la distanza degli zoccoli dalle ruote deve essere uguale, affinchè questi vadano a premere contemporaneamente e colla medesima intensità contro i cerchioni.* E' quindi necessario curare la regolare *registrazione* dei ceppi, ciò che si ottiene, spostando opportunamente negli appositi fori il perno che collega il tirante principale del freno col braccio di leva D, e girando i dadi che trovansi all'estremità filettata dei bracci di spinta.

E' ovvio che nei veicoli provvisti di carrello i porta-zoccoli debbono essere sospesi all'intelajatura del carrello, e non al telaio del veicolo, per poter permettere a quello i necessari spostamenti nelle curve.

Così pure nei veicoli muniti di assi radiali, con spostamento trasversale, i portazoccoli od i ceppi dei freni debbono essere suscettibili di un lieve spostamento trasversale, per poter seguire nelle curve il movimento del cerchione, e non impedire all'asse il necessario scorrimento.

63. *Freno con due zoccoli per ruota ed a registrazione compensata.* — Nei tipi dei freni analoghi a quello sopra descritto, quando gli zoccoli non sono tutti alla medesima distanza dai cerchioni, cioè quando la registrazione sia stata trascurata o non fatta a dovere, avviene che quello o quei ceppi, che a freno aperto si trovano più prossimi alla ruota, vanno per i primi a spingere contro di essa; quindi non soltanto la pressione risulta diversa sui vari zoccoli, ma può accadere che tutta la pressione esercitata dal tirante princi-

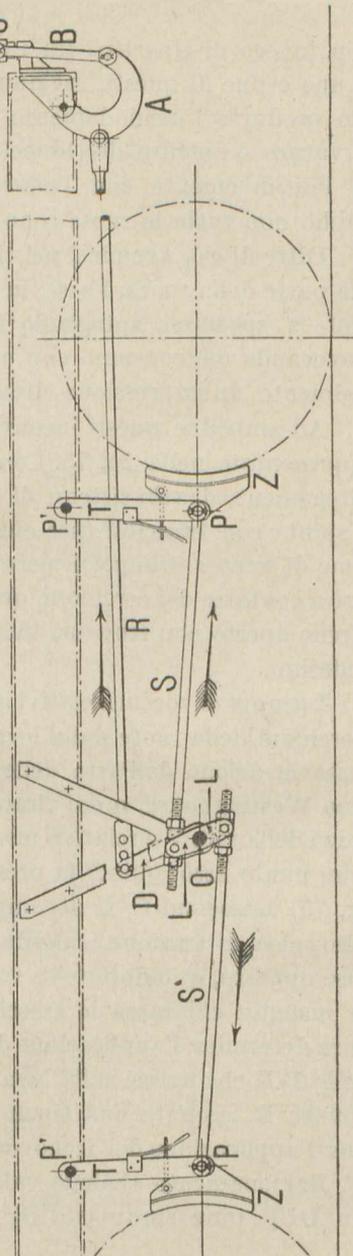


Fig. 74.

pale, invece di ripartirsi fra i diversi zoccoli, si concentri solo su uno o due di questi, raggiungendo un valore eccessivo, che può produrre l'inchiudamento delle ruote, e talvolta anche la curvatura o rottura del braccio di spinta relativo; inoltre si ha l'inconveniente che l'efficacia frenante resta diminuita, perchè non tutte le ruote sono frenate.

Oltre di ciò, avendosi nel tipo suddescritto il ceppo da una sola parte della ruota, l'asse, in seguito alla pressione del freno, tende a spostarsi, spingendo la boccola contro il parasale, e provocando un consumo non uniforme del cuscinetto ed eventualmente un'impressione disagiata ai viaggiatori.

Ad ambedue questi inconvenienti si ovvia col tipo freno rappresentato nella fig. 75. Come vedesi da questa, il modo di collegamento di vari sistemi di leve, e la sostituzione dei bracci di spinta con triangoli (per cui si dà a questo tipo di freno il nome di *freno a triangolo*), permettono a tutti gli zoccoli di andare a contatto dei cerchioni, quando si chiude il freno, anche se a freno aperto non trovansi tutti alla stessa precisa distanza dai medesimi.

I gruppi di zoccoli relativi ai due assi vengono spinti contro i cerchioni delle ruote dalla leva A C, la quale è alla sua volta messa in azione dall'asta dello stantuffo dell'apparecchio del freno Westinghouse, o dal tirante C P, manovrato a mano per mezzo della vite V e relativa manovella. Questa leva A C non ha alcun punto fisso; quindi la pressione, che nel senso della freccia (fig. 75) agisce sul C, si decompone in uno sforzo nello stesso senso, cioè di trazione, sul tirante B K, ed in uno sforzo in senso opposto, quindi pure di trazione, sul tirante A D (vedansi per maggior chiarezza le frecce nella figura); il tirante A D allora determina l'applicazione degli zoccoli dell'asse di sinistra; quello B K che agisce sulla leva R K S, avente per fulcro fisso il punto R, esercita una trazione sul tirante S T, che determina l'applicazione del freno sulle rotaie dell'asse di destra.

Ragionamento analogo vale pel modo di funzionare della leva DLF, pure sprovvista di punti fissi, cioè per la decon-

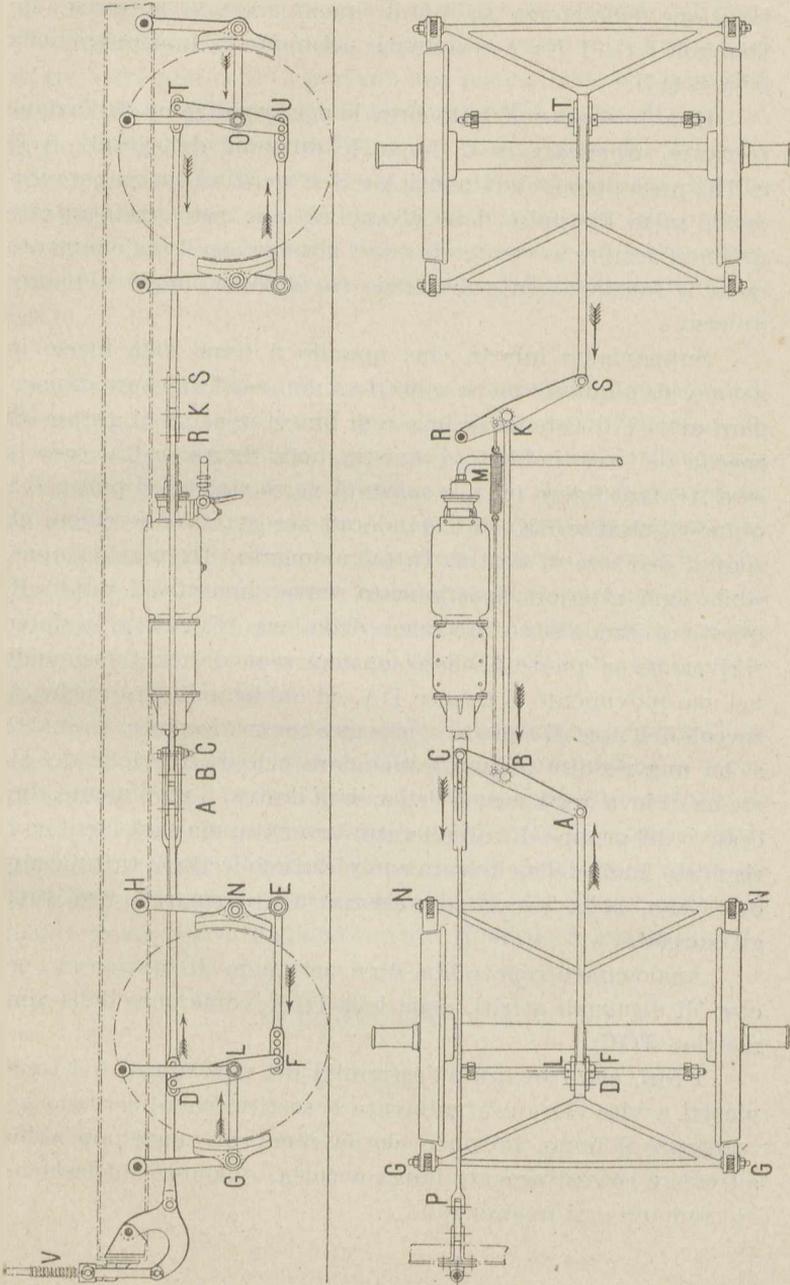


Fig. 75.

posizione dello sforzo su AD in quelli (secondo le frecce) sui triangoli LG, FE; e così anche pel modo di funzionare della leva TOU.

Quanto sopra si è detto circa la decomposizione dell'azione frenante, applicata in C, lungo le direzioni dei tiranti AD e BK, presuppone che i punti A e B si spostino *contemporaneamente* sotto l'impulso della stessa; ciò che però praticamente può non sempre avvenire; in quest'ultimo caso il ragionamento circa il funzionamento del freno va fatto in modo alquanto diverso.

Supponiamo infatti, che, quando il freno vien messo in azione, sia alquanto meno sollecito a muoversi, in causa di maggiori attriti, il sistema di leve e di bracci relativo al gruppo di zoccoli dell'asse indicato a sinistra nella figura; in tal caso la leva AC farà fulcro in A, e sposterà verso sinistra il punto B e quindi il tirante BK, obbligando ad accostarsi ai cerchiou gi zoccoli dell'asse di destra. In tal momento, divenendo impossibile ogni ulteriore spostamento verso sinistra del punto B, questo diverrà a sua volta fulcro della leva AC, e tutto lo sforzo si riverserà sul punto A, che si sposterà verso destra, trascinando nel suo movimento il tirante DA, ed obbligando così anche gli zoccoli dell'asse di sinistra a premere contro le ruote. Se invece si ha una rigidità alquanto maggiore nell'articolazione del sistema di leva degli zoccoli dell'asse di destra, il movimento successivo del gruppo di zoccoli verrà invertito, ma sarà identico il risultato finale della chiusura completa e sollecita di tutti i ceppi del freno, colla pressione uniformemente ripartita fra tutti gli zoccoli.

Analogamente potrebbe dirsi pel modo di funzionare, nel caso di disuguali attriti, della leva DLF, come pure della simmetria TOU.

I fori, che trovansi all'estremità dei vari tiranti (od i manicotti a vite che eventualmente li sostituiscono) servono per registrare il freno, in modo che la corsa dei ceppi non abbia ad essere eccessivamente lunga o corta, quando i medesimi si consumano o si ricambiano.

L'estremità dell'asta dello stantuffo del cilindro del freno Westinghouse, che abbraccia il perno C, come pure l'estremità relativa del tirante P C, portano una scanalatura, che permette tanto al freno Westinghouse, come al freno a mano, di agire indipendentemente l'uno dall'altro sul meccanismo del freno del veicolo. La molla M, resa necessaria dalla coesistenza dei due freni, cioè dall'esistenza delle predette scanalature, serve per ricondurre il meccanismo del freno alla posizione di *freno aperto*, quando venga a cessare sul medesimo l'effetto dell'azione frenante.

84. *Avarie ai freni.* — La rottura e caduta d'uno zoccolo, di un porta-zoccolo, o di una qualsiasi altra parte del freno, oltrechè rendere inservibile l'apparecchio, può essere anche causa di qualche deviamiento, se il pezzo caduto rimane sulla rotaia. E' quindi necessario, che non solo tutte le parti snodate del meccanismo dei freni siano mantenute convenientemente agili, perchè il medesimo possa funzionare bene al momento del bisogno, ma anche che esse vengano accuratamente e con frequenza visitate, onde evitare perdite di spilli o di perni, e conseguenti cadute di pezzi.

Ove al freno d'un veicolo si verifichi qualche avaria, e non sia opportuno togliere questo dalla circolazione, se non vi si può subito rimediare, occorre assicurare eventualmente con filo di ferro, od altro, le parti che potrebbero andare a toccare terra durante la corsa, e quindi vietare l'uso del freno a mano ed escludere il veicolo dal funzionamento del freno continuo, finchè possa essere definitivamente riparato il guasto.

CAPITOLO TERZO

Cassa ed accessori.

§ 1° — Carrozze.

85. *Costituzione della cassa.* — Diconsi CARROZZE o *vetture* quei veicoli ferroviari, che servono per il trasporto dei viaggiatori.

La cassa delle carrozze consta di due pareti *lateralì* e di *di testa*, e superiormente di una copertura che chiamasi *cielo* od *imperiale*; essa per mezzo di pareti intermedie o parallele a quelle di testa, è generalmente divisa in vari COMPARTIMENTI, in ognuno dei quali si entra per mezzo di *porte*, praticate da una parte e dall'altra nelle pareti laterali, alle quali porte si sale per mezzo di opportuni *montatoi* o *banchine*. In ogni compartimento sono disposti, l'uno di fronte all'altro, due sedili o divani, nei quali prendono posto i viaggiatori; l'addobbo dei sedili e dell'interno del compartimento varia a seconda della CLASSE di questo.

Tanto le porte che mettono i compartimenti in comunicazione coll'esterno, quanto le pareti laterali di questi, sono munite di aperture o *finestrini*, che si chiudono con *telaini* a vetri, i quali, per lasciar libera l'apertura, possono abbassarsi in apposita scanalatura praticata nella parete. I finestrini sono poi anche spesso provvisti di *persianine*, che si possono alzare ed abbassare, e di opportune tendine per difendere dal sole.

Alcune volte tutti i compartimenti delle carrozze, invece di comunicare direttamente coll'esterno per mezzo di porte praticate nelle pareti laterali, comunicano con un corridoio disposto longitudinalmente entro la vettura, e che sbocca alle teste della medesima in appositi *terrazzini*, dai quali si scende o si sale nella vettura. Queste carrozze si dicono a *corridoio*. In un

convoglio composto di vetture di questo tipo si possono generalmente mettere in comunicazione, mediante specie di ponticelli (spesso coperti da *muntici*), disposti nell'intervallo fra due carrozze sopra il gancio di trazione, le vetture contigue, formando così un treno *con vetture intercomunicanti*, nel quale si può passare dall'una all'altra carrozza senza scendere, ed anche col treno in moto.

Per comodità dei viaggiatori un certo numero di vetture, e specialmente quelle destinate alla composizione dei treni diretti, sono provviste di appositi compartimenti ad uso di ritirata.

86. *Illuminazione.* — Le vetture dei viaggiatori debbono essere illuminate di notte, ed anche di giorno nelle linee dove vi sono lunghe e frequenti gallerie.

L'illuminazione si ottiene per mezzo di lampade, situate generalmente in alto nel centro del compartimento: esse sono *ad olio, a gas, o elettriche*. Nel primo caso l'olio è contenuto in apposite *ciambelle* con stoppino, le quali vengono introdotte nella lampada dalla parte superiore.

Nel secondo caso il gas, contenuto a notevole pressione in appositi *serbatoi*, che trovansi generalmente sospesi sotto il telaio della vettura, passa prima per uno speciale apparecchio, detto *regolatore di pressione*, che serve a ridurre la pressione del gas contenuto nei serbatoi a quella conveniente pel funzionamento; quindi passa nei *beccucci* della lampada per mezzo di opportuni condotti, ed attraversando speciali rubinetti. L'uno di questi, detto *rubinetto principale della condotta*, situato generalmente all'esterno in corrispondenza d'una parte di testa, serve ad aprire e chiudere la comunicazione del gas dai serbatoi alle lampade; gli altri, situati in vicinanza alle lampade, servono a regolare l'intensità della fiamma.

Un apposito manometro, attaccato ad una delle fiancate della vettura, serve ad indicare la pressione del gas esistente nei serbatoi.

Tanto i lumi ad olio quanto quelli a gas s'accendono generalmente dall'esterno del compartimento, e precisamente dall'imperiale, aprendo il *cappello a fumaiolo* che copre la lampada.

L'olio adoperato per l'illuminazione delle carrozze è olio di ravizzone; il gas è *gas ricco*, ottenuto dalla distillazione dell'*olio di schisto*.

Attualmente si estende anche per le vetture ferroviarie l'illuminazione elettrica: l'energia necessaria per tenere accese le *lampadine ad incandescenza*, situate nell'interno dei compartimenti, è in questo caso fornita da *accumulatori elettrici*, situati in casse che trovansi disposte sotto il telaio della vettura; può anche essere fornita, in concorso cogli accumulatori, da piccole macchine dinamo-elettriche applicate alla vettura, ed azionate mediante puleggie e cinghie dal movimento d'uno degli assi del veicolo.

87. *Riscaldamento delle vetture.* — Il riscaldamento delle carrozze per viaggiatori durante la stagione invernale si effettua da noi generalmente o con *scaldapiedi*, o direttamente per mezzo del vapore, che vien fatto circolare in opportuni condotti, che trovansi disposti nell'interno dei compartimenti delle vetture.

Gli SCALDAPIEDI sono recipienti di ferro di forma allungata i quali vengono riempiti d'acqua calda, e messi nei compartimenti delle vetture, cambiandoli in determinate stazioni. L'acqua, colla quale si riempiono gli scaldapiedi, viene riscaldata o direttamente in apposita caldaia, oppure iniettando negli scaldapiedi un getto di vapore, preso generalmente da una locomotiva, fino a che l'acqua, che nei medesimi è contenuta, abbia raggiunta la temperatura voluta.

Il riscaldamento delle carrozze per mezzo del vapore si ottiene, nel sistema HAAG da noi adottato, prendendo direttamente il vapore dalla locomotiva mediante apposito rubinetto e facendolo circolare per mezzo di una condotta che corre lungo tutto il convoglio in appositi cilindri di ferro, o *tubi*

riscaldatori, che trovansi situati generalmente sotto i sedili nei compartimenti delle vetture.

Perchè il vapore possa continuamente rinnovarsi nella condotta e nei tubi riscaldatori, onde evitare così ch'esso si condensi, ed in ogni caso per dare sfogo all'acqua di condensazione eventualmente formatasi, mentre funziona il riscaldamento nei tubi e nella condotta, l'estremità posteriore di questa (che alla parte anteriore comunica colla caldaia della locomotiva) è munita di apposito rubinetto, detto *rubinetto di coda*, mediante il quale si regola opportunamente l'uscita del vapore.

Per stabilire la continuità della condotta fra l'uno e l'altro veicolo del convoglio, si fa uso di speciali *accoppiamenti mobili*, formati da due tubi di gomma, riuniti da un raccordo metallico ad Y.

§ 2° — Carri.

88. *Carri per merci*. — Si chiamano CARRI quei veicoli ferroviari, che servono a trasportare le merci. Essi poi prendono nomi speciali, se sono specialmente adibiti al trasporto di merci determinate; si fanno così: i *bagagliai*, che servono pel trasporto dei bagagli (e nei quali prende generalmente posto il Capo conduttore e conduttore del treno), i *carri bestiame*, i *carri scuderia*, i *carri polleria*, i *carri serbatoi*, i *carri refrigeranti*, ecc.

La cassa dei carri può essere chiusa od aperta. I carri *chiusi* constano generalmente di due pareti laterali, di due pareti di testa e del cielo od imperiale; ognuna delle pareti laterali è provvista di una porta, generalmente ad un battente, scorrevole su apposite guide.

Quei carri chiusi, che sono addetti a trasporti speciali di polleria, cavalli ecc., hanno poi la cassa suddivisa internamente in vari riparti o compartimenti, per renderli meglio atti ai trasporti stessi.

I carri *aperti* sono provvisti soltanto di *sponde laterali* e di *testa*, le quali variano d'altezza e possono essere tutte, od in parte mobili, ossia girevoli attorno ad un asse orizzontale in corrispondenza del piano del carro. Vi sono anche carri aperti senza *sponda*.

Alcuni carri aperti hanno nel mezzo del pavimento applicata un trave di legno, o di ferro, girevole attorno ad un perno centrale, e che si appoggia alle estremità con rotelle sopra una guida piatta circolare, assicurata al piano del carro. Questo trave chiamasi *BILICO*, ed alle sue estremità possono applicarsi due *stanti* di ferro, provvisti di catene, che servono per assicurare mediante una legatura il carico disposto sul carro. Questi carri accoppiati servono per il trasporto delle lunghe travi. Il carico restando appoggiato esclusivamente sui bilici, viene reso affatto indipendente dal piano dei carri, i quali possono per conseguenza inscrivere anche nelle curve, rotando sotto al sistema rigido costituito dal carico e dai due bilici.

Altri carri aperti hanno montati sul piano dei serbatoi cilindrici o rettangolari, o delle botti per poter comodamente trasportare coi medesimi dei liquidi come vino, petrolio, ecc.

89. *Carri per servizio*. — Oltre i carri destinati al traffico per trasporto delle merci, sonvi anche dei veicoli ferroviari esclusivamente adibiti a speciali servizi, come i *carri spazzaneve*, i *carri grue*, i *carri soccorso*, i *carri sagoma*, ecc.

I *CARRI SPAZZANEVE*, o *spartineve*, consistono in carri aperti a sponde basse, oppure senza sponda, i quali sono provvisti ad una delle loro testate di un robusto *rostro*, formato con tavole di legno, o con lamiera di ferro ordinaria ed opportunamente sagomata a forma di vomero. Questi carri spinti innanzi da una locomotiva, servono a liberare la linee dalla neve, gettandola col rostro lateralmente alla strada.

I *carri grue*, o *GRUE MOBILI*, consistono in carri aperti, sui quali sono montate delle grue di sollevamento.

I carri soccorso sono carri chiusi, che contengono degli attrezzi (come binde, pali di ferro, paranchi, catene, chiavi, pezzi di travi, torcie a vento, ecc., ed anche una cassetta con medicinali e strumenti sanitari per prestare i primi soccorsi ai feriti), che possono essere necessari in caso d'un accidente ferroviario. Tali carri soccorso vengono tenuti in determinate stazioni, provviste anche di locomotiva di riserva, e debbono sempre essere mantenuti cogli attrezzi in buon ordine, onde potere in qualsiasi momento essere inviati sulla linea ad una chiamata, in caso di bisogno.

I carri sagoma sono veicoli, sui quali è costruita in legno la forma precisa della sagoma di carico (n. 54); facendo circolare questi carri sotto le gallerie, si può accertare se tutti i punti delle medesime si trovano *in sagoma*.

Sono in circolazione anche dei carri, destinati specialmente al trasporto di ghiaia per la manutenzione delle linee ferroviarie, i quali non sono provvisti di molle di trazione e di repulsione; ma hanno organi di trazione e respingenti rigidi. Questi carri sono esclusi dalla composizione dei treni ordinari e sono soltanto ammessi a viaggiare coi convogli *materiali* o di servizio.

I *carrelli* (da non confondersi con quelli di cui s'è parlato al n. 76), sono piccoli carri scoperti a due assi, che servono pure al trasporto di materiali per la manutenzione delle linee ferroviarie.

Essi vengono generalmente spinti a mano dal personale della linea; ma possono anche attaccarsi in coda ai convogli sui tratti in salita. In questo caso però essi debbono essere muniti di freno e di adatto congegno di attacco.



FE
Ser

