



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guida per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

*All' Egredo M^{re} Poppe Apolloni
per /gno di amicizia
(l'autore)*

DESCRIZIONE

DELLA

LOCOMOTIVA

PER LE STRADE A ROTAJE DI FERRO

E MODO CON CUI AGISCE E SI DIRIGE

LEZIONE

DEL PROFESSORE DI FISICA

LORENZO AGOSTINO CHIESI



29970

MILANO

DALLA LIBRERIA ECCLESIASTICA DI CARLO NICOLINI
Contrada di S. Pietro all' Orto N.° 890

MDCCCXIII.

11. 23. 50



MACCHINA LOCOMOTIVA

DESCRIZIONE
DELLA
LOCOMOTIVA
PER LE STRADE A ROTAJE DI FERRO
E MODO CON CUI AGISCE E SI DIRIGE

LEZIONE
DEL PROFESSORE DI FISICA
LORENZO AGOSTINO GIUSE



MILANO
DALLA LIBRERIA ECCLESIASTICA DI CARLO NICOLINI
Contrada di S. Pietro all'Orto N.° 390

—
MDCCCXLII.

Milano, coi Tipi di Paolo Ripamonti Carpano.

LOCOMOTIVA



Dicesi Locomotiva quella macchina a vapore di doppio effetto che serve a muovere da un luogo all'altro e con grande velocità i *Waggon* o grandi carrozze sulle strade a rotaje di ferro.

Noi verremo dapprima a compiutamente descrivere questa macchina, rappresentata per ispaccato verticale longitudinale nella tavola annessa al presente opuscolo, riserbandoci a spiegarne poi succintamente l'azione, e ad insegnarne la direzione.

DESCRIZIONE

DELLA LOCOMOTIVA

Una locomotiva d'ordinario uso e costruita con quella perfezione, cui fu portata ai nostri giorni, si compone delle seguenti parti principali, che sono:

Il focolare. — Esso è quello spazio quadrangolare F, ove, come ognun sa, si mette ad ardere il combustibile per isviluppare il calorico, elemento dinamico della macchina. Questo focolare, le cui pareti sono tutte di ghisa, ha al di dietro uno sportello *f g* pel quale vi si introduce il combustibile; e siccome vicino a questo sportello deve stare il meccanico (direttore della macchina), così lo si suol costruire a due pareti, affinchè, nello spazio fra esse compreso circolando dell'aria isolatrice, sia egli difeso dall'eccessivo calore, che gli verrebbe tras-

messo a traverso ad una sola parete. Siccome grandissima è la quantità di calorico che deve essere sviluppata in questo focolare, e siccome la sua azione distruggitrice si va vieppiù esercitando anzichè sulle pareti laterali, sulla superiore *h h*; così questa parete deve essere mobile, onde potere all'uopo con facilità sostituirvene una nuova.

La *grata*. — Dovendo per la ragione sopradetta stare continuamente chiuso lo sportello del focolare durante l'andamento della macchina, e dovendo pure il combustibile ricevere costantemente l'elemento comburente, ossia l'ossigeno dell'aria, onde sia attivata la combustione; si è perciò pensato che il fondo del focolare fosse fatto a spiragli formandolo con tante traverse di ghisa *D* poste a modo di griglia o grata sopra una cornice mobile *n n*. Questa grata dev'essere così mobilmente praticata, affinchè in caso di sinistro evento oppure tutte le volte che si voglia rendere inattiva la macchina, possa il meccanico lasciarla cadere all'istante sulla strada in un con tutto il fuoco che sopporta.

Il *ceneratojo*. — Piacendo ad alcuni raccogliere per maggior economia il lapillo o minuto *coke* che, secondo la presente macchina, andrebbe disperso lungo la via, praticarono essi al disotto della grata un ceneratojo a cassetta. Ma questo ceneratojo scemando notabilmente il concorso dell'aria sul combustibile, arreca un grande ritardo all'andamento della macchina, onde venne dalla maggior parte dei fabbricatori di macchine ragionevolmente ommesso.

La caldaja cilindrica. — È questa un gran vaso cilindrico C C' C'' C''', della lunghezza di 2^m, 25 e di 1^m, 05 di diametro esteriore, formato di lamine di ferro della grossezza di 8 millimetri, congiunte l'una coll'altra e fortemente fra loro serrate con chiodi ribaditi. Detta caldaja, conosciuta anche sotto il nome di *generatore* di Perkin, deve contenere costantemente dell'acqua per quasi due terzi, vale a dire, deve il livello dell'acqua corrispondere in essa di continuo alla linea e e, onde si trovi sempre superiore alla vólta del forno, la quale altrimenti andrebbe presto consunta. Siccome poi si sa che la quantità del vapore generato in un vaso chiuso dipende dalla quantità del combustibile impiegato e dalla estensione della superficie riscaldata; così si è divisato di estendere il più che fosse possibile la superficie riscaldata della caldaja col far passare di mezzo alla stessa e nella sua direzione longitudinale parecchie *canne a fuoco* E E E E formate con grosse lastre di rame o di ferro battuto, e con caviglie o chiodi ribaditi tenute ben salde da una parte contro la parete verticale K K del focolare e dall'altra contro la parete pur verticale n n della caldaja. Per tal maniera queste canne non solamente servono allo scopo sopra detto, ma altresì a tenere fra loro parallele queste due pareti e a fare che resistano alla pressione dell'acqua sopr'esse esercitata per la forza espansiva del vapore; alla quale resistenza concorrono ancor meglio

le sei chiavi a spranghe di ferro *s s* introdotte superiormente alle canne.

L'arca. — Se l'acqua contenuta nella gran caldaja cilindrica non si trovasse in contatto colla sorgente del calore che per le sole canne a fuoco e per la sola parete verticale *C C'* della caldaja stessa, tutta la quantità di calorico, che invade la vòlta e le pareti laterali del focolare che si trovano a destra e a sinistra del meccanico, andrebbe dispersa. Ora per riparare a tale dispersione si è pensato di far girare l'acqua della caldaja tutt'intorno al focolare, praticandovi a tal uopo un'arca *A A' A'' A'''* destinata a contenerla. Sul fondo poi di quest'arca vi hanno due *chiavi scaricatori* *SS*, per le quali si lascia fluire l'acqua della caldaja, quando si voglia mettere la macchina per qualche tempo fuori di servizio.

La botte. — Qualora la gran caldaja cilindrica si trovasse immediatamente esposta all'aria, disperderebbe lungo il suo cammino una grande quantità di calorico, e il vapore si raffredderebbe: la si è voluta quindi circondare tutto all'intorno ed alla distanza di un decimetro con una sopraccoperta *a a* formata da tante doghe di legno esteriormente inverniciate ed interiormente foderate con sottili lastre di rame e tenute in sesto mediante i cerchj di ferro *b, b*.

L'idrometro. — Essendo necessario, come sopra si disse, che il livello dell'acqua nella caldaja si trovi costantemente sulla linea *e e*, nè potendo il

meccanico, cui si spetta mantenere detto livello, vedere nella caldaja, si divisò di mettere al di fuori della stessa e nella sua parte posteriore un istromento destinato a misurarlo in modo da renderlo ostensibile. Questo istromento, detto comunemente idrometro, consiste in un vaso comunicante ossia in un tubo di vetro a robuste pareti *L fig. A*, la cui parte superiore *b* è messa in comunicazione colla capacità della caldaja occupata dal vapore, e la cui parte inferiore *d* è messa in comunicazione colla parte pur inferiore della caldaja occupata dall'acqua. Aperta la chiave superiore *r* e l'inferiore *r'* l'acqua della caldaja entrerà nel tubo e si metterà ad un medesimo livello, che sarà segnato dalla scala *g* postavi di fianco. E siccome i tubetti di comunicazione *b* e *d* sono quasi capillari; così il livello dell'acqua nell'idrometro non andrà soggetto alle forti oscillazioni, cui va soggetto quello dell'acqua nella caldaja durante il movimento della macchina. La terza chiave *r''* poi non serve che o per iscaricare l'istromento, o per farvi passare un filo metallico quando abbisogni pulirlo dal sedimento calcareo entr'esso avvenuto, od anco per semplicemente isgombrarlo da qualche corpo straniero che ne avesse turato il foro di comunicazione.

Le chiavi di prova. — In alcune macchine invece dell'idrometro, che può subire non pochi inconvenienti di rottura o d'altro, il meccanico esamina il livello dell'acqua nella caldaja coll'aprire

le tre chiavi di prova *m*, *n*, *o* poste su un fianco della stessa. Se avesse a zampillare acqua dalla chiave superiore *m*, segno sarebbe sopravanzare il livello la linea *e e*, ed allora bisognerebbe lasciarla aperta fino a tanto che non venga fuori vapore; se avesse ad uscire vapore dalla media *n* e acqua dall' inferiore *o*, segno sarebbe sottostare il livello alla linea *e e*, e bisognerebbe allora aprire viemaggiormente le chiavi delle *trombe alimentatrici*, di cui diremo più innanzi; se da ultimo avesse a venir fuori vapore anco dalla inferiore *o*, segno sarebbe essere il livello più basso della parete superiore del focolare, e bisognerebbe allora o far cadere subitamente il combustibile, o chiudere la chiave del fuoco fino a tanto che non si sia introdotta l'acqua necessaria nella caldaja. Dal fin qui detto chiaro rilevasi che il livello dell'acqua nella caldaja si dovrà trovare costantemente in mezzo alle due chiavi *m* ed *n*.

La torre a vapore. — Il vapore generato nella gran caldaja va ad occuparne le parti superiori non che la torre *T*, ove per essere lontano dall'acqua trovasi affatto spoglio di particelle acquose e quindi nello stato aeriforme perfetto. Però se questa torre formata a robuste pareti di ferro ugualmente che la caldaja, di cui non è se non un gobbo o rialzo, si avesse a trovare immediatamente in contatto coll'aria, il vapore contenutovi potrebbe facilmente costiparsi; perchè questo non avvenga la si suol

ricoprire con una lastra di ottone C, che racchiude uno strato d'aria isolatore.

Il tubo a vapore. — Verso la sommità interna della torre sopraddetta, si apre un tubo di rame O detto a vapore, perchè serve a condurre il *vapore attivo* in quelle parti della macchina in cui deve esso esercitare la sua forza espansiva e di cui diremo più sotto. Questo tubo adunque, dopo avere condotto il vapore nella parte superiore della cassa del *regolatore* R, lo ripiglia nella parte inferiore O' della stessa e continuando il suo andamento da O'' fino ad O''' per tutto il lungo della caldaja ed in mezzo ad una massa di altro vapore che lo tien sempre riscaldato, va fuori di essa, e partendosi in due altri tubi Q e Q', pure di rame ma di quasi metà diametro e formati a ferro da cavallo affinché passando di fianco e non dirimpetto alle canne a fuoco non abbiano ad essere prestamente consunti per l'infuocamento delle stesse, va a mettere capo nelle due *casse a vapore* M ed M' *fig. B.* sovrapposte ai due cilindri muniti di stantuffo HP e H' P' della macchina.

Il regolatore. — Essendo necessario che il vapore abbia ad intromettersi con certa regola nelle casse a vapore e quindi nei cilindri a stantuffo, si è immaginato il così detto regolatore. Esso consiste in un diaframma di ottone o di bronzo A A *fig. C.*, entro cui sono praticate due aperture triangolari BB che si possono più o meno aprire o chiudere mediante due settori pure di bronzo CC, i quali gi-

rando sul perno O possono scorrere a perfetto sfregamento su tutti i punti del sopradetto diaframma. Questi due settori, che nella macchina trovansi disposti orizzontalmente, vengono ad essere mossi per ingranamento da un manubrio verticale *m* corrispondente alla parte esteriore e frontale della macchina. Quando il detto manubrio si trova sul punto E degli archi di ottone entro cui si fa scorrere, segno è che le aperture triangolari B B del diaframma offrono al vapore un pieno passaggio; quando all'opposto si trova sul punto F degli stessi segno è che dette aperture sono perfettamente chiuse dai settori, per cui non ha luogo alcun passaggio al vapore.

Le casse a vapore. — Queste casse M ed M' formate con ferro fuso hanno per ufficio di ricevere il vapore dai tubi Q e Q' per poi trasmetterlo ai cilindri con stantuffo mediante le due *valvole a cassetta* *v* e *v'* fig. B. Quando la valvola *v* trovasi sul rialzo *m*, il *vapore attivo* (quello che non ha ancora agito) entra per *n* come lo indica la freccia e si porta in H, mentre il *vapore passivo* (quello che ha già agito) da P va per *m*, ed entrando in *o* si porta nel *bucolare* o *tubo soffiatore* Z; per l'opposito, quando la valvola *v'* trovasi sul rialzo *n'* fig. B, il vapore attivo entra per *m'* e va in H' come lo indica la freccia, mentre il vapore passivo da P' va per *n'* ed entrando in *o'* si porta anch'esso nel sopradetto tubo soffiatore Z.

Il tubo soffiatore. — Questo tubo Z Z' destinato

a soffiare od a disperdere nell'atmosfera il vapore passivo della macchina, serve altresì a dare un richiamo d'aria per aspirazione al focolare della stessa e a destare quindi un forte tiro del fuoco fra il focolare ed il cammino. Esso mediante due *bracche a vapore* B e B' si mette in comunicazione colle aperture o ed o' dei due cilindri a stantuffo, e traendo sua origine dalla parte Z la più lontana dalle canne a fuoco, onde non si consumi presto per eccessivo riscaldamento, va piegandosi fino a por termine nel mezzo Z' del cammino a vapore.

Il *cammino a vapore*. — Al cammino di questa macchina noi diamo il nome di *cammino a vapore*, perchè dopo avere tramandato quel poco fumo che suol produrre il *coke* sull'incominciare della sua combustione, non emette in seguito che il vapore passivo della stessa. Questo cammino si compone di una cassa parallelepipedica di ferro R S T U destinata a tenere riscaldati i tubi, le casse e i cilindri in essa contenuti; non che di un cannone di ferro C G C' d'ordinario fornito sulla sua sommità di una gabbia a rete metallica *m n*, che ha per iscopo di trattenere que' pezzi infuocati di combustibile, i quali tratti dal focolare pel forte tiro del fuoco, potrebbero essere slanciati all'infuori a danno delle merci e de' viaggiatori, che si trovano sul treno trascinato dalla macchina. Entro il sopradetto cannone poi, là dove termina il tubo soffiatore, corrisponde la così detta *valvola del fuoco*,

la quale è formata da un disco di ferro N I forato nel suo mezzo K per un foro grande quanto lo è l'imboccatura del tubo soffiatore. Questa valvola può essere abbassata od innalzata mediante una lung'h'asta *i i* terminante al punto *h* in un piccolo manubrio a comodo del meccanico.

Nella gran cassa del cammino inoltre sboccano a sinistra tutte le canne a fuoco E, per le quali viene stabilita la comunicazione di questo col focolare, e a destra della stessa di fronte alle canne evvi una porta semilunare *t t* detta *porta di pulimento*; perchè per essa può il garzone del meccanico pulire comodamente ogni giorno tutte le canne a fuoco dal sedimento di *coke* o di lapillo entr' esse formatosi pel forte tiro del tubo soffiatore. Nella parte inferiore finalmente della cassa del cammino ritrovansi i così detti *cilindri a stantuffo* di cui veniamo ora a parlare.

I cilindri a stantuffo. — Appellansi cilindri a stantuffo quei due cilindri orizzontali di bronzo H P ed H' P' *fig. B*, dentro cui agisce il vapore sugli stantuffi pure di bronzo X ed X' ora da una parte ed ora dall'altra degli stessi, ossia, a doppio effetto. Ognuno di questi cilindri trovasi munito di due *chiavi soffiatrici* CD e C'D', le quali mediante un lungo manubrio *o*, che termina sopra un fianco della macchina a grado di chi la dirige, si possono di un tratto aprire quando si voglia scaricare il vapore passivo liquefatto che si contenesse nei cilindri avanti di mettere in azione la macchina,

ed anco quando si voglia togliere la primitiva reazione del vapore passivo onde rendere l'attivo più forte. Gli stantuffi poi di questi due cilindri portano ciascuno nel loro mezzo una forte asta di ferro tornito G e G', le quali aste, permettendolo le *briglie* e comunicando coi due *torni* V e V' mediante i *tiranti* T e T', imprimono col loro moto orizzontale di *va-e-vieni* un moto circolare ai torni stessi e quindi al grand' *albero motore* A, che forma un pezzo solo colle due grandi *ruote locomotrici* o *comandate* D e D'.

Gli eccentrici. — Eccentrici o fuor di centro sono detti quegli otto pezzi semi-lunari di bronzo d'impari grossezza, e che riuniti a due a due di fianco ai torni del grand' albero motore vengono fermati in una scanalatura entro lo stess' albero appositamente praticata. Questi pezzi di bronzo E E abbracciano quindi l'albero A, e formano un cerchio di 25 centimetri di diametro sopra 25 millimetri di spessore; il qual cerchio si eccentra ossia, sale da una parte e diminuisce dall'altra intorno al centro dell'albero di 76 millimetri per ogni rivoluzione dello stesso. La parte saliente poi del primo degli eccentrici si trova costantemente perpendicolare alla saliente del secondo; quella del secondo all'altra del terzo, e quella del terzo a quella del quarto; cosicchè vengono a trovarsi costantemente fra loro perpendicolari quelle degli eccentrici estremi non che quelle degli eccentrici medii su cui sfregano le *briglie* della macchina.

Le briglie. — Le briglie manovelle delle locomotrici consistono in quattro semi-cerchi *c c* di ottone uniti a vite mediante due orecchiette *o o'* con quattro semi-lunette di ottone *e*, pur esse orecchiate, e moventesi a dolce sfregamento sui quattro sopradetti eccentrici. Alla semi-lunetta *e* poi di ogni briglia è attaccata un'asta *f*, la quale si allunga verso le aste dei cilindri biforcandosi in due manubri *g g'* destinati a cacciare avanti o indietro le asticciuole *l* ed *l'* delle due valvole a cassetta. Queste briglie possono essere abbassate od innalzate mediante un sistema di diverse leve *p*, le quali hanno i loro punti di appoggio in *q* e possono mettersi in azione mercè il manubrio *m* posto di fianco al meccanico. Portando quindi questo manubrio *m* in *a*, le due briglie estreme si abbasseranno, innalzandosi invece le due medie destinate a disporre le valvole a cassetta in modo da lasciar entrare il primo vapore attivo per *n* e per *m'*, onde far procedere la macchina; portando al contrario il manubrio *m* in *i*, le briglie medie si abbasseranno, innalzandosi invece le due estreme destinate a disporre le valvole a cassetta in modo da lasciar entrare il primo vapore attivo per *m* e per *n'*, onde far retrocedere la macchina. Ogni qual volta pertanto che si traslocherà detto manubrio, si inverterà la posizione delle valvole a cassetta e quindi l'azione del vapore sugli stantuffi; cosicchè se dal movimento avanti e indietro delle briglie dipende il movimento di *va-e-vieni* delle valvole a cassetta, dalla disposi-

zione del manubrio *m* dipende quindi l'andamento procedente o retrogrado della locomotiva non che il fermarsi della stessa.

Le trombe alimentatrici. — Il movimento di *va-e-vieni* delle due aste *G* e *G'* degli stantuffi vien da queste comunicato mediante il gomito *E* alle due aste *M* ed *M'* di due stantuffi cilindrici praticati nelle due trombe prementi *K* e *K'* poste da una parte e dall'altra sotto i fianchi della macchina. Queste trombe, dette propriamente *alimentatrici*, perchè servono ad alimentare d'acqua la gran caldaja durante il consumo del vapore, sono formate da un corpo di tromba *A B C D* *fig.* *D*, entro cui mettono due tubi o condotti, l'uno inferiore *Q* che trovasi in comunicazione colla vasca *V* del *tender*, e l'altro superiore *S* che trovasi in comunicazione colla gran caldaja. Nel mezzo di questo corpo di tromba di figura conica corrisponde il tubo *E F* entro cui scorre a perfetto combaciamento lo stantuffo cilindrico *P* menato avanti e indietro dall'asta *M* per l'azione dell'asta *G* come sopra si disse. Formandosi un vuoto nel corpo di tromba col ritirarsi dello stantuffo, l'acqua contenuta nella vasca del *tender* passando pel *tubo di aspirazione* *Q* preme dal basso in alto sulla palla di metallo *n*, e sollevandola dal suo basamento per quanto lo permette il fermaglio sovrappostovi, si apre una entrata nello stesso corpo di tromba; ma venendo tantosto cacciato verso questa parte lo stantuffo cilindrico, l'acqua ivi entrata mentre preme dall'alto in basso sulla palla *n* chiudendosi così da

sè il foro di ritorno alla vasca, preme pure, ma in verso contrario, dal basso in alto sull'altra palla *m* e si fa strada pel *tubo d'iniezione S* verso la caldaja. Ritirato di nuovo lo stantuffo cilindrico dal corpo di tromba, la palla *m* già contrastata dal fermaglio soprapostovi, onde non si innalzi oltre il bisogno, torna ad essere cacciata in basso dall'acqua della caldaja e dalla pressione sovr'essa esercitata dal vapore. Continuando quindi l'andamento dello stantuffo indietro ed innanzi, viene continuamente cacciata dell'acqua nella caldaja da entrambe le trombe più o meno secondo che il meccanico abbia più o men aperte le chiavi a lungo manubrio *L* ed *L'*.

Le valvole di sicurezza. — Onde non avvenga lo scoppio della caldaja quando il vapore generatosi avesse acquistato una forza di tensione superiore alla forza di coesione delle pareti della caldaja e dei tubi che il rinserrano, vi hanno sulla parte superiore di quella due valvole di sicurezza, l'una mobile a mano *N*, e l'altra stabile *Y*. La valvola a mano è una *valvola a leva*, in cui il punto d'appoggio del minor braccio è in *a*, la resistenza in *b* sopra un cono di bronzo rovesciato nell'incassatura *n*, e la potenza in *p* mediante la molla a spira *p q*, detta *dinamometro*, che tien luogo del peso, il quale verrebbe di leggieri smosso per gli urti della macchina in movimento. L'altra valvola di sicurezza poi vien formata da tante molle elittiche *x x* premute più o meno dalla vite *Y*.

La prima delle sopraddette valvole vien lasciata in balia del meccanico, l'altra è tenuta compressa da una forza che d'ordinario è di tre atmosfere, e che viene stabilita da una Commissione delegata dalla Superiorità per mettere alla prova la caldaja, sottoponendola ad uno sforzo di pressione a freddo, che, secondo la legge vigente nella Monarchia Austriaca, è il doppio di quella cui al più può essere portato il vapore nel mettere in azione la macchina sulla strada ferrata. Sotto la tensione di un'atmosfera ogni centimetro quadrato sopporta una pressione di chilogrammi 1,033.

Il *tappo di sicurezza*. — Per meglio assicurarsi che non avvenga lo scoppio della caldaja, oltre le sopraddette valvole evvi il *tappo* detto *di sicurezza*. Questo tappo consiste in un grosso cono *m* di una lega fusibile al calore dalla massima tensione che può avere il vapore nella macchina in azione, il quale tappo tura un foro praticato nella parete superiore *h h* del focolare. Qualora l'acqua od il vapore si avessero a riscaldare eccessivamente, sicchè la tensione di quest'ultimo divenisse pur eccessiva o le valvole non agissero abbastanza per evitare lo scoppio, il tappo a quel calore si fonderebbe e l'acqua e il vapore passando pel nuovo foro apertosi si diffonderebbero sul fuoco e lo soffocherebbero, togliendo così ogni pericolo di scoppio o di ulteriore tensione.

Il *fischiatore*. — Dovendo il meccanico avvertire i sorveglianti della strada ferrata ed i passeg-

gieri che si trovassero lung'h' essa dell' arrivo della macchina, nè potendolo egli fare colla propria voce, che non verrebbe a superare il rumore della macchina in movimento nè a farsi udire ad una necessaria lontananza, si dovette ricorrere al così detto *fischiatore*. Esso consiste in una cannuccia *a* che trovandosi in comunicazione colla parte superiore della macchina può essere aperta o chiusa dalla chiave *z*. Sulla parte superiore di questa cannuccia si allarga un emisfero cavo di ottone o di acciaio *b c* forato inferiormente vicino al punto di appoggio; e sopra un perno innalzato di alcuni centimetri sull' emisfero *b c* si appoggia un altro emisfero *d e* uguale al primo e pur esso forato vicino al suo sostegno non che capovolto verso l'altro in modo da non lasciare fra i loro bordi o labbri che un'apertura circolare di qualche centimetro. Aperta la chiave *z*, il vapore esce con grande velocità dalla cannuccia *a*, ed urtando contro gli emisferi del fischiatore imprime un moto vibratorio alle loro pareti, fra le loro labbra e di mezzo ai loro fori facendoli quindi risuonare o fischiare con quel tal suono o fischio spaventoso che suol dare quest' istromento.

Il foro ad uomo. — Foro ad uomo è detto quel pertugio *F* che si apre nella parte superiore della gran caldaja vicino al cannone del cammino. Per questo foro entra l'operatore che è destinato a levare tutte le canne a fuoco onde iscrostarle in un col fondo della caldaja del sedimento calcareo

depositatovi dall'acqua di pozzo evaporata, e che lasciato altrimenti crescere ne consumerebbe ben presto il metallo.

La travatura. — Se tutto il meccanismo della locomotiva venisse immediatamente appoggiato sull'asse delle ruote, andrebbe soggetto a forti sconnessioni per gli urti che verrebbe a soffrire durante il corso della macchina. Ora per ovviare a siffatto danno si divisò di appoggiarlo sopra una travatura parallelogrammica R R, e questa sospendere sopra sei fortissime molle d'acciajo, le quali mediante alcune viti prementi sono tenute aderenti all'asse delle due grandi ruote comandate D e D', non che alle assi delle altre quattro ruote coadiutrici M L.

Lo scheletro di ghisa. — Per rendere vieppiù fermo tutto il meccanismo appoggiato sopra la detta intravatura si dispose in mezzo alla stessa una specie di scheletro formato da quattro grosse lastre di ferro fuso Y, le quali intromettendosi lateralmente alle quattro briglie della macchina legano la cassa del focolare colla cassa del cammino e tengono altresì fermi molti pezzi della macchina contr'esse affrancati.

I battenti elastici. — Se dopo che la locomotiva si è messa in movimento con grande velocità, comunicata anche ai *waggon*, avesse a rallentarsi, questi continuando a correre colla medesima velocità acquistata verrebbero ad urtare nella travatura e per tal guisa comunicherebbero ai viaggiatori una

dannevole scossa; si è quindi pensato di riparare a tale inconveniente fissando sulle estremità sporgenti della travatura quattro *battenti elastici* B B', i quali colla loro elasticità *addoliscano* gli urti dei *waggon*.

Il *tender*. — Fu detto *tender* dagli Inglesi quel carro di provvigione che va costantemente unito alla macchina. Questo carro porta dell'acqua nella *vasca* V e del combustibile nel *cofano* U. Siccome poi il *tender* col suo timone *w*, devesi distaccare dalla macchina ogni qual volta abbisogni voltarla sulle *piattaforme girevoli* appositamente immaginate onde ricondurla dinanzi ai *waggon* finito il suo viaggio; così bisogna che la caviglia *v* si possa facilmente estrarre dal meccanico, e che il tubo Q conduttore dell'acqua possa essere chiuso superiormente dalla chiave M e possa essere facilmente disgiunto in *n* da un bossolo a vite. Ma il *tender* una volta che sia stato disgiunto dalla macchina non potrebbe più ricongiungersi in modo da formare precisamente un corpo solo colla stessa se il tubo Q fosse tutto di metallo; imperocchè verrebbe allora quest'ultimo a subire degli stiramenti e delle compressioni che ben presto lo spezzerebbero, è perciò necessario che il tratto *o-n* dello stesso sia reso cedevole col farlo di cuojo.

Il *freno*. — Al carro di provvigione va inoltre aggiunto il così detto *freno* o *sfregatojo*, il quale è formato da quattro segmenti circolari di legno *y y*, che adattandosi colle loro concavità alle conves-

sità delle ruote del carro, ponno contr'esse più o meno sfregare secondo che vi sieno stati più o men ravvicinati dalla vite di richiamo S mossa dal garzone del meccanico con un apposito manubrio aggirantesi nel vano del *tender*.

Le ruote di ferro. — Tutte le ruote, tanto della macchina che del *tender* e dei *waggon*, destinate a percorrere le strade ferrate sono tutte quante di ferro con asse e raggi e mozzi fissi o formanti un sol pezzo. Queste ruote, quali sarebbero quelle R R del *tender*, hanno sopra un orlo della loro periferia un rialzo r volto verso il centro della strada. Detto rialzo compreso fra le due spranghe di ferro della strada obbliga le ruote a correre continuamente sulla linea delle rotaje senza punto uscire di via.

L'imbussolatura delle ruote. — Quest'imbussolatura è la $p q$ che racchiude i *mozzi stabili* di bronzo entro cui si aggirano le assi delle ruote e sopra cui s'appoggiano le molle d'acciajo $m n$ destinate a sorreggere il carro o piano orizzontale tanto del *tender* che dei *waggon*.

La scala metrica e la scala inglese sottosegnate alla tavola servono a misurare tutte le dimensioni proporzionali dei pezzi della macchina sopra descritta, e della cui azione passiamo ora a dire.

AZIONE

DELLA LOCOMOTIVA

Generato il vapore nella gran caldaja cilindrica mercè una continua combustione di *coke*, o di carbon fossile, o d'altri combustibili resinosi o carbonificati preferibili sempre ai semplicemente lignei, portasi esso spoglio di acqua nella torre della macchina, e da questa mediante il tubo a vapore, essendo aperto il regolatore, vien condotto nelle casse a vapore, d'onde dalle valvole a cassetta tenute aderenti ai piani su cui scorrono dalla forza espansiva del vapore stesso, gli viene aperta una via ai gran cilindri di bronzo, ora dinanzi ed ora di dietro agli stantuffi.

Il vapore, introdotto allora nelle due capacità H ed H' dei due cilindri, esercita su tutte le pareti

dei medesimi la sua forza espansiva, e siccome una di queste pareti è cedevole, che è quanto dire, siccome gli stantuffi che formano detta parete sono scorrevoli, così vengono essi spinti quale indietro e quale avanti alternativamente e in modo da acquistare un movimento alternativo e continuato di *va-e-vieni* orizzontale.

Ma il movimento sopradetto degli stantuffi e quindi delle aste ad essi unite vien pure comunicato, mercè i tiranti, ai torni dell'albero motore; cosicchè trovandosi questi disposti sullo stesso in direzione fra loro perpendicolare, vengono consecutivamente ora spinti ora tirati in guisa che, circolando intorno a detto albero, imprimano anche alle ruote con esso congiunte un movimento circolare o rotatorio. Però se il primo dei torni spinto o tirato, si trovasse esattamente sopra una retta che passasse pei centri dello stantuffo motore e del tornio, ossia si trovasse sopra un *punto morto*, non avrebbe luogo allora movimento alcuno: fa quindi mestieri che i tiranti sieno disposti in modo da non permettere mai ai torni di fermarsi sopra detti punti, e che la spinta o il tiro dell'uno sia tale da far passare costantemente all'altro il punto morto prima di essere quest'altro tirato o spinto.

Per muoversi però la macchina non basta che sieno messi in movimento i due torni e con essi le grandi ruote locomotrici, ma bisogna ancora che queste ruote abbiano concepito una forza tale da superare quella di adesione di tutte le altre ruote

del traino coi piani su cui appoggiano, e che questi piani sieno inoltre lisci e scorrevoli; altrimenti, stante la prima difficoltà, le ruote locomotrici si volgerebbero intorno a sè stesse senza punto traslocarsi, e stante la seconda vi vorrebbe una forza assai maggiore di quella che ordinariamente suol esercitare il vapore in questa macchina, onde possa superare gli ostacoli che gli si opporrebbero lungo la corsa.

Ma alla prima delle sopraddette difficoltà si è pensato riparare facendo sì che il peso della macchina sopra le ruote locomotrici fosse maggiore di $1\frac{1}{5}$ della resistenza del peso ch'essa deve trascinare, giacchè per esperienza si è trovato che la forza di adesione di tutte le ruote dei *waggon* coi piani sopra i quali appoggiano è appunto di $1\frac{1}{5}$ del peso che sopportano, quando questi piani sieno asciutti ed abbiano l'ordinaria scabrezza. Per riguardo poi alla seconda delle sopraddette difficoltà si è divisato di far volgere tutte le ruote della macchina, del *tender*, dei *waggon* e dei carrettoni sopra una *strada ferrata*, ossia, sopra una strada a rotaje di ferro.

Strada ferrata. — Questa strada a due rotaje fra loro parallele e ben livellate vien formata da tante *spranghe* di ferro *a b*, sorrette da tanti *cuscinetti* di ghisa *c* affrancati con caviglie di ferro sopra travi o meglio sopra *dadi di pietra d* e posti in lontananza l'un dall'altro circa un metro. Siffatte spranghe vengono fermate nelle scanalature dei cuscinetti mediante alcuni cunei di ferro; e la loro su-

perficie orizzontale, sopra cui debbono volgersi tutte le ruote di ferro, deve essere lateralmente alquanto curva, come pur curvo deve essere il rialzo contrastante e direttore delle ruote onde minorarne il più che sia possibile l'attrito. Questa strada poi abbenchè debba essere quasi costantemente rettilinea, tuttavolta qualora non lo sia, non può prendere una curva maggiore di mille metri di raggio dove la velocità della macchina divenisse di otto leghe all'ora; e ne può prendere una anche del raggio di 500 metri dove detta velocità fosse scemata di più della metà.

Forza della macchina. — La forza di una locomotiva in azione non può essere così facilmente calcolata come quella di una macchina stabile, valutando cioè l'effetto utile sopra lo stantuffo e la rapidità con cui esso si muove; imperocchè non essendosi ancor potuto utilmente applicare alle locomotive il *condensatore* di Watt, il vapore passivo esercita una continua resistenza di circa 0th, 42 per ogni centimetro quadrato contro il vapore attivo prima di essere cacciato fuori dal cilindro entro cui ha agito; la pressione quindi del vapore sopra lo stantuffo non si accorda mai con quella dello stesso nella caldaja. Tuttavolta la forza della macchina si può per approssimazione dedurre dall'azione della medesima. Posto, in fatti, che il peso trascinato dalla nostra locomotiva sia di 223 tonnellate (compreso quello della macchina col suo *tender*) sopra una linea di livello e colla velocità

di 22 1/2 chilometri all'ora; e ritenuto essere l'attrito di detto peso sulla strada ferrata uguale ad $\frac{1}{240}$ del suo totale, si avrà $\frac{225 \text{ ton.}}{240 \text{ kilog.}} = \frac{225,000 \text{ kilog.}}{240 \text{ kilog.}} = 929$ chilogrammi. Dunque la forza necessaria per produrre tale effetto dev'essere di 929 chilogrammi, che è quanto dire di 77,4 cavalli. Imperocchè ritenuto essere l'unità di forza di un cavallo equivalente a 75 chilogrammi sollevati all'altezza di 1 metro per ogni secondo, ossia, a 3,6 chilometri all'ora, si avrà dividendo l'effetto dinamico della macchina pel valore di questa unità 929 chilogrammi $\times 22 \frac{1}{2}$ chilometri, ossia $929 \times 22,5 = 20902$, quindi $\frac{20,902}{75 \times 3,6} = 77,4$. Questa forza però non è che l'ordinaria; imperocchè la forza possibile delle locomotive può equivalere quella di 100 e più *cavalli-vapore*, ossia cavalli che possono lavorare continuamente.

Lo sforzo della macchina va sempre più diminuendo, quanto più se ne diminuisce il peso, mentre se ne accresce invece la velocità. La forza poi di essa diminuita che sia per l'accresciuta resistenza del vapore passivo, sarebbe ridotta a zero, quando la velocità degli stantuffi avesse equiparata quella con cui il vapore attivo si slancia nei cilindri; all'opposto avrebbe acquistato il suo massimo, quando la velocità con cui il vapore passivo che si scarica dai cilindri avesse equiparata quella degli stantuffi. Del resto la forza ordinaria di una locomotiva è proporzionale alla quantità di evaporazione della caldaja, cosicchè essa diviene mag-

giore o minore secondo che maggiore o minore ne addivenga l'evaporazione.

Velocità della macchina. — Siccome gli stantuffi esercitano un doppio movimento di *va-e-vieni* durante una rivoluzione delle ruote comandate, così, ritenuto che queste ruote abbiano il diametro di 4^m 5, la loro periferia risulterà prossimamente di 4^m 5. E siccome la ruota fa 4 rivoluzioni in 1'', così la macchina si avanzerà per ogni minuto secondo di metri 18 e per ogni 1' di metri 1080, quindi in un' ora di metri 64,800, ossia più di chilometri 64, e per ogni otto doppie corse di stantuffi di chilometri 128 all'ora. La velocità ordinaria però della locomotiva è di cinque doppie corse degli stantuffi per ogni secondo.

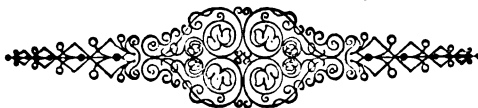
Il sig. professore Majocchi, in un suo discorso recitato nell'I. R. Liceo di s. Alessandro in Milano, accenna che « una locomotiva senza alcun » treno, abbia percorso in 15 minuti la distanza » di 24,000 metri; ciò che darebbe in un' ora quasi » 52 miglia geografiche italiane (1) ».

Per essere sì grande la velocità della locomotiva bisognerà quindi tenere costantemente inoliati i pezzi mobili che la compongono facendo gocciolare sulle loro articolazioni dell'olio a tal uopo versato in appositi calicini; oppure in due soli serbatoj posti di fianco alla macchina e muniti di diversi

(1) La velocità delle locomotive sulla strada ferrata da Monza a Milano della lunghezza di 12,000 metri, è di 16 in 18 minuti.

tubetti, i quali l'olio conducano alle sopradette articolazioni.

Consumo della macchina. — Il consumo di una locomotiva prima di mettersi in azione è da **75** a **100** chilogrammi di *coke* nello spazio di un'ora e mezzo circa, tempo necessario al riscaldamento della stessa. Il consumo poi di una locomotiva in azione e che abbia a correre colla velocità di **56** chilometri all'ora, è di circa **28** litri (decimetri cubici) d'acqua, e di **3 1/2** chilogrammi di *coke* nel detto tempo e per ogni forza di cavallo. La nostra macchina quindi della forza sopradetta di **77** cavalli circa consumerà durante lo stesso cammino **2156** litri d'acqua e **269 1/2** chilogrammi di *coke*, che ne è il suo carico ordinario; cosicchè dovend'essa percorrere un cammino maggiore, dovrà fermarsi a qualche stazione onde riprendere una nuova provvigione di acqua e di *coke*.



DIREZIONE DELLA LOCOMOTIVA



Conosciuta la costruzione e l'azione della macchina locomotiva torna facile il poterla scientemente dirigere. Messa pertanto nel focolare la quantità necessaria del combustibile per la gita che deve fare la macchina, si chiude tantosto lo sportello, che non dovrà più essere aperto durante la corsa, ed aperta la valvola del fuoco I N col far girare di un semicerchio il manubrio *h*, s'incomincerà ad esaminare il livello dell'acqua nella caldaja aprendo le due chiavi di prova *m* ed *n*. Assicuratisi dell'esattezza di questo livello, si aprirà un poco il regolatore portando il manubrio *m* di qualche grado verso il centro O della scala e poi si apriranno le chiavi soffiatrici dei cilindri onde scorgere

se il vapore abbia con questi la debita comunicazione. Ciò esaminato, si tornerà a chiudere il regolatore e si ricercherà quale sia la tensione del vapore generato nella caldaja. A tale scopo si aprirà la chiave che mette in comunicazione un *manometro* colla parte superiore della caldaja, oppure, se la macchina non è provveduta di questo istrumento, come d'ordinario non lo è attesa la sua fragilità, si aprirà la valvola a leva; e facendo attenzione alla velocità con cui n'uscirà il vapore, od all'intensità del rumore che nell'uscire vi parrà, si verrà praticamente ad arguire quale sia la sua tensione. Conosciuto per tal maniera che la quantità del vapore generato è sufficiente a mettere in movimento la macchina, si incomincerà a dare avviso ai sorveglianti la strada del prossimo suo moversi aprendo la chiave del fischiatore; poscia aperte convenientemente le chiavi L ed L' delle due trombe prementi, si determinerà dapprima l'andamento in avanti o in dietro della macchina portando il manubrio *m* davanti o di dietro alla sua posizione verticale, e si aprirà di nuovo il regolatore.

Messa così in movimento la locomotiva, si dovrà poi osservare se agiscano le trombe alimentatrici, coll'aprire le chiavi di quei tubetti di rame che partendo di mezzo al loro corpo s'innalzano di fianco alla macchina, e volendo dare alla stessa una maggiore o minore velocità, si dovrà più o meno aprire il regolatore sopradDETTO.

Volendo fermare la macchina bisognerà chiudere dapprima la valvòla del fuoco, chiudere quindi il regolatore, invertire la posizione del manubrio *m* portandolo nella parte opposta, e porre in azione il freno del *tender* facendone girare in giù la vite di richiamo. Fermata la macchina, il manubrio *m* si dovrà trovare in una posizione verticale. Che se poi durante il corso della macchina si avesse ad aprire qualcuna delle canne a fuoco, come potrebbe non difficilmente avvenire, bisognerebbe allora, fermata la macchina, aprire la porta di pulimento, ed esplorata la canna che tramanda acqua, cacciare dentro la stessa un lungo cilindro di legno, il quale rigonfiandosi per l'assorbimento dell'acqua turerebbe il foro apertosi e permetterebbe alla macchina di continuare la sua corsa. In quei casi finalmente in cui la macchina minacciasse pericolo, si dovrà all'istante lasciar cadere la grata del fuoco e mettere poi prestamente in pratica i sopradetti mezzi antidinamici o mortificanti.

FINE

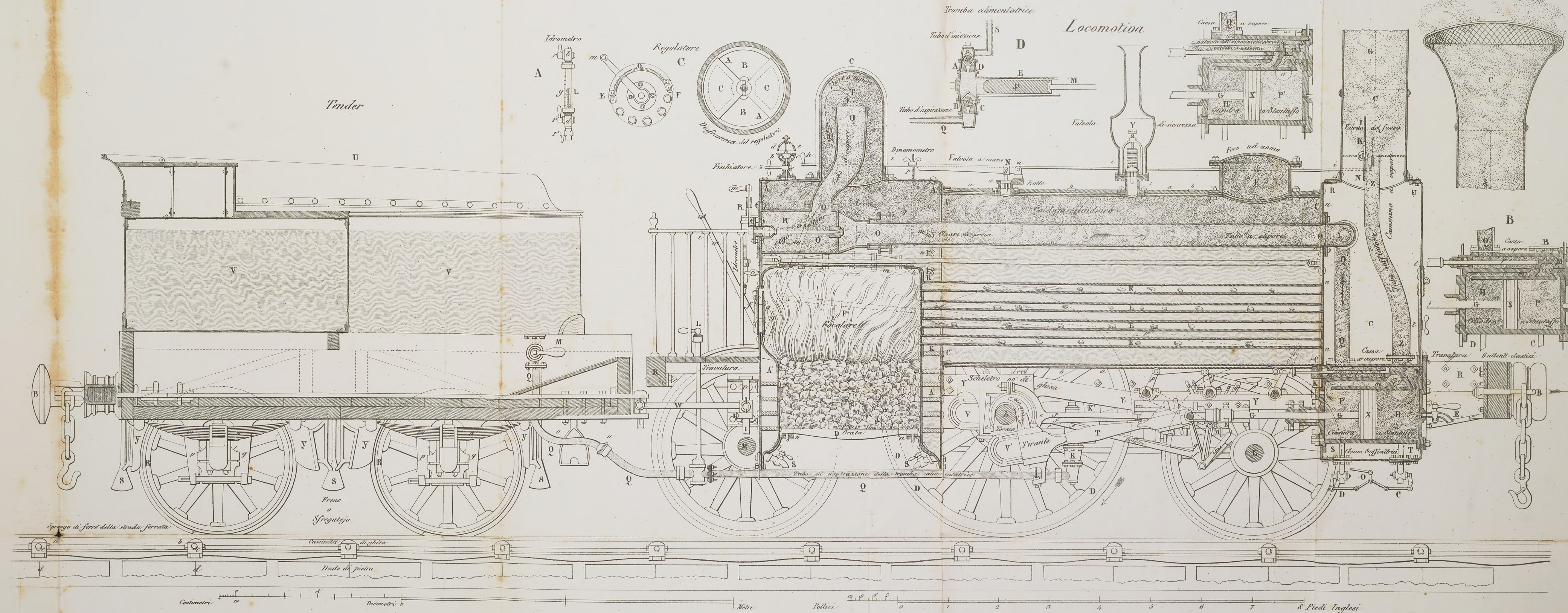
INDICE

LOCOMOTIVA	Pag. 5
DESCRIZIONE DELLA LOCOMOTIVA	» 7
Focolare	» ivi
Grata	» 8
Ceneratojo	» ivi
Caldaja cilindrica	» 9
Arca	» 10
Botte	» ivi
Idrometro	» ivi
Chiavi di prova	» 11
Torre a vapore	» 12
Tubo a vapore	» 13
Regolatore	» ivi
Casse a vapore	» 14
Tubo soffiatore	» ivi
Cammino a vapore	» 15
Cilindri a stantuffo	» 16
Eccentrici	» 17
Briglie	» 18
Trombe alimentatrici	» 19
Valvole di sicurezza	» 20
Tappo di sicurezza	» 21
Fischiatore	» ivi

Foro ad uomo	Pag. 22
Travatura	» 23
Scheletro di ghisa	» ivi
Battenti elastici	» ivi
Tender	» 24
Freno	» ivi
Ruote di ferro	» 25
Imbussolatura delle ruote	» ivi
AZIONE DELLA LOCOMOTIVA	
Strada ferrata	» 29
Forza della macchina	» 30
Velocità della macchina	» 32
Consumo della macchina	» 33
DIREZIONE DELLA LOCOMOTIVA	
	» 35



87625







Prezzo, austriache lir. 1 50