

STRADE FERRATE ROMANE

SERVIZIO MATERIALE E TRAZIONE

SCUOLE ALLIEVI-FUOCHISTI

CONDOTTA DELLE LOCOMOTIVE

FERROVIE DELLO
STATO
BIBLIOTECA

M-5
8

FIRENZE,

STABILIMENTO DI GIUSEPPE CIVELLI

Via l'articolo, N. 20

1878.

DE F. 500001273

STRADE FERRATE ROMANE



SERVIZIO MATERIALE E TRAZIONE

SCUOLE ALLIEVI-FUOCHISTI

CONDOTTA DELLE LOCOMOTIVE



FIRENZE,
STABILIMENTO DI GIUSEPPE CIVELLI
Via Panicale, N. 39

1878.

Bozze di Stampa

Il condurre in modo sicuro ed economico una Locomotiva è cosa molto difficile, nè si raggiunge lo scopo se in chi la conduce non si accoppiano all'intelligenza, attenzione ed attività, delle indispensabili cognizioni, le quali formano appunto argomento del presente lavoro.

CONDOTTA DELLE LOCOMOTIVE

PARTE PRIMA

LA LOCOMOTIVA PRIMA DELLA PARTENZA

CAPITOLO I.

Servizio nel Deposito.

1.° — Il servizio di un Conduttore di locomotive si divide in servizio *attivo*, durante il quale esso conduce i treni che formano il *turno di servizio*, ed in servizio di *deposito*, durante il quale esso lavora al mantenimento della propria locomotiva.

Riparazioni. — 2.° — Ogni qualvolta il Macchinista giunge al deposito colla sua macchina, suo primo dovere è di visitarla in tutte le parti per giudicare dell'importanza delle riparazioni occorrenti e che poi deve notare nell'apposito registro.

Queste riparazioni vengono eseguite in parte dagli operai del deposito, in parte dal Macchinista e dal Fuochista, a norma delle indicazioni del Capo-Deposito. In ogni caso i lavori di piccolo mantenimento occorrenti agli stantuffi, alle bielle motrici e di accoppiamento, agli iniettori ed alle pompe, alle valvole di si-

curezza e bilancie, ai tubi ed ai pressa-canapa, sono specialmente riservati al Macchinista ed al Fuochista.

Al Fuochista è specialmente riservato il lavoro di pulimento di tutti i pezzi e delle parti del movimento sia interno, sia esterno; dei tubi di accoppiamento ed ottonami; del freno e delle parti della macchina e del *tender* che stanno al di sopra del terrazzino. Egli deve anche sorvegliare i pulitori ai quali spetta la ripulitura della parte inferiore della caldaia, delle intelaiature, delle molle, sale, ruote, boccole, ecc., e della parte inferiore del *tender*.

Locomotive da spegnersi. — 3.° — Giungendo al deposito, al termine del turno di servizio, il Macchinista, dopo aver preso intorno alla sua macchina le debite precauzioni, prima di allontanarsi, deve procurare che dal suo Fuochista, aiutato se occorre da un manuale, venga tolto il fuoco, ripulito il ceneraio e vuotata la camera del fumo.

Giungendo al deposito dopo una corsa giornaliera il Macchinista deve fare quanto sopra se vi sono otto ore d'intervallo fra il suo arrivo al deposito e la sua prossima partenza.

Locomotive in stazionamento. — 4.° — Se non vi sono le otto ore d'intervallo indicate nel paragrafo precedente, il Macchinista deve lasciare la sua macchina col fuoco acceso, avendo cura di ricuoprirlo con carbone trito e colla carbonella tolta dalla camera a fumo, di porre il coperchio al camino o chiudere il ceneraio per diminuire l'aspirazione dell'aria, e di allentare le valvole di due atmosfere. In tal caso la macchina dice si in *stazionamento*, il regolatore deve essere chiuso, la leva d'inversione al punto centrale, i rubinetti di scarico aperti ed il freno bene stretto.

Lavatura delle macchine. — 5.° -- La lavatura

della locomotiva è un'operazione della massima importanza sia dal lato della buona conservazione della caldaia, sia dal lato dell'economia del combustibile. Essa dev'essere tanto più frequente, quanto maggiore è la quantità di materie estranee che contiene l'acqua di alimentazione. In condizioni ordinarie la lavatura si eseguisce dopo una percorrenza di 800 a 1000 chilometri per le macchine merci e dopo 1300 a 1500 chilometri per le macchine da diretti.

CAPITOLO II.

Visita della locomotiva prima della partenza.

6.° — Il Macchinista deve essere presso la sua macchina almeno un'ora prima che questa debba incominciare il suo lavoro.

Essendo esso il solo responsabile del regolare andamento della locomotiva che conduce, fa d'uopo che da sé stesso si accerti dello stato in cui si trova. È necessario dunque che il macchinista, prima di metterla in moto, faccia un'attenta visita a tutte le sue parti e si assicuri che è provveduta di tutto l'occorrente.

È utilissimo che in questa importante operazione tenga sempre un medesimo modo di procedere, seguendo ognora le stesse norme con ordine scrupoloso perchè si renda ben certo di non aver dimenticato alcuna cosa.

7.° — Il macchinista, salito sulla sua locomotiva, comincia dall'osservare lo stato della pressione del

fuoco, se questo è ben nutrito e se possiede tale attività da produrre una conveniente pressione per l'ora della partenza, tenuto il debito conto della quantità di acqua in caldaia, della quale deve scrupolosamente assicurarsi.

Fatto ciò si assicura pure di avere il carbone necessario e l'acqua nel *tender*; le materie grasse, la sabbia bena asciutta nell'apposito serbatoio, gli attrezzi e quanto altro gli può occorrere.

8.° Quindi munito delle occorrenti chiavi e di martello e scalpello procede alla visita degli organi della locomotiva, cominciando dall'apparecchio di vaporizzazione e relativi accessori e passando quindi al meccanismo, al carro e finalmente al *tender*.

Apparecchio di vaporizzazione. — 9.° — Nell'apparecchio di vaporizzazione esamina:

Se sono nel dovuto grado di mobilità, il soffiante, lo scappamento variabile, la portella del ceneraio ed il rubinetto per il contro vapore;

Se sono convenientemente serrate le portine ed i tappi, il rubinetto di vuotamento della caldaia e la porta di camera d'aria:

Se nel forno non versano acqua, nè i tubi, nè i tiranti, nè il tappo fusibile;

Se funzionano a dovere, l'apparecchio delle valvole di sicurezza, il fischio, il livello, i rubinetti di prova, di riscaldamento, di presa d'acqua e di vapore e quelli per gli iniettori;

Finalmente si assicura del regolare funzionamento degli apparecchi di alimentazione.

Meccanismo motore. — 10.° — Visitando il meccanismo si cura:

Che siano stretti a dovere i cuscinetti e le zeppe delle teste di biella coi relativi spilli, le viti di pres-

sione delle zeppe, dei dadi e spilli delle guide di correzione, delle teste crociate, delle agganciature di queste colla candela degli stantuffi e quella dei pressa-canapa del cilindro;

Che siano in buono stato, i rubinetti ungitori dei cilindri e degli specchi, i coppetti ungitori delle bielle, delle teste crociate e loro guide ed i rubinetti di spurgo.

Organi della distribuzione. — 11.° — Nell'apparecchio di distribuzione esamina attentamente, i dadi, gli spilli, le viti di pressione delle puleggie d' eccentrico, le varie articolazioni, ed infine i coppetti ed i fori di ungimento di tutti gli organi che lo compongono.

Carro. — 12.° — Nel carro visita:

Le ruote dapprima e specialmente i cerchioni, i dadi che li tengono uniti alla corona, i contrappesi se riportati ed i perni di manovella;

Le boccole e lo stato dei loro lucignoli;

Le molle di sospensione, le candele, le viti, i dadi, i perni di articolazione e di attacco di queste alle fiancate;

Le fiancate in tutta la loro lunghezza; se sono al loro punto i cunei di correzione delle piastre di guardia, e se i dadi sono convenientemente serrati;

I traversoni di collegamento delle piastre di guardia, i supporti della caldaia, le piastre di scorrimento del forno, le traverse di collegamento delle fiancate.

I paracolpi e gli altri accessori, come scansa-sassi, para-ruote, terrazzino ecc.

13.° — Prima di passare al tender visita l'attacco fra macchina e tender, l'agganciatura delle catene di sicurezza e lo accoppiamento dei tubi di presa d'acqua per gli iniettori.

Tender. -- 14.° — Finalmente, per quanto riguarda il buono stato del tender, osserva gli organi del freno, i

rubinetti di presa d'acqua per gli iniettori, la cassa d'acqua, le ruote, le boccole, le molle, le fiancate i paracolpi, il tenditore, le molle di trazione, ecc.

CAPITOLO III.

Ungimento.

15.° — Avvicinandosi l'ora della partenza del treno, il macchinista procede all'ungimento della locomotiva. — Quest'operazione è tanto importante, quanto semplice, non richiedendo altro che di versare dell'olio nei coppetti e sopra tutte le superfici di sfregamento che non sono provvedute di coppetti (guide di correzione inferiori, piastre di guardia, perni di articolazione dell'apparecchio di distribuzione).

Si raccomanda anche in questa operazione il massimo ordine di procedimento, e possibilmente sempre lo stesso, essendo questo il mezzo per non dimenticare mai alcun pezzo.

16.° — Se la locomotiva è uscita di riparazione oppure ha avuto una lunga sosta in deposito, in modo da far credere che i canali dell'olio e le superfici di sfregamento siano asciutte, bisogna ungerle prima della partenza dal deposito, avendo l'avvertenza di levare i lucignoli dai loro canali per versare in questi dell'olio, e di rimettere i lucignoli al loro posto dopo d'averli bagnati d'olio, e ciò affinchè le superfici di sfregamento possano subito utilizzare le materie grasse. Per la medesima ragione se il tender ha le boccole a grasso,

conviene, dopo averle riempite, praticare nella massa del grasso un buco e versarvi dentro qualche goccia d'olio.

17.° — Nell'andare poi dal deposito alla stazione è necessario ungere i cilindri ed i cassetti, procurando di camminare per un buon tratto con i rubinetti di spurgo aperti e quindi chiuderli prima di versare la materia grassa negli appositi coppetti ungitori. E ciò per la ragione, che nei cilindri trovandosi allora dell'acqua prodotta dalla condensazione del vapore, il grasso sarebbe sprecato, perchè non verrebbe in contatto della superficie interna del cilindro, ma galleggerebbe sull'acqua ivi esistente e sarebbe lanciato nell'atmosfera al primo colpo di stantuffo.

18.° — Giova aggiungere che il macchinista, mentre effettua le operazioni precedentemente descritte di visita e di ungimento, deve anche curare che il fuochista dal canto suo si occupi dell'alimentazione del forno e della caldaia, in modo che al momento della partenza, questa sia convenientemente preparata per il lavoro che deve eseguire.

CAPITOLO IV.

Precauzioni per andare in testa al treno e metterlo in movimento.

19.° — Al momento stabilito il macchinista conduce la propria locomotiva in testa al treno, usando molta precauzione per evitare qualsiasi urto. — Prende quindi conoscenza della composizione del treno e di

quelle particolari disposizioni che riguardano la corsa del treno medesimo; e si assicura che l'attacco del tender al primo veicolo sia eseguito a dovere dalle persone di ciò incaricate.

20.° — Pochi istanti prima della partenza e per evitare di servirsi in stazione dei rubinetti spurgatori, è bene, specialmente d'inverno, mandare nei cilindri un poco di vapore (col freno chiuso ed aprendo pochissimo il regolatore) per riscaldarli, e poi aprire i rubinetti a regolatore chiuso, per lasciar cadere l'acqua di condensazione.

21.° — Al segnale della partenza il macchinista dà un fischio e mette in moto la locomotiva tenendo la leva d'immersione del movimento in fondo di corsa, ed aprendo gradatamente il regolatore, sia per evitare scosse ai viaggiatori ed urti alle agganciature, sia per non far scivolare le ruote motrici, sia infine per impedire che si produca un getto d'acqua dal camino dovuto al trascinarsi dell'acqua dalla caldaia.

PARTE SECONDA

LA LOCOMOTIVA IN VIAGGIO

CAPITOLO V.

Considerazioni preliminari.

22° — La condotta della locomotiva durante il viaggio, oltre a quanto si riferisce alla sicurezza del servizio, a norma del Regolamento in vigore, comprende:

- 1° Il mantenimento della velocità prescritta;
- 2° L'effettuazione delle operazioni destinate a mantenere lo sviluppo della necessaria quantità di vapore;
- 3° La cura di impedire la manifestazione di quei fenomeni che possono turbare il regolare andamento della locomotiva;
- 4° La via da seguirsi nel caso di un guasto qualunque.

Periodi in cui si divide la corsa di un treno. —

23° — La corsa di un treno comprende tre distinti periodi:

- 1° Periodo di avviamento;
- 2° Periodo di corsa propriamente detta;
- 3° Periodo di fermata.

Nel primo periodo la locomotiva deve esercitare uno sforzo superiore alla resistenza del treno, e ciò per-

ché il moto sia accelerato; nel secondo periodo, essendo il moto uniforme, deve esercitare uno sforzo uguale alla resistenza del treno; nel terzo non esercita alcuno sforzo di trazione, dovendo il moto essere ritardato.

Come si varia lo sforzo di trazione di una locomotiva. — 24.° — Siccome la resistenza del treno varia fra limiti molto estesi secondo la sua composizione, le accidentalità del profilo della linea, il vento ed altre cause di minore importanza, così anche lo sforzo che la locomotiva deve esercitare è molto variabile.

Varia la forza della locomotiva secondo la maggiore o minore apertura del regolatore, la posizione della leva d'inversione del movimento e la pressione del vapore.

La pressione in caldaia e l'apertura del regolatore influiscono sulla pressione del vapore nel cilindro durante l'introduzione; ed a seconda della posizione della leva, è maggiore o minore la lunghezza di questo periodo.

25.° — Siccome per regola generale il vapore deve sempre impiegarsi alla più alta pressione possibile, così non devesi mai far variare la pressione in caldaia per regolare il movimento del treno. Per cui rimane da vedere quali devono essere le posizioni relative della leva e del regolatore per soddisfare alle condizioni richieste.

CAPITOLO VI.

Posizioni della leva e del regolatore.

Periodo di avviamento — 26.° — Nello spostamento del treno la leva deve essere in fondo di corsa perchè fa d'uopo sviluppare una forza relativamente

grande, e perchè se una manovella è al punto morto, la luce di introduzione nell'altro cilindro è aperta più che in ogni altra posizione della leva, per cui il vapore può facilmente entrare, ed agendo sullo stantuffo mettere in moto la macchina.

Il regolatore poi dev'essere aperto a poco a poco per evitare gli inconvenienti già descritti.

Una volta poi incamminato il treno e prima che esso abbia raggiunta la velocità normale, bisogna modificare le posizioni della leva e del regolatore, cioè avvicinare quella verso il centro fissandola provvisoriamente in posizione tale che aprendo totalmente il regolatore si produca lo stesso sforzo di prima. Eseguendo allora quest'operazione si lascia che in tale condizione sia raggiunta la velocità prescritta.

Corsa propriamente detta. — 27.° — Dovendo allora per quanto è stato detto innanzi diminuire lo sforzo prodotto dalla locomotiva, non si ricorre possibilmente alla parziale chiusura della luce del regolatore, ma bensì si avvicina sempre più la leva al proprio punto morto finchè si vede che la velocità si mantiene costante.

Ciò si può ottenere nelle locomotive che possiedono la vite per l'inversione del movimento, col quale apparecchio la lunghezza del periodo d'introduzione del vapore nei cilindri può essere fatta facilmente variare con continuità e per gradi insensibili, per cui si riesce sempre a trovare quella posizione della vite che corrisponde al lavoro che si deve effettuare.

28.° — Nelle locomotive nelle quali la distribuzione è regolata con leva e dentiera, siccome alle diverse posizioni di questa corrispondono dei periodi d'introduzione molto differenti fra loro, così è difficile che ad una di queste posizioni corrisponda il conveniente periodo d'introduzione del vapore. In questo caso è indi-

spentabile di ricorrere alla parziale chiusura del regolatore per mantenere costante la velocità; ma devesi sempre procurare di tenerla più vicina che sia possibile al punto morto, preferendo, quando diminuisce la resistenza del treno, ricondurre la leva un dente più vicino allo stesso punto morto aprendo del tutto il regolatore, piuttostochè diminuire molto la luce di questo. E ciò allo scopo di meglio utilizzare, mediante l'espansione, la forza elastica del vapore, come appunto venne spiegato nel corso di macchine a vapore.

Attrito dei cassetti. — 29.° — Potrebbe sembrare a prima vista che una maggiore pressione sul cassetto dovuta ad una grande apertura del regolatore, desse luogo ad un aumento di resistenza per parte del movimento della distribuzione. — Lo sforzo necessario per spostare il cassetto aumenta senza dubbio col crescere della pressione, ma il lavoro resistente dato dal moto del cassetto stesso si mantiene pressochè sempre il medesimo, qualunque sia la posizione relativa della leva e del regolatore.

Ed infatti ad un maggior sforzo per vincere l'attrito del cassetto sullo specchio corrisponde un minore spazio percorso, ossia una corsa più piccola del cassetto stesso per dato e fatto del ravvicinamento della leva al punto morto.

La maggior spesa che s'incontra per il mantenimento degli organi della distribuzione, come specchio, settore, perni d'articolazione, i quali si logorano più rapidamente, è compensata ad usura dall'economia del combustibile.

Viaggio a regolatore chiuso. — 30.° — Quando vien chiuso il regolatore la leva d'inversione del movimento deve esser messa in fondo di corsa. Quest'avvertenza è importantissima per molte ragioni.

Infatti durante il periodo di espansione la pressione sulla faccia motrice dello stantuffo diminuisce continuamente ed essendo inferiore alla pressione sulla faccia opposta resistente risulta sullo stantuffo un'azione ritardatrice. All'aprirsi poi della luce di scarico vengono aspirati dalla camera a fumo i prodotti della combustione, causando in tal modo dannosi attriti fra le superfici di sfregamento, ed inoltre durante il periodo di compressione i gas vengono compressi, riscaldati e quindi cacciati nella camera di distribuzione all'aprirsi della luce d'introduzione.

Pertanto la convenienza di tenere la leva nella posizione estrema del movimento in avanti si rileva dalle ragioni seguenti:

1° Avendo allora i periodi di espansione e di scarico anticipata la minor lunghezza, la pressione colla quale il cassetto aderisce allo specchio è minore che in ogni altra posizione della leva, ed è minore pure la quantità dei prodotti della combustione aspirati;

2° Avendo inoltre il cassetto la corsa massima, la superficie dello specchio viene consumata uniformemente su tutta la parte che può essere coperta dal cassetto, mentre che se la corsa fosse piccola (cioè la leva presso il punto morto) si produrrebbe un'infossatura che sarebbe causa di perdita di vapore dalla camera di distribuzione allo scappamento.

CAPITOLO VII.

Periodo di fermata.
Mezzi per fermare nei luoghi
prescritti.

31.° — I mezzi per fermare nei luoghi prescritti sono :

La chiusura del regolatore;

La chiusura dei freni del tender e dei veicoli;

Il rovesciamento della leva.

Chiusura del regolatore. — 32.° — La chiusura del regolatore deve farsi molto prima del luogo di fermata, poichè il treno, in virtù della velocità acquistata, continua per qualche tempo il suo movimento.

La distanza del punto dove dev'esser chiuso il regolatore al luogo di fermata dipende da condizioni molto variabili; come il profilo e lo stato della linea, la velocità del treno, il numero e l'energia dei freni disponibili e le condizioni atmosferiche; ed è solo mediante la pratica che si giunge a tener conto con certezza e precisione di tutte queste circostanze.

Chiusura dei freni. — 33.° — Le stesse considerazioni valgono per la conveniente chiusura dei freni.

Rovesciamento della leva. — 34.° — Talvolta o per troppa velocità in vicinanza del luogo delle ordinarie fermate, oppure per qualche causa che possa mettere in pericolo la sicurezza della corsa, i mezzi frenanti comuni riescono insufficienti. Allora il macchinista ricorre al rovesciamento della leva d'inversione del movimento, producendo così sullo stantuffo uno sforzo in senso con-

trario a quello che esercitava nel rimorchiare il treno. Quest'operazione però non deve effettuarsi che nei casi di estrema necessità per i gravi inconvenienti a cui dà luogo.

Prima di tutto è molto difficile il fare questa manovra nelle locomotive in cui la leva non è provvista della vite, perchè tendendo a portarsi in fondo di corsa nel senso del movimento, può esporre il macchinista a delle spiacevoli conseguenze, ove non riesca a fissarla subito.

Si può diminuire molto quest'inconveniente chiudendo prima il regolatore per riaprirlo dopo fissata la leva; in tal modo la manovra riesce più sicura, ma più lenta e per conseguenza meno utile nei casi di pericolo.

Nelle locomotive in cui la leva d'inversione è provvista di vite si può invertire la distribuzione colla massima facilità e senza alcun rischio, ma vi è sempre l'inconveniente dell'aspirazione dei gas caldi; la quale aspirazione è nociva alla buona conservazione delle superfici di sfregamento, aumenta rapidamente la pressione in caldaia e l'iniettore non funziona più, come venne spiegato nel corso di locomotive.

Questi inconvenienti si evitano mediante l'impiego dell'apparecchio per il controvapore descritto nel corso mentovato.

Impiego dell'apparecchio per il controvapore. —
35.° — Le avvertenze che deve avere il macchinista e le operazioni da effettuarsi per lo impiego del controvapore sono le seguenti:

1.° Aprire il rubinetto dell'acqua.

2.° Mettere la leva o vite d'inversione alla prima divisione presso il centro, nel senso inverso del movimento.

3.° Aprire totalmente il regolatore.

4.° Portare la leva o vite d'inversione, sempre nel senso inverso del movimento, alla divisione corrispondente all'azione frenante che si vuol produrre.

5.° Regolare la velocità sempre per mezzo della distribuzione senza toccare il regolatore.

CAPITOLO VIII.

Alimentazione del fuoco.

Considerazioni generali. — 36.° — Siccome una locomotiva per rimorchiare un treno, ossia per compiere un dato lavoro, consuma costantemente una certa quantità di vapore, così la cura del suo conduttore deve essere quella di cercare di mantenerla in tali condizioni da produrre il vapore che viene consumato nel compiere questo lavoro; ossia deve mantenere in caldaia l'acqua sempre presso a poco allo stesso livello e sulla graticola un fuoco atto a conservare all'acqua in caldaia la conveniente temperatura.

37.° — Osserviamo pertanto quali sono i criteri che debbono guidare il macchinista nel regolare il fuoco. Questi criteri per una data locomotiva dipendono da diverse condizioni e principalmente dalla qualità del combustibile e dal profilo della linea; però si possono dare delle nozioni generali che valgono sempre e per tutte le locomotive.

Spessore dello strato di combustibile. — 37.° — Lo spessore dello strato da conservarsi al combustibile sulla graticola dipende essenzialmente dalla na-

tura di questo e dalla grandezza della graticola rispetto alla superficie di riscaldamento. In generale non deve essere troppo basso da lasciare scoperta qualche parte della graticola stessa facendo così entrare dell'aria fredda nel focolare, nè tanto alto da cagionare una combustione incompleta. Trovata quell'altezza dello strato che risponde alla esigenza del lavoro della macchina, è bene conservarlo costantemente a quel punto, mettendo poco combustibile alla volta e frequentemente, anzichè alimentare di rado e con grandi quantità di combustibile.

Momento in cui conviene alimentare il fuoco. —
38.° — Possibilmente bisogna alimentare il fuoco quando la locomotiva lavora meno e la pressione è alta. Infatti ogni qualvolta si mette del combustibile in forno, si produce un raffreddamento a questo ed ai tubi bollitori; prima perchè, mentre la porta rimane aperta, una gran quantità d'aria fredda è chiamata dall'aspirazione a traverso di quella; quindi per l'altra ragione che mettendo del nuovo combustibile, oltre al raffreddare la massa incandescente, s'impedisce ancora l'irradiazione di quello già acceso.

Ciò spiega perchè durante quest'operazione e per qualche tempo dopo si nota un sensibile abbassamento di pressione; e quindi sia conveniente di effettuare quest'operazione in quei momenti in cui il lavoro della locomotiva è minimo e la pressione massima, affinchè una diminuzione di questa non comprometta la corsa del treno.

39.° — Infine si deve aver cura di non associare a quest'operazione qualche altra che tenga a produrre dei raffreddamenti, cioè non chiudere lo sportello del ceneraio, non iniettare acqua in caldaia, non aver stretto lo scappamento variabile.

Combustibili principalmente impiegati nelle locomotive. — 40.° — La diversa qualità di combustibile impiegato fa cambiare il modo di condurre il fuoco. Noi qui accenneremo le regole generali da seguirsi nello impiego dei combustibili comunemente adoperati, riducendoli a pochi tipi, cioè gli agglomerati di carbon fossile, la legna, le ligniti ed il coke.

Agglomerati. — 41.° — Gli agglomerati, specialmente se costituiti di carbon fossile inglesi, sono i migliori combustibili per le locomotive per quanto riguarda la condotta del fuoco, in quanto che possiedono molto potere calorifico e lasciano pochi residui. Per adoperare questo combustibile non si deve far altro che ridurre i pani in pezzi della grossezza di un pugno o spargerli uniformemente sulla graticola, dando alla massa del combustibile l'altezza conveniente e che però dev'essere la minima possibile, perchè si possa tenero lo scappamento bene aperto e ridurre in tal modo piccola la pressione che si esercita sulla faccia resistente dello stantuffo. A tal uopo bisogna sempre proporzionare la quantità di combustibile al lavoro che la locomotiva deve effettuare, avendo cura di non metterlo mai in eccesso per non essere poi costretti a moderare, per mezzo degli appositi apparecchi e con danno della economia la quantità d'aria che deve alimentare la combustione.

Legna. — 42.° — Le legna pure sono utilmente impiegate come combustibile per le locomotive. Il sistema da tenersi per l'alimentazione del fuoco differisce dal precedente; i pezzi di legna debbono essere precedentemente tagliati ad una lunghezza di poco inferiore a quella del fornello, ed in quest'ultimo allora vengono collocati paralleli fra loro in modo da lasciare più piccoli che si può gli intervalli fra un pezzo e

l'altro. Lo strato poi dev'essere molto alto per moderare la quantità d'aria che deve passare in forno.

Per il difficile adattamento dei pezzi e per la lunga durata dell'operazione non riesce sempre facile nè conveniente di alimentare il fuoco in corsa e col regolatore aperto, per cui vien di necessità di eseguire l'alimentazione durante le soste o le discese, mettendo la legna in eccesso ed adoperando poi la portella del ceneraio per moderare l'attività della combustione.

43.° — Si presta molto bene l'impiego del carbone e delle legna mescolate. Nelle soste si alimenta colla legna in quantità più moderata di quando viene adoperata sola, continuando poi in corsa ad alimentare con solo carbone, il quale oltre a fornire il calore necessario, ostruisce in parte gli interstizi lasciati dalle legna, formando così una massa più compatta.

Ligniti. — 44.° — Le ligniti, per il loro piccolo potere calorifico e per i molti residui che formano, abbisognano di cure speciali. Quelle di *struttura leggiosa* possono bruciare anche in grande massa, purchè l'aspirazione sia molto energica, in quanto che se l'aspirazione è debole producono molto fumo e poco calore.

Bisogna aver cura di alimentare quando il fuoco è ancora attivo, non aspettare che sia illanguidito, poichè essendo questi combustibili lenti ad accendersi, potrebbe ogni ben che minima trascuratezza dar luogo ad un troppo grande abbassamento di pressione. I residui che queste ligniti danno sulla graticola non sono compatti ed è facile farli passare col gancio a traverso gli interstizi delle barre.

45.° — Le ligniti *nere* o *compatte*, specialmente quelle *bituminose*, svolgono più calore di quelle *legnose*, ma lasciano molti residui e fanno molto fumo. I resi-

dui di queste ligniti, essendo in gran quantità e pastosi, debbono essere levati dal forno spesso e totalmente.

Si correrebbe rischio di compromettere la corsa del treno se si volesse farli cadere nel ceneraio agitandoli col gancio, perchè non solo non si raggiungerebbe lo scopo, ma si impasterebbe tutta la massa ostruendo completamente la graticola. Per cui quando si vede che il fuoco illanguidisce per depositi incombusti, bisogna cogliere la prima prossima occasione per toglierli completamente dal forno per mezzo delle operazioni che esporremo in seguito.

La produzione del fumo si può diminuire col mettere poco combustibile alla volta, col lasciar circolare molt'aria in forno tenendo a tal fine sempre tutta quanta aperta la portella del ceneraio; e nelle soste e nelle discese procurare di avere un piccolo strato di combustibile che sia bene acceso, mantenendo poi l'attività della combustione per mezzo del soffiante.

Coke. — 46.° — Quanto si disse relativamente allo impiego degli agglomerati di carbon fossile, si applica anche al coke; osserveremo soltanto che avendo questo combustibile una densità molto inferiore, va mantenuto in uno strato più alto. Inoltre presso la porta del focolare e negli angoli deve tenersi più alto che presso la piastra tubulare, e ciò allo scopo di favorire l'uniformità della combustione, perchè è appunto negli angoli e presso la porta che l'aria affluisce in maggior quantità.

CAPITOLO IX.

Pulitura.

Importanza di quest'operazione. — 47.° — Qualunque sia il combustibile impiegato, una condizione essenziale perchè bruci bene è quella di avere la graticola, il ceneraio e la camera del fumo ben pulite.

La pulitura della graticola è cosa importantissima nella condotta del fuoco, e varia secondo i diversi combustibili poichè dipende dalla qualità e quantità dei residui che quelli formano.

Fatti che avvengono quando la graticola è ostruita. — 48.° — Ci si accorge che la graticola ha bisogno di essere pulita, quando riesce malagevole mantenere la pressione, quantunque il combustibile messo man mano in forno sia ritenuto in quantità sufficiente; dal vedere, osservando direttamente il fuoco, che la superficie della massa del combustibile apparisce nerastra e non splendente, e che la fiamma scura prodotta genera in forno dei vortici; finalmente dall'osservare, specialmente di notte, poca luce a traverso della portella del ceneraio.

Dove e come si debba eseguire la pulitura della graticola. — 49.° — Una volta convinti che la graticola ha bisogno di essere pulita è necessario prima tentare tutti i mezzi per ottenere una pressione sufficientemente alta ed aspettare quindi a pulirla alla prima stazione.

Si farà sempre quest'operazione a fermo ed in quelle stazioni dove il treno ha una lunga fermata, in quanto che il raffreddamento che subisce l'apparecchio di va-

porizzazione nella pulitura della graticola è considerevole, e non sarebbe possibile effettuarla in corsa senza grave inconveniente. Vi sono degli appositi arnesi per eseguire questa delicata operazione, scrupolosamente e colla massima sollecitudine, per dar tempo alla parte raffreddata di scaldarsi nuovamente prima di rimettersi in viaggio.

Durante la pulitura, per impedire al calore di uscirò dalla poria ed offendere chi lavora, si può aprire leggermente il soffiante, avendo però riguardo di non far soverchio uso di questo apparecchio per non dar luogo ad un più forte raffreddamento e produrre delle perdite dai tubi bollitori.

Pulitura del ceneraio e della camera a fumo. —
50.° — La pulitura del ceneraio e della camera a fumo non richiede speciali istruzioni essendo di sua natura una operazione semplicissima. Inoltre devonsi anche pulire di tanto in tanto, con apposito arnese, le bocche dei tubi bollitori in forno, affinchè i gas caldi possano passare liberamente.

51.° — Concluderemo su questo argomento col dire, che per quel che riguarda la pulitura dei condotti dei gas, dal ceneraio fino al camino, nessuna parte dev'essere trascurata, poichè tutte hanno la loro importanza speciale nella interessantissima funzione della combustione.

CAPITOLO X.

Mezzi per regolare l'aspirazione dell'aria.

Soffiante. — 52.° — Il soffiante s'impiega per produrre artificialmente l'aspirazione quando manca o non

basta quella dovuta all'efflusso del vapore dal tubo di scappamento nel camino.

Così per esempio quando per cattivo combustibile o per troppo lavoro effettuato dalla locomotiva, o per qualche perdita di vapore o d'acqua o per altra causa qualsiasi, il calore sviluppato in corsa non è sufficiente a mantenere la pressione nelle condizioni volute, allora l'uso del soffiante diviene di una vitale necessità.

53.° — Nelle soste alle stazioni, e nelle discese ove occorra tener chiuso il regolatore, si può per mezzo del soffiante mantenere sempre attiva la combustione, affine di sopperire alle perdite che per le suaccennate condizioni la locomotiva avesse subito, ripristinando così il livello d'acqua in caldaia e la pressione.

54.° — Certe qualità di combustibile, allorché l'aspirazione è debole producono molto fumo, dovuto essenzialmente a carbonio in particelle tenuissime, le quali in complesso però costituiscono una massa di piccola importanza.

Volendo impedire la produzione di questo fumo, fa d'uopo di una potente aspirazione, che si ottiene aprendo sufficientemente il soffiante a norma della qualità e quantità del combustibile esistente in forno.

Ma siccome in tal modo si somministra al combustibile una quantità d'aria molto maggiore di quanto basterebbe alla combustione, segue che per ogni chilogramma di combustibile abbruciato, esce dal camino una massa di gas caldi molto più grande di quella che si avrebbe se l'aria aspirata fosse nelle giuste proporzioni. Inoltre questi gas caldi si scaricano nell'atmosfera ad una temperatura molto elevata, perchè essendo grande il volume che deve attraversare la caldaia nell'unità di tempo, non possono cedere a quella che una quantità di calore piuttosto limitata relativamente al combusti-

bile consumato. Queste circostanze fanno sì che questo venga male utilizzato, perciò l'azione del soffiante, non deve mai spingersi a tal limite, che in casi di assoluta necessità, cioè solo quando particolari condizioni locali (stazioni coperte, gallerie) richiedano che venga impedita completamente, la produzione del fumo. In tutti gli altri casi il soffiante va adoperato con parsimonia, con piccola apertura e secondo la quantità di combustibile esistente sulla graticola, in modo che venga somministrata a questo soltanto la quantità d'aria che basta ad una buona ed economica combustione, senza cercare di impedire totalmente la produzione del fumo in quanto che, come dicemmo, ciò non si otterrebbe che sprestando una certa quantità di combustibile.

55° — Soprattutto poi non devesi mai aprire il soffiante quando il combustibile esistente sulla graticola è in piccola quantità, perchè allora la corrente d'aria fredda che si produce attraverso la caldaia può cagionare delle avarie molto serie in causa dello sbilancio improvviso di temperatura che si produce.

Scappamento variabile — 56° — In una locomotiva ben costruita, in perfetto stato di mantenimento, che bruci qualità di combustibile in relazione col tipo di essa e condotta con intelligenza ed attenzione, l'aspirazione prodotta dal vapore che fluisce dal tubo di scappamento è sufficiente a mantenere al fuoco l'attività necessaria. Possiamo rendercene facilmente ragione riflettendo che allorquando la locomotiva deve compiere un lavoro relativamente grande, il vapore consumato dev'essere in gran quantità; ma allora i colpi dello scappamento o sono più forti o più frequenti; quindi l'aspirazione è più energica ed il fuoco conseguentemente più attivo.

57° — Ma siccome in pratica non si possono sem-

pre ottenere tutte le condizioni suaccennate, può darsi benissimo il caso che l'attività del fuoco non stia in relazione col vapore consumato; la pressione allora va man mano abbassandosi, l'energia dell'aspirazione con questa, il fuoco deperisce ed il risultato di questo insieme di circostanze è la necessità di fermare la locomotiva.

Ad evitare siffatti inconvenienti è stata resa variabile la bocca del tubo di scappamento e messo l'apparecchio a ciò destinato in condizione da poter essere manovrato a volontà dal macchinista. Restringendo la sezione del tubo di scappamento si produce un aumento nella velocità di efflusso del vapore e si ottiene così un'aspirazione molto più energica.

58.° — I casi in cui si può presentare il bisogno di ricorrere a quest'apparecchio avvengono quando occorre rimediare a qualche difetto o anormalità nella locomotiva come pure quando il combustibile è di cattiva qualità. A questi può essere aggiunto il caso di avere la graticola sudicia per residui, i quali ostruendo gl'interstizi delle barre, aumentano la resistenza al passaggio dell'aria, circostanza che richiede una maggior forza nell'aspirazione.

59.° — Però quest'apparecchio dev'essere adoperato molto parcamente e solo nei casi di assoluta necessità in quanto che esso è il vero nemico dell'economia del combustibile; infatti se l'aspirazione è troppo forte vengono asportate meccanicamente dal forno molte particelle di combustibile che in parte si depositano nella camera a fumo ed in parte vengono lanciate fuori dal camino; inoltre col restringere la bocca dello scappamento cresce sensibilmente il lavoro resistente della locomotiva, giacchè aumenta la contropressione nei cilindri. Infine ricorderemo che onde il combustibile

venga ben utilizzato non gli si deve somministrare che la quantità d'aria necessaria.

Per conseguenza devesi tenere sempre lo scappamento sufficientemente aperto tanto più poi se la locomotiva deve sviluppare una forza relativamente piccola, come pure se il combustibile è di buona qualità, perchè tali circostanze richiedono che questo si mantenga in istrato molto basso e quindi si eserciti un'aspirazione relativamente debole.

Portella del ceneraio. — 60.° — Generalmente il ceneraio è munito anteriormente di una portella il cui movimento è reso a portata della mano del macchinista. Questa portella serve benissimo a regolare l'attività del fuoco.

Siccome non è possibile di proporzionare esattamente la quantità del combustibile a seconda del bisogno, così coll'aprire più o meno la portella, viene a variare la quantità d'aria che alimenta la combustione e si regola conseguentemente la quantità di calore sviluppata.

61.° — Fra certi limiti si può è vero regolare la pressione ed impedirne l'aumento eccessivo per mezzo dell'iniezione d'acqua in caldaia, ma in certi casi questo mezzo è insufficiente. Così nelle lunghe discese si ricorre agli iniettori dapprima, ma quando il livello di acqua in caldaia è bastantemente elevato, bisogna diminuire lo sviluppo del calore col serrare più o meno la portella del ceneraio.

Nelle prolungate soste riesce malagevole di frenare l'aumento della pressione senza ricorrere a quest'apparecchio.

L'uso adunque della portella del ceneraio è nei casi accennati di vera e propria economia giacchè al trimenti si dovrebbe lasciar sfuggire dalle valvole di

sicurezza una gran quantità di vapore a cui corrisponderebbe naturalmente una certa quantità di combustibile sprecato.

Però non devesi ritenere come principio che la parziale o completa chiusura della portella abbia per conseguenza la economia del combustibile e che quindi convenga tenerla costantemente semichiusa.

Bisogna invece lasciar passare più liberamente che è possibile l'aria, non creare delle inutili resistenze e lasciar bruciar bene il combustibile. Si deve quindi, all'infuori dei casi suaccennati, mantenere la portella costantemente e totalmente aperta, cercare piuttosto di proporzionare la quantità di combustibile a seconda del lavoro da compiersi, e servirsi della portella solo per riparare gli errori commessi nella valutazione della quantità di combustibile necessaria.

Cappello del camino. — 62.° — Si usa il cappello del camino per diminuire l'attività della combustione. Quest' apparecchio è per lo più adoperato in quelle locomotive che mancano di portella del ceneraio, ma però non lo può sostituire in quanto che il camino non può essere coperto che quando la locomotiva non lavora. Il cappello del camino ha per iscopo di eliminare soltanto l'aspirazione naturale e può essere utilmente impiegato nei lunghi stazionamenti quando il fuoco è convenientemente preparato, cioè ammucchiato sotto la piastra tubulare e ricoperto con carbonella. Sarebbe dannoso il ricorrere al cappello quando il fuoco è attivo e la caldaia molto incalorita in quanto che il brusco rallentamento della combustione produrrebbe un raffreddamento tale e così istantaneo in forno, che il più delle volte farebbe nascere delle perdite sensibili d'acqua attraverso la congiunzione dei tubi colla piastra tubolare. Ed ecco perchè conviene di preparare il

fuoco nel modo anzidetto, lasciando così ai condotti dei gas caldi il tempo di raffreddarsi gradatamente.

64.° — Se la locomotiva è munita anche di portella del ceneraio, allora si comincia dal chiudere questo e dopo un certo tempo si può liberamente mettere il cappello al camino anche senza sistemare il fuoco per lo stazionamento. In questo caso lo strato superficiale del combustibile produce l'identico effetto della carbonella.

CAPITOLO XI.

Alimentazione della caldaia.

65.° — L'acqua di caldaia destinata a convertirsi in vapore viene consumata continuamente, e questo consumo è tanto maggiore quanto più grande è il lavoro effettuato dalla macchina ossia quanto più grande è la spesa di vapore nell'unità di tempo. Di qui il bisogno di immettere sempre nuova acqua in caldaia, o come si dice, *alimentare* la caldaia stessa.

66.° — Il livello dell'acqua vien reso visibile al macchinista mercè un tubo di vetro comunicante alla parte inferiore coll'acqua ed alla parte superiore col vapore, e diversi rubinetti comunicanti separatamente coll'interno e situati a differenti altezze per completare l'osservazione fatta col tubo di vetro e per sostituirlo in caso di rottura.

Altezza dell'acqua in caldaia. — 67.° — L'altezza dell'acqua in caldaia può variare fra certi limiti, ma giammai deve discendere fino al livello del cielo del

forno, poichè se questo rimane scoperto, essendo in immediato contatto col fuoco da una parte e non raffreddato dall'acqua dall'altra, si abbrucia e diminuendo così la sua resistenza ne può conseguire l'esplosione della caldaia.

Da ciò si può bene comprendere di quanto interesse sia il mantenere l'acqua in caldaia e quanta deve essere a questo riguardo la cura, l'attenzione e la vigilanza del macchinista.

Al disopra di questo limite il livello dell'acqua può essere di altezza variabile; quale sia però quella più conveniente e più economica è difficile precisare e non s'impara bene che colla lunga pratica.

L'alimentazione della caldaia in relazione all'alimentazione del fuoco. — 68.° — L'iniezione in caldaia di acqua ad una temperatura più bassa di quella ivi esistente produce un raffreddamento sensibile nella massa totale, e per conseguenza una diminuzione nella tensione del vapore. Di ciò si trae partito appunto per frenare la eccessiva produzione di vapore quando la combustione è nella sua massima attività, oppure quando il lavoro della locomotiva è piccolo in confronto al calore prodotto.

Quindi devesi far funzionare l'iniettore allorquando la pressione ha raggiunto il suo massimo, e nel momento in cui si chiude il regolatore sia nell'accesso ad una stazione come al principio di una forte discesa. Non si deve poi aspettare per far cessare il funzionamento dell'iniettore che la pressione siasi molto abbassata e non mai più di un'atmosfera, specialmente poi quando occorre di alimentare anche il fuoco, poichè il primo effetto di quest'operazione è quello di far diminuire la pressione stessa. E per tale ragione, prima di mettere il combustibile in forno, converrà, possibilmente, attendere che la pressione siasi alquanto rialzata.

L'alimentazione della caldaia in relazione col profilo della linea. — 69.° — L'alimentazione della caldaia è in stretta relazione col profilo della linea. Alla base di una salita non bisogna trovarsi in condizioni tali da dover far funzionare l'iniettore, quindi il livello dell'acqua deve essere ben alto. Durante la salita poi si può lasciare abbassare, tenendo però ben sostenuto il fuoco, in modo che alla sommità si faccia sentire il bisogno di alimentare.

70.° — In ultima analisi fa d'uopo nell'adempiere regolarmente queste due operazioni, alimentazione del fuoco e della caldaia, tutta la maggior possibile attenzione ed accuratezza del macchinista, sia per non trovarsi mai sprovvisto nè dell'uno nè dell'altro, sia perchè in caso di scarsità di qualcheduno di questi elementi non si debba trarre tutto da una straordinaria attività del fuoco a scapito dell'economia del combustibile e della buona conservazione della locomotiva.

CAPITOLO XII.

Apparecchi di alimentazione.

Pompe. — Come si mettono in azione. — 71.° — Siccome lo stantuffo è legato invariabilmente con un collare d'eccentrico, si muove continuamente, ma fintanto che non è stabilita la comunicazione col serbatoio dell'acqua, pompa, come si dice, *a vuoto*. Allorchè si vuole che inietti effettivamente acqua in caldaia, si apre il rubinetto del tender; l'acqua è chiamata dal movimento dello stantuffo nel corpo di pompa e nel

ritorno di quello, respinta per mezzo del tubo premente in caldaia.

Per esser sicuri che la pompa funziona regolarmente si apre il rubinetto del tubo di prova e si lascia così aperto fintantochè non si osserva che il getto è intermittente ad intervalli di tempo eguali e si mantiene costantemente della medesima intensità.

Come varia la quantità d'acqua iniettata da una pompa. — 72.° — Il limite massimo della quantità d'acqua che può iniettare una pompa nell'unità di tempo è data dal volume generato dallo stantuffo in quest'unità, e quindi varia col variare della velocità della locomotiva, ma per una medesima velocità è costante. Però al di sotto di questo limite la quantità d'acqua iniettata può essere variata a piacere restringendo la sezione del tubo aspirante per mezzo pel rubinetto del tender. Di ciò si trae vantaggio nella condotta delle locomotive col sistemare l'apertura del rubinetto suddetto in modo che l'acqua iniettata in caldaia risulti eguale a quella consumata.

Iniettori. — 73.° — Attualmente le pompe hanno ceduto si può dire, totalmente il campo agli iniettori.

Nel corso di macchine a vapore si è trattato del principio sul quale si basano, distinguendoli inoltre in iniettori *aspiranti* ed in *non aspiranti*; vediamo ora come si mettano in azione.

Iniettori aspiranti — 74.° — Si apre il rubinetto del tender, ed essendo il moderatore d'acqua dell'iniettore aperto, si apre il rubinetto di presa di vapore, si apre poi gradatamente il moderatore di vapore aspettando ad aprirlo completamente quando si vede dal tubo di rifiuto che l'acqua è stata aspirata a dovere. Se questa invece seguita ad uscire da quello si diminuisce la quantità dell'acqua stessa per mezzo del moderatore suddetto fintantochè dal tubo di rifiuto non ne esce più,

nel qual caso si sente quel certo rumore particolare che ci avverte del regolare funzionamento dell'iniettore. Anzi questo rumore è quello che serve di guida nella notte inquantochè allora non è concesso di vedere la estremità del tubo di rifiuto

Particolarità di alcuni tipi d'iniettori aspiranti. —

75.° — Il modo di regolare il vapore è sempre lo stesso in tutte le specie d'iniettori aspiranti, inquantochè havvi sempre un ago terminato a cono il quale, coll'avvicinarsi o coll'allontanarsi della bocchetta, pure conica, situata nell'interno dell'iniettore, diminuisce od aumenta la sezione d'efflusso del vapore. Il moderatore dell'acqua invece varia a seconda delle differenti specie d'iniettore.

76.° — Nel *Giffard*, per esempio, si regola l'acqua facendo muovere la parte cilindrica interna contenente una bocchetta conica, la quale, come l'ago moderatore del vapore si avvicina o si allontana da un'altra della stessa forma fissa e situata nel corpo dell'iniettore. E questo movimento gli viene comunicato per mezzo di una manovella posta all'estremità di un albero contenente una vite.

77.° — Nel *Turk* è resa fissa la parte mobile del *Giffard* e mobile la bocchetta fissa dello stesso iniettore. Ad essa il movimento viene comunicato da una manovella collocata all'estremità di un albero che porta un rocchetto, il quale alla sua volta ingrana in un'asta dentata solidale colla bocchetta suaccennata.

78.° — In altri iniettori, come nel *Dixon*, viene regolata contemporaneamente e collo stesso movimento la quantità d'acqua e di vapore. In esso non apparisce all'esterno che una sola manovella situata nello stesso modo che l'ago del *Turk*. Il modo di far funzionare questa specie d'iniettori è semplice ed ovvio.

Non si deve far altro che collocare l'albero sul quale è fissata la manovella ad una estremità di cono, quella cioè corrispondente all'apertura massima della luce dell'acqua, lo che porta, per la costruzione dello apparecchio, la minima per la luce del vapore. Quindi aperti completamente i rubinetti del tender e della caldaia, girare la manovella con un moto continuo finchè non si sente che l'iniettore funziona regolarmente. — Devesi però notare una particolarità utile per la pratica; in tutti gli altri iniettori la posizione iniziale dell'ago è quella di essere situata il più possibile verso l'interno, per cui essendo destra la vite, la manovella non può girare che da destre verso sinistra.

Nel *Dixon* invece la posizione primitiva dell'albero mobile è la più esterna possibile, quindi per passare da questa a quella che deve avere perchè l'iniettore funzioni, si deve spinger l'albero in dentro, ossia dare un movimento rotatorio alla manovella da sinistra verso destra.

Iniettori non aspiranti (Friedmann, Schau ecc.) — 79.° — La manovra per far funzionare gli iniettori non aspiranti è resa della massima semplicità. Si apre totalmente il rubinetto del tender e quello moderatore, quindi si apre gradatamente il rubinetto o valvola di presa di vapore, e finalmente si regola per mezzo del rubinetto moderatore, l'acqua fintantochè l'iniettore non funziona.

Anche di questi esistono varie specie, ma tanto si assomigliano nella loro conformazione e nel modo col quale possono essere adoperati, da non meritare che se ne valutino le differenze.

Impiego degli iniettori non aspiranti per mandare nel tender il vapore della caldaia. — 80.° — Gli iniettori aspiranti si prestano benissimo per effettuare

la condensazione del vapore nel tender senza ricorrere, come nelle pompe e negli iniettori aspiranti, ad un tubo addizionale che dalla caldaia va direttamente in quello di presa di acqua.

Ed infatti se si chiude con apposito rubinetto o valvola il tubo di rifiuto e si va per effettuare le medesime operazioni come se si dovesse far agire l'iniettore, allorché si apre il rubinetto di presa di vapore, non si può stabilire la corrente d'acqua che da principio esce dal tubo di rifiuto, ed allora il vapore non potendo sollevare la valvola di ritenuta entra nel tender per il tubo di presa d'acqua.

Limite di riscaldamento dell'acqua del tender. — 81.° — Allorché si effettua la condensazione di vapore nel tender bisogna aver l'avvertenza di non spingere la operazione a segno di riscaldare l'acqua a più di 40 gradi, inquantoché in tal caso gli iniettori non funzionerebbero più.

Il macchinista deve quindi effettuare la condensazione del vapore solo in casi speciali, quando per una prolungata o non prevista fermata esso abbia esaurito tutti i mezzi per frenare la produzione di vapore; come pure nel cuore dell'inverno per impedire la congelazione di acqua nei condotti, per non alimentare con acqua troppo fredda.

PARTE TERZA

ESAME DI ALCUNI FENOMENI CHE AVVENGONO
IN UNA LOCOMOTIVA IN SERVIZIO

CAPITOLO XIII.

Fenomeno dello sputare del camino.

82.° — Si manifesta talvolta dal camino un efflusso di vapore mescolato ad una maggiore o minore quantità d'acqua. Quando questa quantità è piccola il fenomeno non presenta nulla di straordinario, solo si osserva la miscela di acque e vapore cadere in forma di copiosa rugiada; ma se, come qualche volta può accadere, l'acqua è in grande quantità, allora si forma una colonna che raggiunge un'altezza relativamente grande.

Cause. — 83.° — Questo fenomeno può dipendere da diverse cause.

I cilindri freddi, come lo sono quando la locomotiva parte dal deposito od in seguito ad un lungo stazionamento, come pure se specialmente d'inverno, la locomotiva ha fatto un certo cammino col regolatore chiuso, condensano una parte del vapore, e l'acqua che si forma viene poi emessa dal camino.

Un'altra causa che provoca questo fenomeno è l'asportazione meccanica dell'acqua di caldaia. Questa

asportazione dipende o dal livello di acqua eccessivamente alto o dall'essere l'acqua *grassa* (e ciò o per la sua natura stessa o perchè vi sono state introdotte materie grasse) poichè in tal condizione è soggetta a tumefarsi sotto l'azione della ebollizione, la quale divenendo oltremodo tumultuosa, rende il vapore carico d'acqua in sospensione.

Inconvenienti e pericoli. — 84.° — Questo fenomeno può produrre delle spiacevoli conseguenze. Se durante il periodo della scarica l'acqua non ha potuto tutta quanta uscire dal cilindro, viene a costituire per la sua incompressibilità un corpo resistente tra lo stantuffo ed il coperchio del cilindro e cagionare allora la rottura di quest'ultimo.

Inoltre a motivo del forte consumo d'acqua che ne deriva, riesce malagevole il mantenere questa al suo livello normale in caldaia.

È necessario adunque cercare con tutti i mezzi d'impedire la produzione di questo fenomeno, e, se ciò non è possibile, di attenuarne le conseguenze.

Come s'impedisce. — 85.° — Per impedirne la produzione conviene star molto bene attenti che non s'introducano nel serbatoio d'acqua del tender materie grasse o saponacee; mantenere l'acqua in caldaia ad un livello medio, non lasciare che la pressione si abbassi molto, e non aprire mai bruscamente il regolatore. Queste avvertenze bisogna averle in ispecial modo allorchè si osserva, per mezzo del livello, che l'acqua di caldaia aumenta molto di volume all'aprirsi del regolatore.

Se malgrado queste precauzioni si manifestano degli schizzi dal camino, bisogna aprire senza iudugio i rubinetti di spurgo e tenerli aperti finchè non esca, tanto dai rubinetti quanto dal camino, del vapore relativamente asciutto.

Talora l'apertura dei rubinetti non è sufficiente a far cessare i getti d'acqua. In questo caso si adotta il sistema di restringere sensibilmente la luce del regolatore, aumentando contemporaneamente il periodo d'introduzione. Questo fatto rendendo più prolungato ma più debole ed uniforme la corrente di vapore a traverso la luce del regolatore, produce minor gonfiamento dell'acqua della caldaia e quindi un minor trasciamento nei condotti d'introduzione.

CAPITOLO XIV.

Spostamento dell' acqua nel livello all'aprirsi del regolatore.

86.° — Allorquando viene aperto il regolatore e la locomotiva si mette in movimento si osserva generalmente un innalzamento della colonna d'acqua nel tubo di livello. Giova conoscere questa particolarità per non essere ingannati dall'apparente altezza d'acqua in caldaia e per poter regolare quest'altezza in modo che al chiudere del regolatore non rimanga inferiore al limite minimo assegnato.

Cause. — 87.° — Questo fenomeno è prodotto dal rigonfiamento che subisce l'acqua venendo sottoposta ad una più attiva ebollizione, rigonfiamento che può essere più o meno pronunziato a seconda della qualità dell'acqua e dell'attività dell'ebollizione.

88.° — La perturbazione del livello di acqua in caldaia è influenzata ancora da un'altra causa, sempre a regolatore aperto; questa è la chiamata verso il cu-

polino, dove è situata la presa di vapore, la quale azione cresce col crescer del livello di acqua in caldaia.

Nelle locomotive che hanno il cupolino di presa di vapore sul corpo cilindrico, e non sul forno, questo secondo fatto produce una depressione di livello nelle parti più lontane dal detto cupolino e per conseguenza anche nel punto dove è situato il tubo di livello; per cui l'innalzamento della colonna d'acqua che all'apertura del regolatore avviene in quest'ultimo è rappresentato dalla differenza fra l'innalzamento per effetto dell'ebollizione e l'abbassamento prodotto dalla chiamata su accennata.

In così fatte locomotive, se il livello d'acqua in caldaia è molto elevato e l'acqua di buona qualità nel punto dove è situato il tubo di livello la seconda causa prevale sulla prima e la colonna d'acqua nel tubo suddetto subisce allora una depressione.

CAPITOLO XV.

Fenomeno dello scivolamento delle ruote motrici.

Cause. — 89.° — Lo scivolamento delle ruote motrici ha luogo quando lo sforzo trasmesso a queste dallo stantuffo è maggiore dell'aderenza. Due dunque sono le cause che producono questo fenomeno, o l'impiego di eccessiva forza motrice oppure la diminuzione accidentale dell'aderenza.

90.° — La necessità d'impiegare molta forza motrice si manifesta nello spostare il treno, ed è in questo caso che le ruote sono soggette a scivolare; ma

in corsa lo scivolamento dovuto al solo effetto di troppa forza motrice non deve mai aver luogo, essendovi sempre modo, come si è spiegato, di proporzionare lo sforzo della locomotiva alla resistenza del treno.

Lo scivolamento delle ruote tanto nello spostare quanto in corsa viene prodotto frequentemente dalla seconda causa, cioè dalla diminuzione di aderenza.

91.° — Quest'aderenza essendo proporzionale alla pressione esercitata dalle ruote motrici ed accoppiate sulle ruotaie (*peso aderente*) è dipendente dallo stato delle superfici di contatto vale a dire dal *coefficiente di aderenza*, come venne spiegato nel corso di locomotiva.

Peso aderente. — 92.° — Le sole locomotive munite di ruote libere sono suscettibili di una variazione di peso sulle ruote motrici ed accoppiate, e ciò può accadere o per un cambiamento nella tensione relativa delle molle di sospensione o per effetto delle variazioni del profilo della linea.

Coefficiente d'aderenza. — 93.° — L'influenza maggiore sulla produzione del fenomeno dello scivolamento si deve allo stato delle ruotaie che alla sua volta dipende dalle condizioni dell'atmosfera e da circostanze locali.

Ed in proposito ecco alcuni valori medii del coefficiente di aderenza, ossia del rapporto che passa fra l'aderenza ed il peso aderente:

Tempo seccissimo.	$\frac{1}{5}$
Tempo bello	$\frac{1}{6}$
Pioggia forte	$\frac{1}{7}$
Tempo umido, nebbioso, pioggia debole.	$\frac{1}{8}$
Neve	$\frac{1}{10}$
Trincee profonde male esposte . . .	$\frac{1}{12}$
Gallerie	$\frac{1}{15}$

94.° — La poca aderenza che si raggiunge nelle gallerie dipende essenzialmente dal vapore di scappamento che si depone sulle ruotaie allo stato *vescicolare* insieme alle materie grasse che porta con sè; ed a tale riguardo influisce la lunghezza della galleria, l'umidità dell'aria e la maggiore o minore frequenza dei treni.

L'acqua è sfavorevole all'aderenza finchè non è in gran quantità, cioè finchè non fa altro che inumidire le ruotaie; invece se queste sono ben lavate, in seguito ad una forte e continuata pioggia, l'aderenza è quasi grande come a tempo secco.

Inconvenienti e danni dello scivolamento. — 95.° — Lo scivolamento è dannoso per più motivi:

1.° Per tutta la sua durata resta notevolmente diminuita la resistenza di attrito delle ruote motrici contro le ruotaie; la locomotiva in questo caso trasmettendo al treno uno sforzo minore, ne risulta una diminuzione di velocità, spesso una fermata se la via è in salita e lo scivolamento dura per qualche tempo.

2.° Tanto i cerchioni e le ruotaie come tutti quei pezzi che acquistano una grandissima velocità si logorano moltissimo.

3.° Per il gran consumo di vapore riesce difficile mantenere la locomotiva nelle condizioni normali di acqua e di pressione.

Impiego della sabbia. — 96.° — Per impedire lo scivolamento si ricorre all'invio di sabbia sulle ruotaie; questa aumenta l'attrito fra i cerchioni delle ruote e le ruotaie e nella maggior parte dei casi è sufficiente per arrestare un principiato scivolamento.

Parziale chiusura del regolatore. — 97.° — Qualche volta l'impiego della sabbia non basta ed allora è necessario ricorrere ad una parziale e momentanea chiusura del regolatore, inviando della sabbia sulle

ruotaie mentre si riapre gradatamente il regolatore stesso.

Mezzi per prevenire lo scivolamento. — 98.° — Meglio è prevenire lo scivolamento che dover pensare ad arrestarlo quando si è già manifestato. A tale scopo si adotta precariamente il sistema di tenere poco aperto il regolatore e di diminuire simultaneamente l'espansione, e ciò per far sì che lo sforzo trasmesso dal vapore agli stantuffi e da questi alle ruote sia più uniforme.

99.° — A ciò si deve pure unire l'avvertenza di gettare della sabbia in quei punti dove l'esperienza insegna che le ruote sono soggette a scivolare più facilmente.

CAPITOLO XVI.

Influenza della distribuzione sui colpi dello scappamento.

100.° — Durante un giro delle ruote motrici di una locomotiva, il vapore viene ammesso, ad eguali intervalli, quattro volte nei cilindri, cioè si hanno due introduzioni nel cilindro destro alternate da due introduzioni nel sinistro, e conseguentemente si scarica quattro volte nel camino per mezzo dello scappamento, producendo in tal modo quattro colpi, la cui intensità dipende dalla tensione che ha il vapore alla fine della espansione e che è tanto maggiore quanta più lunga è l'introduzione e più grande è la pressione del vapore ammesso nel cilindro.

Ogni qual volta una manovella giunge ad un punto

morto si sente il colpo che il vapore produce scaricandosi durante la scarica anticipata, dopo aver agito sullo stantuffo che conduce la manovella stessa. Così per esempio, il colpo che si sente quando una manovella giunge al punto morto *anteriore* è prodotto dalla scarica del vapore che era entrato nella camera *posteriore* del rispettivo cilindro; e viceversa, il colpo che si sente quando una manovella giunge al punto morto *posteriore* è prodotto dalla scarica del vapore che era entrato nella camera *anteriore* del rispettivo cilindro.

101.° — Or bene se entrambi i cassetti sono ben *centrati*, cioè sono fra loro eguali i quattro periodi di introduzione, anche i quattro colpi di scappamento si manifestano colla stessa intensità.

Però in una macchina colla distribuzione ben regolata, dopo un servizio più o meno lungo, a motivo del consumo dei collari di eccentrico o per altra causa, il centro d'oscillazione dei cassetti si sposta, per cui i colpi dello scappamento divengono più o meno disuguali. Occorre allora *centrare* i cassetti, spostandone convenientemente i centri di oscillazione in modo da farli coincidere coi centri dei rispettivi specchi, modificando a tal uopo la lunghezza delle candele o delle barre di eccentrico, secondo che il difetto dipende da quelle o da queste.

Ed in proposito possono darsi due casi; o un cassetto è *centrato* o l'altro no, oppure non è centrato né l'uno né l'altro cassetto..

1° Caso. — *Se un cassetto è centrato o l'altro no, i colpi dello scappamento, si succedono come segue:*

Un colpo forte	
»	» giusto
»	» debole
»	» giusto.

Il primo ed il terzo appartengono al cilindro, il di cui cassetto non è centrato, il secondo ed il quarto appartengono a quello il cui cassetto è centrato.

Pertanto bisogna osservare, quando si sente il colpo forte, qual'è la manovella che passa per il punto morto. Allora se questo punto morto è quello *anteriore* (cioè in avanti) è segno che nel relativo cilindro è troppo lunga l'introduzione nella camera *posteriore*, e per ciò bisogna *accorciare* l'asta del cassetto (o le barre d'eccentrico secondo i casi); viceversa bisogna *allungarla*, se il colpo forte si sente quando la manovella passa per il punto morto *posteriore*.

2.º Caso. — *Se non è centrato nè l'uno nè l'altro cassetto* si sentono due colpi forti e due deboli come segue:

Un colpo forte
» » forte
» » debole
» » debole.

Per ragion di chiarezza indicheremo colle lettere A e B le due macchine che insieme costituiscono l'apparecchio motore della locomotiva.

Se avremo un colpo forte quando la manovella A passa per il punto morto *anteriore*, e l'altro colpo forte si sente quando la manovella B passa pel punto morto *posteriore*, è segno che il cassetto A è troppo avanti, e quindi bisogna *accorciare* la sua candela (o le barre di eccentrico secondo i casi); mentre che bisogna *allungare* quella del cassetto B. Se invece i due colpi forti avvengono quando entrambe le manovelle passano successivamente per lo stesso punto morto, bisogna *accorciare* entrambi le aste dei cassettei se questo punto morto è l'*anteriore*, ed invece *allungarle* se tale punto morto è quello *posteriore*.

PARTE QUARTA

AVARIE.

CAPITOLO XVII.

Organi della distribuzione.

Rottura di un organo della distribuzione, situato fra l'articolazione della candela del cassetto e l'asse motore. — 102.° — In questo caso bisogna smontare tutto l'apparecchio di distribuzione e mettere il cassetto nella sua posizione media. Per eseguire quest'ultima operazione, se la candela del cassetto è guidata da un quadrante, la si mette in una tal posizione in modo che la superficie di sfregamento di essa emerga di quantità uguali da ambedue le parti del supposto.

Se poi questo quadrante non esiste oppure è avariato, si opera analogamente sulle due superfici di sfregamento della candela, l'una delle quali anteriore, l'altra posteriore alla camera di distribuzione.

Se però la candela del cassetto non passa a traverso la parete anteriore della camera di distribuzione, si pone il cassetto approssimativamente nella posizione media, e quindi, aperti i rubinetti di scarico dei cilindri ed il regolatore, si sposta convenientemente il cas-

setto fino a che non si vede uscire vapore da nessuno dei rubinetti di scarico. Ottenuto l'intento, bisogna fissare il cassetto, serrando a tal' uopo il pressa-canapa da una parte soltanto.

103.° — Se il tratto da percorrere non è lungo, l'apparecchio motore può rimanere completamente montato, purchè si abbia l'avvertenza di smontare il movimento dei rubinetti di scarico dal lato guasto lasciandoli aperti insieme al rubinetto ingrassatore; e inoltre bisogna ungere il cilindro frequentemente durante il viaggio.

Nelle locomotive che non hanno rubinetti di scarico al cilindro ed in ogni caso quando occorra percorrere un tratto lungo di strada, bisogna smontare anche la biella motrice e fissare lo stantuffo in fondo di corsa.

A tal uopo si assicura con legatura un pezzo di legno sulla guida di correzione inferiore, ponendolo con un' estremità a contrasto colla testa crociata e coll'altra col supposto delle guide di correzione.

Rottura della candela del cassetto. — 104.° — Se questa rottura avviene in un luogo tale da lasciare attaccato al telaio del cassetto un pezzo di candela abbastanza lungo, non si fa altro che mettere lo stantuffo in fondo di corsa, smontando la biella motrice, e collocare il cassetto medesimo in avanti in modo che nulla venga poi ad urtare contro l'estremo della candela che rimane fuori della camera di distribuzione, ma non tanto avanti però da mettere lo scappamento in comunicazione con questa.

Rottura del telaio del cassetto. — 105.° — In questo caso non avvi altro rimedio che otturare il tubo di introduzione che va alla rispettiva camera di distribuzione. Se però, per il modo con cui è costruita la locomotiva, non è possibile eseguire quest' operazione,

si deve fermare il treno e chiedere la macchina di soccorso.

Spostamento di una puleggia. — 106.° — Se una puleggia ha girato sull'asse, quando questo sia provvisto di una vite di pressione, si può facilmente rimetterla al posto procedendo come segue :

Si ferma la locomotiva col solo uso dei freni, si dispone orizzontalmente la manovella del lato guasto; quindi si colloca un filo a piombo tangente alla circonferenza della puleggia rimasta nella posizione normale, e si fa girare l'altra fintantochè anche la circonferenza di quest'ultima risulta tangente al filo a piombo. Fatto questo si serra la vite di pressione e si continua il viaggio.

Spostamento del cassetto. — 107.° — Quando nell'aprire il regolatore ci accorgiamo che il cassetto si è staccato dallo specchio, e che perciò vi è diretta comunicazione fra la camera di vapore e lo scappamento, si deve cercare, muovendo rapidamente avanti ed indietro la leva, di rimetterlo al posto. Quando ciò non riesce, conviene, a seconda dei casi, chiamare la macchina di soccorso e smontare il coperchio della camera di vapore per eseguirne la riparazione.

Apparecchio d'inversione. — 108.° — Verificandosi la rottura di qualche parte dell'apparecchio d'inversione, occorre mettere al posto il settore, assicurandolo solidamente con funi nella posizione richiesta dal senso della corsa. In questo caso è necessario usare grandissima precauzione negli arrivi alle stazioni, non potendo dare contro-vapore.

CAPITOLO XVIII.

Apparecchio motore.

Cilindro. — 109.° — Quando avviene la rottura di un cilindro, occorre smontare la corrispondente biella motrice; fissare lo stantuffo in una posizione estrema ed il cassetto nella posizione media. Nell'eseguire poi quest'ultima operazione osserveremo che non essendo avariato l'apparecchio di distribuzione, basta soltanto rendere indipendente il cassetto dal settore; e perciò, se la candela è unita al cursore del settore per mezzo di un'asta articolata o avvitata con essa, basta smontare questa asta medesima. Invece se l'asta del cassetto è d'un sol pezzo dal cassetto al settore, bisogna smontare tutto l'apparecchio di distribuzione.

Stantuffi e loro candele. — 110.° — Gli stantuffi sono pochissimo soggetti a rompersi, mentre qualche volta si rompe la loro candela nell'occhio della zeppa, per il giuoco che vi si può formare.

Quando si rompe la candela di uno stantuffo, questo, abbandonato a sè stesso, urta con violenza nel coperchio anteriore del cilindro (in quello posteriore non può perchè ne è impedito dalla testa crociata) e lo rompe quasi sempre. Bisogna allora, dopo fermata la locomotiva, smontare la relativa biella motrice, e mettere il cassetto nella sua posizione media come venne indicato nel paragrafo precedente.

111.° — Se invece sono rimasti illesi gli altri pezzi dell'apparecchio motore, si lasciano questi ultimi tutti montati, togliendo solo il pressa-canapa del cilindro, ove

il pezzo di candela rimasto attaccato alla testa crociata potesse urtarvi contro.

Bielle motrici. — 112° — Le bielle motrici si possono rompere più specialmente presso le loro estremità. È necessario allora smontare la biella guasta, staccare la candela del cassetto dal settore e mettere tanto lo stantuffo quanto il cassetto in fondo di corsa da una medesima parte, assicurandoli in questa posizione nel modo precedentemente indicato. Lo stesso devesi fare quando una zeppa della testa di biella esce dal suo posto o si rompe.

Riscaldamento dei cuscinetti di una biella. — 113° — Quando avviene questo fatto, il pernio della manovella si riscalda esso pure e diviene di color violetto; l'olio si volatilizza e si decompone di modo che si può anche in corsa facilmente accorgersene. Se la testa di biella scalda in modo che non si possa impedire, mercé l'aspersione d'olio in corsa che i cuscinetti si attacchino al pernio della manovella, bisogna fermarsi, raffreddare tutto con acqua ed allentare la zeppa per far nascere un po' di giuoco fra i cuscinetti.

Dopo cambiati i lucignoli, e riempiti bene di materia grassa i coppetti ingrassatori, si può proseguire il viaggio.

Bielle d'accoppiamento. — 114° — Per il riscaldamento dei cuscinetti delle bielle d'accoppiamento valgono le stesse istruzioni dette per le bielle motrici.

Se poi occorre di dovere smontare una biella di accoppiamento è necessario sempre levare dal posto anche quella dall'altra parte per non farla piegare o rompere.

Pernio di manovella — 115° — Se avviene la rottura di un pernio della manovella della ruota motrice, bisogna smontare la corrispondente biella e quelle

d'accoppiamento tanto dal lato guasto quanto dall'altro, e mettere stantuffo e cassetto in fondo di corsa.

Se la rottura avviene in un pernio di manovella di una ruota accoppiata è necessario smontare la biella di accoppiamento del lato guasto e la sua corrispondente dall'altro lato.

CAPITOLO XIX.

Carro e tender.

Assi e ruote. — 116.° — Nel caso di rottura di un'asse motore o di una ruota motrice, la macchina è messa nella impossibilità di funzionare e si debbono in questo caso eseguire delle speciali operazioni onde metterla in istato da poter essere rimorchiata dalla locomotiva di soccorso.

La prima operazione è quella di levare il fuoco e di lasciare libera uscita al vapore dalle valvole di sicurezza.

Si alza poi, per mezzo della binda, la macchina successivamente da ambedue le estremità e si pongono delle zeppe fra le boccole e la fiancata tanto alle ruote davanti quanto a quelle di dietro. Si allentano quindi le molle di sospensione dell'asse motore e si solleva alquanto quest'ultimo, fissandolo in tal posizione col mettere delle zeppe fra la parte inferiore delle boccole ed i traversini. Finalmente si vuota la caldaia per diminuirle il peso.

La macchina in queste condizioni può essere rimorchiata senza che le ruote motrici tocchino le rotaie.

117.° — Se le sale rotte, o ruote guaste sono quelle davanti o di dietro occorre provvedersi di un vagoncino

per sostenere la parte anteriore o posteriore della locomotiva, non dimenticando di mettere delle zeppe fra le boccole delle sale buone e le fiancate per non guastare le molle di sospensione.

In alcuni casi, e specialmente quando il guasto è nelle ruote posteriori, si può anche far senza del vagoncino, molto più se il tratto da percorrersi è breve.

Boccole e cuscinetti. — 118.° — La rottura delle boccole avviene sempre per un giuoco che si forma fra esse e le piastre di guardia.

La rottura di un cuscinetto avviene generalmente per esser troppo consumato in seguito ad un lungo servizio, e qualche volta anche in causa di un grave riscaldamento.

In caso di rottura di una boccola si può continuare il viaggio fino alla prossima stazione, purchè l'appoggio della molla sul fuso non sia compromesso, e così pure nel caso di rottura di un cuscinetto, quando non si manifesti un riscaldamento troppo grave.

Riscaldamenti dei cuscinetti delle boccole. — 119.° — Il riscaldamento di un cuscinetto può venire:

1.° dal cattivo aggiustamento del cuscinetto sul fuso,

2.° da un difetto di costruzione del fuso,

3.° da mancanza d'olio o da intasatura dei condotti dell'olio,

4.° per un eccesso di carico proveniente, o da difetto di costruzione, o più facilmente dall'essere mal regolate le molle di sospensione.

120.° — Questi riscaldamenti si rendono manifesti per l'odore caratteristico a cui danno origine, e per trepidazione che prova la macchina per la forte adesione della boccola sulla piastra di guardia.

121.° — Appena manifestatisi tali fenomeni, biso-

gna rallentare la velocità e procurare se è possibile di versare delle materie grasse sulla boccola e sull'asse presso il cuscinetto. E se il riscaldamento aumenta molto è necessario fermare. Ciò fatto, si comincia prima dal versare una gran quantità d'acqua fredda sulla parete riscaldata finchè i pezzi non sono più che tiepidi; si toglie poi con un cencio e con altro mezzo qualunque l'acqua rimasta nel serbatoio dell'olio; e si assicura che i condotti per l'olio non siano intasati facendovi passare prima un filo di ferro e poi dell'olio, osservando se quest'ultimo s'introduce fra il fuso ed il cuscinetto. Infine si aggiustano e si rinnovano i lucignoli, e si riempie il serbatoio di materie grasse, versando inoltre dell'olio tra la boccola e le piastre di guardia.

122.° — Se il riscaldamento avviene per un eccesso di carico, si allentano le molle di sospensione corrispondenti alle boccole che riscaldano, ma questo rimedio dev'essere impiegato con molta cautela, poichè il riscaldamento può cessare di aver luogo in una boccola e prodursi nell'altra.

Molle di sospensione. — 123.° — Quando si rompe una molla di sospensione, nella maggior parte dei casi, purchè si usi molta precauzione, si può proseguire la corsa sino alla prossima stazione.

Durante la sosta si stacca prima la macchina dal tender e si solleva un'estremità della macchina colla binda; indi si pongono delle zeppe di legno fra la parte superiore della boccola corrispondente alla molla rotta e la fiancata. Ciò fatto si potrà continuare la corsa ma con velocità alquanto moderata.

Telaio. — 124.° — Il telaio è poco suscettibile di avarie. Se si rompe qualche tirante trasversale o si manifesta qualche cretto nelle fiancate, si può nella

maggior parte dei casi continuare la corsa fino al deposito.

Tender. — 125.° — Ciò che abbiamo detto in quest' ultima parte relativamente alla macchina, può ripetersi anche per il tender, dove le avarie più rilevanti avvengono nelle ruote, assi, boccole e raramente al telaio ed alla cassa d' acqua.

CAPITOLO XX.

Apparecchio di vaporizzazione.

Esplosione. — 126.° — Le esplosioni delle caldaie avvengono o per qualche difetto delle caldaie stesse, o per causa del macchinista, se esso sopraccarica le valvole di sicurezza lasciando aumentare eccessivamente la pressione, oppure trascura di mantenere la necessaria quantità d'acqua in caldaia.

Riguardo alla prima di queste due cause vengono prese oggidi le più serie precauzioni. Relativamente alla seconda causa il più valido avvertimento che si può dare al macchinista consiste nel rammentargli che in tali accidenti è sempre gravemente compromessa la di lui personale sicurezza.

Fughe di vapore. — 127.° — L'apparecchio di vaporizzazione può esser soggetto in servizio a delle avarie parziali. Nel forno possono manifestarsi delle fughe alle ribaditure sotto le teste dei tiranti alla congiunzione delle pareti e a quelle dell'estremità dei tubi bollitori, colla piastra tubolare. Se queste fughe non sono tanto forti da estinguere completamente il fuoco, ma lo sono tanto da rallentare l'attività della combustione, si può

con qualche precauzione continuare il viaggio. — Così si deve mantenere il fuoco molto attivo, il livello dell'acqua in caldaia molto alto, ed evitare più che si può ogni cambiamento brusco di temperatura nel forno. Ma questi non sono che espedienti momentanei; la macchina dev'essere riparata perchè queste fughe aumentano sempre e possono compromettere, oltre l'economia, la regolarità del servizio.

128.° — Le perdite che si manifestano alla bocca dei tubi bollitori per l'allentamento delle riparelle, possono farsi cessare anche durante il viaggio. Basta ribetterle con apposito arnese spingendolo verso l'interno del tubo. Quest'operazione conviene farla durante una sosta, procurando di sistemar bene l'asta di ferro impiegata, in modo, che al primo colpo di mazza, applicata alla estremità dell'asta che resta fuori del forno, la riparella possa tornare al posto. Se per far ciò s'impiegassero molti colpi, è facile allentare le altre riparelle vicine ed allora il rimedio è peggiore del male.

Rottura dei tubi bollitori — 129.° — Le rotture dei tubi bollitori sono di due specie: rottura completa e rottura parziale.

Rottura completa di un tubo bollitore. — 130.° — Quando avviene la rottura completa riesce impossibile ogni rimedio. L'acqua si precipita con violenza nel forno e nella camera del fumo, spengendo totalmente il fuoco e la caldaia si vuota con rapidità. La macchina per questo fatto è ridotta alla impotenza e non si può continuare il viaggio se non colla macchina di riserva.

Rottura parziale di un tubo bollitore — 131.° — Se la rottura invece è parziale, si può rimediarvi col tappare il tubo bollitore tanto dalla parte del forno, come dalla camera del fumo.

Per far ciò si comincia sempre dal far funzionare

gli iniettori, mentre il fuochista provvede gli utensili necessari, cioè tappi, cacciatappi e mazza. Quindi si apre la porta del forno. È difficile scoprire qual'è il tubo rotto a causa della gran quantità di vapore, acqua e ceneri che ingombrano il forno stesso. È necessario quindi produrre un'energica corrente verso la camera del fumo, serrando lo scappamento variabile, mettendo la leva o vite in fondo di corsa, e stringendo ancora il freno del tender. Per questa grande aspirazione e per la diminuzione di pressione subita dal vapore nel tempo che si effettuano queste operazioni, riesce di vedere il tubo rotto e quindi tapparlo con facilità.

Se in queste condizioni non è possibile giungere alla prossima stazione, si ferma la macchina e col medesimo mezzo si tappa il tubo anche dalla parte della camera del fumo, e quindi si riprende la corsa.

132.° — Se la rottura avviene a fermo, bisogna vedere se la sola aspirazione prodotta dal soffiante è sufficiente per far distinguere il tubo rotto. Nel caso contrario bisogna mettere la macchina in moto ed operare come abbiam detto di sopra.

133.° — Se durante l'effettuazione di queste operazioni non fosse possibile di mantenere sufficiente acqua in caldaia non si deve esitare a levare il fuoco.

Verificandosi quest'ultimo caso, prima di rimettere fuoco alla macchina, bisogna visitare scrupolosamente il cielo del forno e i tubi posti in vicinanza del medesimo, onde accertarsi che quelle parti non hanno sofferto.

Perdite all'esterno della caldaia. — 134.° — Le perdite all'esterno della caldaia sono in generale di poca importanza e non abbisognano per parte del macchinista di speciali misure. Bisogna però stare attenti che l'acqua che esce di caldaia non cada sulle boccole,

sulle articolazioni e in generale su quei pezzi che si debbono mantenere sempre unti, altrimenti questi possono perdere l'olio ed in conseguenza riscaldarsi.

Rottura del camino. — 135.° — La rottura del camino avviene generalmente per effetto di qualche urto accidentale.

Se la rottura avviene verso la metà della sua altezza, si può continuare la corsa col tenere un fuoco molto attivo stringendo lo scappamento variabile.

Se la rottura avviene molto in basso e non è possibile raddrizzare il camino e legarlo con corde, allora bisogna necessariamente rinunciare a proseguire il viaggio.

CAPITOLO XXI.

Accessori della caldaia.

Apparecchio di sicurezza. — 136.° — Allorché si rompe una molla delle bilancie delle valvole di sicurezza, si fissa la leva concorde, e si continua il viaggio purché la seconda valvola sia in buono stato. In tal caso è necessario procurare di non avere giammai una eccessiva produzione di vapore, ed allentare, per ogni buon fine, di una atmosfera la valvola o le valvole rimaste disponibili. Se la valvola è stata scagliata lontano od anche semplicemente uscita dall'orifizio non bisogna esitare un momento a levare il fuoco.

Livello. — 137.° — In un livello che funziona bene, l'acqua, specialmente in corsa, deve sempre oscillare, e se si vede rimanere stazionaria o tornare

con difficoltà nel tubo di cristallo, dopo aver aperto e chiuso il rubinetto di scarico, vuol dire che vi è qualche ostruzione nei tubi di comunicazione colla caldaia; in questo caso si chiudono successivamente i rubinetti di comunicazione, aprendo in pari tempo il rubinetto di scarica. Si determina così una rapida corrente di acqua o di vapore, che basta quasi sempre a ristabilire il giuoco dell'apparecchio.

Siamo sicuri di poter contare sull'indicazione del livello quando, al chiudere il rubinetto di scarica, si vede la colonna d'acqua ricomparire rapidamente nel tubo di cristallo ed oscillar fortemente.

138.° — Allorchè il tubo di cristallo si rompe durante il servizio, si chiudono i rubinetti di comunicazione e si rimette al più presto possibile un altro tubo. Le verifiche del livello d'acqua in caldaia durante questa operazione si fanno per mezzo di rubinetti di prova.

Regolatore. — 139.° — Avviene qualche volta che le articolazioni che trasmettono il movimento alla valvola del regolatore si sganciano, oppure le sbarre di comunicazione si rompono od escono dal loro posto.

140.° — Se la luce di presa di vapore è rimasta tutta od in parte aperta, si può continuare il viaggio fino al deposito e località di riserva, servendosi della leva o vite d'inversione di movimento.

Coll'apparecchio d'inversione a leva deve aver l'avvertenza di tenere la pressione piuttosto bassa per esser sempre padroni del movimento della medesima. In ogni caso conviene rallentare molto la velocità in vicinanza delle stazioni.

141.° — Ma se la luce di presa di vapore è rimasta completamente chiusa, allora la macchina è ridotta all'impotenza ed è impossibile quindi continuare il viaggio a meno che non si possa con qualche mezzo

aprire la luce suddetta. Questo si può ottenere in quelle locomotive che hanno l'asta e le articolazioni poste esternamente alla caldaia, ed anche in quelle che hanno le valvole di sicurezza poste sopra il cupolino. In quest'ultimo caso si getta il fuoco, indi si lascia andar via tutto il vapore togliendo una valvola di sicurezza; allora si può aprire la luce di presa di vapore battendo con un pezzo di legno all'estremità superiore della valvola del regolatore. Fatto questo, si rimette la valvola di sicurezza al posto e si pone nuovamente la locomotiva in istato di poter proseguire il viaggio. Quest'operazione si può effettuare quando si giudica che il tempo da impiegarsi è minore di quello che ci vorrebbe per far venire la macchina di soccorso.

Tubo di presa di vapore. — 142.° — Può avvenire la rottura del tubo di presa di vapore oppure, caso più probabile, manifestarsi un'abbondante perdita a traverso qualche giunta del tubo stesso. Noi supporremo, come è appunto il caso generale, che la valvola del regolatore sia all'origine del tubo di presa. Allora se l'avaria avviene ad una certa altezza sul livello dell'acqua si produce una corrente continua di vapore anche a regolatore chiuso, e, se essa è di una certa entità, bisogna regolare la corsa del treno unicamente manovrando l'apparecchio di inversione del movimento.

Se invece la rottura avviene in vicinanza dell'acqua, si produce una corrente di acqua; allora, se questa non ha grande importanza, si può provvisoriamente continuare la corsa tenendo l'acqua in caldaia piuttosto bassa ed aprendo i rubinetti di scarico dei cilindri; se poi la massa d'acqua trascinata è notevole, bisogna fermare il treno per non incorrere in gravi danni, rovesciando la leva ed aprendo i rubinetti di scarico.

Tubi d'introduzione. — 143.° — Le perdite nei tubi d'introduzione danno luogo ad un consumo di vapore, ed allorchè sono essi situati nell'interno della camera del fumo impediscono l'aspirazione. Se queste perdite non sono molto rilevanti, si può far fronte agli inconvenienti prodotti da esse coll'attività della combustione e colla diminuzione di velocità. Se non è possibile mantenere attiva la combustione, bisogna procurare di giungere alla prossima stazione chiudendo possibilmente la fuga di vapore, altrimenti rinunziare al proseguimento del viaggio.

Tubi di scappamento. — 144.° — I guasti che possono accadere nei tubi di scappamento sono nella maggior parte dei casi di poca entità; e si può rimediare alla diminuzione dell'aspirazione, attivando coi mezzi disponibili la combustione tanto da arrivare al prossimo Deposito, dove questi guasti si possono facilmente riparare.

Qualche volta l'apparecchio che regola la sezione della bocca dello scappamento, a motivo di qualche rottura o per essere qualche articolazione legata da morchia, non può funzionare. Allora se la bocca medesima è rimasta troppo stretta, si modera l'aspirazione colla porta del ceneraio, se invece è rimasta troppo aperta, si riduce la sezione libera introducendovi una catena od un'asta di ferro.

CAPITOLO XXII.

Apparecchi di alimentazione.

Pompe. — 145.° — Le pompe alimentatrici non funzionano quando :

1° Rimangono sollevate le valvole situate nel tubo aspirante od in quello premente.

2° Quando ha luogo un passaggio d'aria a traverso il tubo aspirante.

146.° — Le valvole rimangono sollevate quasi sempre per l'introduzione nel tubo aspirante di corpi estranei, come pezzetti di carbone o pezzetti di minio che si staccano dalle giunte dei tubi; oppure da pezzetti d'incrostazioni formatesi nel tubo aspirante e staccate dalla corrente dell'acqua o da qualche materia grassa.

Ci si accorge che qualche valvola non ritorna liberamente sul suo appoggio, dal vedere uscire l'acqua dal tubo di prova in modo continuo e non intermittente. Quando l'acqua è fredda la valvola rimasta sollevata è quella situata nel tubo aspirante; se l'acqua è calda, è la valvola situata nel tubo premente. Si possono queste valvole rimettere in azione percuotendo leggermente con un martello la loro gabbia.

147.° — Il passaggio dell'aria nel tubo aspirante può aver luogo o per qualche crotto o rottura nel tubo medesimo o da qualche giunta. L'introduzione d'aria nel cilindro della pompa impedisce a questa di funzionare in quanto che lo stantuffo nel suo movimento alternativo non fa altro che dilatare e comprimere quest'aria senza giungere mai a sollevare le valvole.

Si può far funzionare la pompa, sempre però imperfettamente, tenendo molto tempo aperto il rubinetto di prova per ristabilire il giuoco dell'apparecchio. Alla prima fermata con una fasciatura o con piombo si chiudono facilmente questi passaggi all'aria.

Intettori. — 148.° — Le cause più ordinarie che impediscono il funzionamento degli iniettori sono le seguenti:

1° Perchè l'acqua del tender è stata troppo riscaldata; in tal caso non vi è altro mezzo che sganciare la locomotiva dal treno, e cercare di giungere colla sola acqua di caldaia al più vicino rifornitore.

2° Perchè non è libera nei suoi movimenti la valvola d'introduzione dell'acqua in caldaia, ed allora occorre percuotere leggermente col martello la sua gabbia per cercare di rimetterla in azione.

3° Perchè il vapore trapela a traverso le unioni interne dell'apparecchio, ed in questo caso occorre smontarlo, all'arrivo, per farvi la dovuta riparazione.

Perchè l'acqua non giunga nell'iniettore nella quantità necessaria ed in questo caso si deve rivolgere l'attenzione al tubo di presa d'acqua, verificare cioè se qualche corpo estraneo ostruisca il passaggio dell'acqua o, come spesso accade, all'estremità del tubo nella cassa del tender, o nell'apparecchio di congiunzione del tubo stesso fra macchina e tender.

CAPITOLO XXIII.

Deviamenti.

149.° — Nel caso di deviamiento della locomotiva si deve prontamente fermare il convoglio e giudicare senza indugio se occorra o no togliere il fuoco.

Per rimettere la macchina sulle ruotaie bisogna anzi tutto farsi un concetto dell'insieme del lavoro da eseguirsi e prender bene le disposizioni preparatorie, cioè: disporre con accuratezza i pezzi di legno occorrenti per servire di base alle binde; quindi inzeppare le boccole sopra e sotto ed infine cominciare la mano-

vra coll' alzare la macchina. Quando essa sarà sufficientemente alzata si dovrà combinare bene il trasporto orizzontale, ed assicurare anzi tutto la macchina con tavoloni o ruotaie disposti convenientemente sotto le ruote.

150.° — In caso di deviamiento di tender o veicolo sono da prendersi gli stessi provvedimenti.

FINE.

INDICE

PARTE PRIMA.

La locomotiva prima della partenza.

CAP. I.	Servizio nel deposito	pag.	5
» II.	Visita della locomotiva prima della partenza . .		7
» III.	Ungimento.		10
» IV.	Precauzioni per andare in testa al treno e metterlo in movimento.		11

PARTE SECONDA.

La locomotiva in viaggio.

» V.	Considerazioni preliminari	13
» VI.	Posizione della leva e del regolatore.	14
» VII.	Periodo di fermata. — Mezzi per fermare nei luoghi prescritti	18
» VIII.	Alimentazione del fuoco	20
» IX.	Pulitura	25
» X.	Mezzi per regolare l'aspirazione dell'aria . . .	26
» XI.	Alimentazione della caldaia	32
» XII.	Apparecchi di alimentazione	34

PARTE TERZA.

Esame di alcuni fenomeni che avvengono
in una locomotiva in servizio.

» XIII.	Fenomeno dello sputare del camino	39
» XIV.	Spostamento dell'acqua nel livello all'aprirsi del regolatore	41
» XV.	Fenomeno dello scivolamento delle ruote motrici.	42
» XVI.	Influenza della distribuzione sui colpi dello scap- pamento	45

PARTE QUARTA.

Avarie.

» XVII.	Organi della distribuzione	48
» XVIII.	Apparecchio motore	51
» XIX.	Carro e tender.	53
» XX.	Apparecchio di vaporizzazione	56
» XXI.	Accessori della caldaia.	59
» XXII.	Apparecchi di alimentazione	62
» XXIII.	Devianti	64
