

CAPITANI FRANCESCO

MANUALE PRATICO

PER

I CONDUTTORI DI LOCOMOBILI

E DI TREBBIATRICI

Con 28 illustrazioni



COMIZIO AGRARIO
DI MONDOVI

CASA EDITRICE

F.LLI MARESCALCHI - CASALE MONFERRATO

1924

Proprietà letteraria
dei Fratelli A. e F. MARESCALCHI
Casalmonferrato

Casale 1924 — Tip. Giuseppe Lavagno

COMIZIO AGRARIO
INDICE
DI MONDOVI

Nozioni preliminari.

Dei corpi	pag. 1
L'azione del calore sui corpi — Dilatazione - Cambiamento di stato	» 2
Temperatura e calore	» 3
Come il calore si propaga nei corpi	» 7
Buoni o cattivi conduttori del calore	» 7
Combustione	» 9
Combustibili	» 10
Atmosfera	» 11
Come si misura la pressione degli aeriformi chiusi in recipienti	» 12
Pressione effettiva e pressione assoluta	» 15
Vapore di acqua	» 15
Espansione a condensazione del vapore	» 16
Produzione del vapore nelle caldaie	» 16
Distinzione fra i vapori	» 20

La locomobile a vapore.

Come è costituita	» 21
Descrizione della caldaia	» 25
Accessori della caldaia	» 25
Livello dell'acqua — Indicatore a tubo di vetro - Applicazione del tubo all'indi- catore Robinetti di prova	» 32
Della pressione — Manometro	» 42
Apparecchi della sicurezza — Valvole di si- curezza - Chiodo fusibile	» 48

Alimentazione dell'acqua — Pompa - Iniet- tore - Fischietto - Robinetto di scarico	pag. 55
Guarnizioni	» 69
Descrizione del motore — La presa del va- pore o apparato di messa in marcia - Il cassetto di distribuzione del vapore - Il cilindro e lo stantuffo - Lo stan- tuffo - L'albero motore - L'eccentrico della distribuzione del vapore - Il re- golatore a sfere della velocità - Il volano - Bossoli a stoppa	» 74
Preparazione della locomobile per la cam- pagna	» 100
Governo della locomobile — Installazione - Verifiche prima di accendere il fuoco - Accensione e condotta del fuoco - Scaldamento e salita in pressione - Avviamento della coppia e principio del lavoro - Durante il lavoro - In casi anormali - Fine del lavoro, della giornata e trasporti della locomobile	» 105
Pulizia della locomobile finita la campagna - Caldaia - Motore	» 130
Esame della locomobile - Caldaie - Motore	» 138
Prove, riprove e visite prescritte dal re- golamento governativo - Prova e ri- prova freddo - Visita interna - Vi- sita esterna	» 145
Libretto personale di tirocinio	» 150
Esami per i conduttori di locomobili	» 151
Trebbiatrice.	
Descrizione e funzionamento	» 155
Preparazione della trebbiatrice	» 158
Condotta della trebbiatrice — Installazione - Durante il lavoro	» 168
Pulizia della trebbiatrice	» 175



COMIZIO, SCARARIO
DI MONDOVI

Nozioni preliminari

Dei corpi.

I corpi si dividono in solidi, in liquidi e in aeriformi. Sono solidi: il legno, i metalli, il ghiaccio, ecc.; sono liquidi: il vino, la benzina, il petrolio, l'acqua, ecc.; sono aeriformi: l'aria, il fumo, i gas illuminanti, il vapor d'acqua, ecc.

I corpi sono soggetti a mutamenti che ne alterano il volume, lo stato; questi mutamenti si chiamano fenomeni. I mutamenti che non alterano anche le sostanze che costituiscono il corpo si dicono fisici, come la trasformazione dell'acqua in vapore; quelli che invece li alterano si chiamano chimici e un'azione chimica è la combustione.

I solidi hanno forma propria, i liquidi e gli aeriformi prendono la forma del recipiente che li contiene, inoltre questi ultimi oltre ad occuparne tutta la capacità, hanno una tendenza continua a dilatarsi, a espandersi ossia a prendere un volume sempre maggiore, per questa loro proprietà che noi chiamiamo pres-

sione, premono contro le pareti del recipiente che li contiene.

Gli aeriformi si dividono in gas e in vapori: sono gas il fumo e i gas illuminanti, quelli risultanti dalla combustione della benzina e del petrolio, cui una volta che sono allo stato di aeriformi, non si possono più ritornare allo stato di prima. È vapore il vapore di acqua, il quale anche per poco che venga a diminuire la sua temperatura può ritornare allo stato di liquido, esso inoltre può passare successivamente dall'uno altro dei tre stati: da aeriforme a liquido e a solido e viceversa.

L'azione del calore sui corpi.

Dilatazione. — I metalli per il calore si dilatano, ossia aumentano di volume. Una spranga di ferro si allunga sensibilmente se la riscaldiamo, un fatto l'abbiamo nell'esperimento della palla scaldata posta sull'anello: finché la palla è calda è trattenuta nell'anello, quando poi è raffreddata passa entro. Nel cerchiare le ruote dei carri si scalda il cerchio, si fa entrare entro esso la ruota, il cerchio restringendosi, o meglio nel ritornare allo stato di prima, nel raffreddarsi, stringe la ruota che non si muove più. Il termometro, lo strumento con cui si misura la temperatura è fondato sulla dilatazione di un liquido. Anche l'acqua si dilata, ossia cresce come dicono i macchinisti, se osserviamo il punto

a cui è l'acqua nel tubo indicatore della locomobile mentre è ancora fredda, quando è poi scaldata troviamo che il livello di essa ha aumentato notevolmente.

Nei metalli si è trovato quanto si dilatano, ossia quanto si allungano per metro e per ogni grado di temperatura, che si chiama: coefficiente lineare di dilatazione di quel metallo, sapendo esso, la lunghezza della sbarra in metri e la temperatura a cui si vuole assoggettare, si troverà quanto verrà ad allungarsi.

Nelle lamiere delle caldaie a vapore questa dilatazione è notevole, non deve venire in nessun modo impedita, perchè si avrebbero avarie gravi.

Cambiamento di stato. — Alcuni corpi per il calore non solo si dilatano, ma cambiano anche stato, da solidi passano allo stato di liquidi e da liquidi allo stato di aeriformi, e viceversa per il raffreddamento. Il passaggio da solidi a liquidi si dice fusione e da liquidi a aeriformi si dice vaporazione se il passaggio avviene lentamente e vaporizzazione se il passaggio avviene rapidamente con la ebollizione; condensazione, se un corpo dallo stato di aeriforme per il raffreddamento passa allo stato di liquido e solidificazione se da liquido passa allo stato di solido.

Ogni corpo comincia a fondere a una data temperatura, il ghiaccio per esempio comincia a fondere alla temperatura di zero, il bronzo

di 260. La temperatura a cui un corpo comincia a fondere si chiama sua temperatura di fusione, la quale rimane stazionaria e costante per tutto il tempo della fusione, l'acqua alla temperatura di cento se sopra le gravita la pressione dell'atmosfera e a temperature inferiori e superiori ai cento, se inferiore o superiore all'atmosfera è la pressione che sopra a essa gravita, si trasforma in vapore e si dicono sue temperature di vaporizzazione o di ebollizione.

Temperatura e calore.

La temperatura è lo stato di freddo o di caldo di un corpo, si dice alta se il corpo è caldo, bassa se il corpo è freddo. È alta la temperatura dell'acqua che bolle, del ferro rovente, delle fiamme; bassa quella del ghiaccio e dell'acqua delle fonti e dei canali, degli arnesi e oggetti che noi ci serviamo.

Lo strumento con cui si misurano le temperature ordinarie è il termometro, fondato sulla dilatazione del mercurio se esso è a mercurio, o dell'alcool se è ad alcool. E per misurare temperature elevatissime vi sono i pirometri fondati sulla differente dilatazione di due striscie di metallo uniti insieme.

Il termometro a mercurio o ad alcool, consiste di un tubetto di cristallo chiuso e vuoto l'interno da cui è stata estratta l'aria, l'estremità inferiore è foggata a modo di

vaschetta, entro cui vi è il mercurio o l'alcool. Si immerge il tubetto entro del ghiaccio che sta fondendo, al punto in cui il mercurio si ferma viene segnato zero, indi si mette entro acqua che sta bollendo in un recipiente scoperto sotto la pressione della sola atmosfera e al punto in cui il mercurio o l'alcool si ferma viene segnato cento, così lo zero corrisponde alla temperatura del ghiaccio che sta fondendo e il cento a quella dell'acqua che bolle. La lunghezza fra il cento e lo zero viene divisa in cento tratti uguali, ognuno dei quali corrisponde a un grado centigrado e questo termometro si chiama centigrado. Vi sono anche gradi sotto zero e gradi sopra cento.

Una cosa è la temperatura e un'altra è la quantità di calore, un combustibile produce nel bruciare una certa quantità di calore, che chiamasi: suo potere calorifero.

Al ghiaccio vi occorre una certa quantità di calore per fonderlo, all'acqua occorre pure una certa quantità di calore per elevarla alla temperatura dell'ebollizione, come pure per farla vaporizzare.

Il calore si misura col calorimetro, l'unità di misura è la caloria, quantità di calore necessaria per elevare da zero a uno la temperatura di un chilogramma di acqua limpida. E siccome che per aumentare di un grado fra lo zero e il cento la temperatura di un chilogramma di acqua limpida vi occorre press'a poco sempre una caloria, si dice

che la caloria è la quantità di calore necessaria per elevare di un grado fra lo zero e il cento la temperatura di un chilogrammo di acqua limpida.

Quando ci dicono che la tale quantità di combustibile ha un potere calorico di cinquecento calorie ad esempio, vale a dire che con questa quantità di esso, bruciandolo, si avrebbe il calore sufficiente di elevare da zero gradi alla temperatura dell'ebollizione cinque chilogrammi di acqua limpida. E quando ci dicono che un combustibile ha un potere calorifero di settemila calorie per ogni chilogrammo di esso, sarebbe come dire che bruciando un chilogrammo di esso si ha il calore occorrente per elevare da zero alla temperatura dell'ebollizione settanta chilogrammi di acqua limpida. Però se tutto il calore da esso prodotto venisse tutto utilizzato a scaldare l'acqua, non come nei fornelli delle caldaie a vapore, che una parte di calore viene assorbito dai frammenti di esso, un'altra parte v'ha perduta nelle ceneri e nelle scorie, un'altra è trasmessa all'esterno e un'altra ancora maggiore v'ha perduta nel fumo che va al fumaiolo con una temperatura ancora elevata. Da prove fatte è risultato che nelle caldaie a vapore non è utilizzato a scaldare l'acqua che poco più della metà del potere calorifero del combustibile bruciato.

Fra i combustibili, il carbon fossile ha un potere calorifero variante sulle sette-ottomila

calorie a seconda della sua bontà per ogni chilogrammo di esso e la legna ordinaria bene essiccata sviluppa metà potere calorifero del carbon fossile, quindi la legna è di metà rendimento per eguale peso del carbon fossile.

Come il calore si propaga nei corpi.

Il calore si propaga nei corpi in tre modi: per conduzione; ponendo nel fuoco una verga di metallo il calore è dapprima comunicato alla parte della verga in contatto, passa poi man mano lungo essa fino all'opposto estremo. Per irradiazione; ponendosi una persona davanti a un gran fuoco ne sente il forte calore, la terra è riscaldata dal sole per irradiazione, benchè di mezzo vi sia l'aria fredda. Per convezione; circolazione o trasporto, scaldando l'acqua in una pentola quella che è al fondo riceve il calore per conduzione e, diventando più leggera, perchè dilatata, sale, circola lasciando il suo posto e cedendo del suo calore a quella più fredda. Questo ultimo modo di propagazione del calore è il principio della circolazione dell'acqua nelle caldaie a vapore.

Buoni e cattivi conduttori del calore.

I corpi dal modo che ricevono e trasmettono il calore sono più o meno conduttori di esso. Un corpo che riceve bene il calore lo

trasmette anche bene e lo trasmettono male i corpi che lo ricevono male. Perciò i corpi vengono divisi in buoni e in cattivi conduttori del calore. Sono buoni conduttori i metalli, nei quali lo stato delle loro superfici li rendono più o meno atti a ricevere e a trasmettere prontamente il calore; a superficie scabra, scura, lo ricevono e lo trasmettono bene, a superficie bianca ben levigata lo ricevono e lo trasmettono meno bene. Sono cattivi conduttori del calore, il vetro, il legno, le penne, le stoffe, delle quali la lana specialmente. Tutto ciò v'ha saputo da chi conduce caldaie e motrici a vapore, onde agevolare il riscaldamento e impedire il più possibile il disperdimento del calore. In una locomobile devono essere buoni conduttori del calore le pareti del fornello e i tubi, perchè agevolmente ricevono e trasmettono all'acqua il calore del fuoco e del fumo. E per impedirne il disperdimento, il corpo della locomobile, il cilindro e in alcune anche il portafocolare e le pareti della camera di distribuzione, sono rivestiti all'esterno con corpi cattivi conduttori del calore.

Le incrostazioni e i depositi interni, la fuliggine sulle pareti del focolaio e nei tubi rendono difficile la trasmissione del calore e quindi il riscaldamento. I depositi e le incrostazioni vanno perciò levati e i tubi e le pareti del fornello v'hanno puliti di frequente dalla fuliggine.

Combustione.

È l'azione chimica che l'aria esercita su un combustibile che sta bruciando. L'aria e il combustibile vengono in quest'azione trasformate nelle sostanze aeriforme o gassose che compongono il fumo, in:

acido carbonico, il gas risultante dal combustibile bruciato bene;

ossido di carbonio, il gas sprigionatosi dal combustibile e non bruciato per deficienza d'aria;

vapore di acqua, dal combustibile umido e che in parte è anche nella sua composizione;

azoto, il rimanente dell'aria, avendo questa dato il suo ossigeno alla combustione, essendo composta l'aria di quattro parti di azoto e di una solamente di ossigeno, solo questo ultimo prende parte attiva alla combustione, il primo va al fumaiolo con gli altri gas, una piccola parte di azoto proviene anche dalla scomposizione del combustibile nel bruciare; e altri gas dovuti se l'aria è in eccesso per tiraggio troppo forte e alla distallazione del combustibile.

Ne emerge che dalla combustione dovrebbe solo svilupparsi acido carbonico, come risultato di una combustione perfetta senza ossido di carbonio. Quello che occorre dire al riguardo lo diremo nella « condotta del fuoco ».

Combustibili.

Sono quelle sostanze cui mediante la combustione sviluppano calore, cui noi ci serviamo per cuocere i nostri cibi, se ne serve l'industria, e facciamo vaporizzare l'acqua nelle caldaie a vapore e per molte altre cose. I combustibili si dividono in combustibili solidi, in combustibili liquidi e in combustibili gassosi. Sono combustibili solidi: la legna, il carbone, la torba, la lignite; combustibili liquidi sono il petrolio, la benzina, la nafta, gli alcool; non diremo i combustibili gassosi, che intanto nelle locomobili come nelle altre caldaie a vapore non vengono adoperati.

Nelle locomobili generalmente si brucia legna o carbon fossile; la legna è un ottimo ed economico combustibile, purchè sia bene asciutta e essiccata, tagliata e spezzata in pezzi piuttosto piccoli.

Di carboni ve ne sono di diverse qualità, per le locomobili vi occorrono quelle qualità che danno fiamma chiara e brillante, piuttosto secchi, perchè non si agglomerano, che ostruirebbero i vani della griglia, ma che bruciando i pezzi mantengano quasi la forma di quando sono gettati nel focolaio, escludere assolutamente quelle qualità che danno una fiamma scura e fuliginosa, che costringono a pulire i tubi ogni due ore.

Se in pezzi deve avere una buona pezzatura senza briciole e polvere, eguale nella

massa, con colore nero lucente, senza striature opache, che sono strati di terra e senza punti o strati con colore grigiastro e compatti, che fondendosi nella combustione, danno luogo a uno strato di scorie su tutta la griglia, che se lasciate raffreddare si stenta a romperle, a staccarle. Se in mattonelle, queste devono essere dure, compatte, non friabili, levigata e lucente la loro superficie, nel romperle non devono andare in briciole, ma rimanere in pezzi consistenti.

Atmosfera.

L'atmosfera è la massa d'aria che avvolge il nostro globo terrestre ed è composta di un quinto di ossigeno ed il resto di azoto.

L'aria pura pesa, ed è stato provato che nella sua densità sulla superficie della terra al livello del mare pesa grammi 1,25 per decimetro cubo, ossia per ogni litro, ed avendo una altezza considerevole esercita sulla superficie della terra un peso equivalente a chilogrammi 1,033 su ogni centimetro quadrato, che noi chiamiamo pressione atmosferica.

La pressione esercitata dall'aria sulla terra si misura col barometro, cui consiste di una vaschetta che contiene mercurio, colla superficie scoperta in contatto con l'aria, perchè questa liberamente eserciti sul mercurio la sua pressione. Un tubetto di vetro lungo circa un metro, da cui è stata estratta

l'aria, chiuso alla estremità superiore e aperto in quella inferiore, è immerso da questa per un tratto nella vaschetta.

L'aria preme sopra il mercurio e lo spinge su per il tubo entro cui non trova resistenza, perchè da entro esso l'aria è stata tolta e sale su fino che il peso del mercurio contenuto nel tubo controbilancia col suo peso la pressione dell'atmosfera che al livello del mare l'altezza del mercurio nel tubo è di cm. 76. Ossia una colonna di mercurio dell'altezza di cm. 76 controbilancia col suo peso, in ragione di eguale superficie la pressione dell'atmosfera.

La pressione degli aeriformi chiusi in recipienti la cui pressione sia maggiore di quella dell'atmosfera, si misura col manometro in atmosfere, ma per facilità di calcolo, si ritiene per atmosfera un chilogrammo per cmq. invece di 1,033. E i manometri applicati alle caldaie a vapore sono tutti graduati in chilogramma per centimetro quadrato.

Come si misura la pressione degli aeriformi chiusi in recipienti.

Se in tubo come la fig. 1 vi mettiamo del mercurio o un liquido qualunque e lasciamo liberamente aperte le due estremità *A* e *B*, i livelli *C* e *D* nei due rami è medesimo, perchè medesima è la pressione che l'aria esercita sui due livelli. Ma se mettiamo uno

dei due rami in comunicazione con un recipiente contenente un'aeriforme qualunque fig. 2, la cui pressione sia maggiore di quella dell'atmosfera fa salire il liquido nell'altro

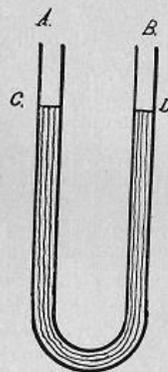


Fig. 1.

ramo e il dislivello da *E* a *F* del liquido nei due rami, e finchè la colonna del liquido da *H* a *F* controbilancia col suo peso per eguale superficie, la pressione dell'aeriforme chiuso nel recipiente *G*. Se il liquido è mercurio e se la differenza fra i due livelli è di m. 0,76 quell'aeriforme avrebbe la pressione di un'atmosfera effettiva, ossia di kg. 1,033 per cmq. se la differenza fosse invece di due volte cm. 76 quell'aeriforme avrebbe la pressione di due atmosfere e così via.

Se nel tubo della fig. 2 invece di mercurio vi fosse acqua la quale pesa 13,6 volte in meno del mercurio, per controbilanciare la pressione di un aeriforme chiuso in un reci-

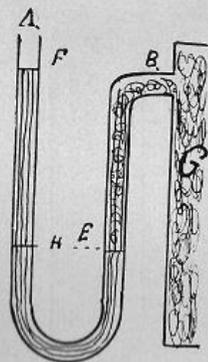


Fig. 2.

piante che abbia la pressione di una atmosfera effettiva si avrebbe un dislivello di m. 10 e più. Questo apparecchio si chiama manometro, è esatto, è sensibile, ma ne è impossibile la sua applicazione, perchè per misurare pressioni elevate bisognerebbe innalzare il tubo di parecchi metri sopra la caldaia. È tuttavia usato in quelle caldaie la cui pressione non supera la mezza atmosfera, nelle altre come nelle locomobili, si hanno i manometri metallici, che descriveremo a luogo loro.

Pressione effettiva e pressione assoluta.

La pressione nelle caldaie a vapore si considera in effettiva e in assoluta, nella pressione assoluta è compresa insieme a quella del vapore nell'interno della caldaia quella dell'atmosfera, un manometro che segna la pressione assoluta a caldaia senza vapore segna ancora uno, segna cioè la pressione dell'atmosfera. Nella pressione effettiva non è compresa insieme a quella del vapore la pressione dell'atmosfera, a caldaia senza pressione l'indice è a zero.

Nelle locomobili non si tiene conto della pressione dell'atmosfera, i loro manometri segnano la pressione effettiva, cioè solamente quella che dall'interno preme verso fuori sulle pareti della caldaia.

Vapore di acqua.

È acqua allo stato di aeriforme. Esso come tutti gli altri aeriformi, non ha forma propria, ha tendenza continua ad espandersi, ad occupare una capacità sempre maggiore, per questa sua proprietà che noi chiamiamo pressione, preme contro le pareti della caldaia che lo genera e lo racchiude e può divenire di una intensità tale da squarciarne perfino le pareti.

Più piccola è la capacità che racchiude un

dato peso di esso a una data temperatura, ovvero quanto più minore ne è il suo volume, maggiore è la pressione che ha. Se si aumenta la sua temperatura, aumenta anche la sua pressione o il suo volume.

Espansione a condensazione del vapore.

Il vapore si espande, quando una data quantità di esso senza aumento della sua temperatura, viene a prendere un volume maggiore; l'espansione si ha nel cilindro del motore, quando cessata l'introduzione del vapore, lo stantuffo continua a compiere il resto della sua corsa per l'espansione di quello che vi è entrato. E la condensazione del vapore si ha quando una data quantità di esso senza espandersi, ma per diminuzione della sua temperatura passa ad una pressione minore, propriamente la condensazione è il ritorno del vapore in acqua.

Produzione del vapore nelle caldaie.

Quando in una caldaia a vapore l'acqua ha raggiunto una data temperatura, comincia a trasformarsi in vapore, ma non tutta, solamente una piccola parte di essa, ovvero comincia a dar vapore. Più aumenta la sua temperatura e più calore riceve dal fuoco, più vapore dà, ossia è maggiore la quantità

di essa che va trasformandosi in vapore. Al contrario se diminuisce o viene a mancare il calore che dal fuoco riceve e diminuisce la sua temperatura, diminuisce pure la produzione del vapore e fino al punto da non darne più affatto. Il vapore ha inoltre bisogno di conservare una certa temperatura per rimanere vapore, altrimenti si condensa, ritorna acqua.

La produzione del vapore si può avere tanto nella evaporazione che nella ebollizione, a differenza che se l'acqua ebolle la formazione del vapore ha luogo in tutta la sua massa e non solamente nella superficie come nell'evaporazione, tutto il calore che il fuoco cede all'acqua è tutto impiegato a passarla dallo stato di liquido a quello di aeriforme, mentre nell'evaporazione il calore è impiegato a elevarne la temperatura che non a trasformarla in vapore.

Nella fusione del ghiaccio, finchè vi è ghiaccio da liquefare, il calore è impiegato a compierne la liquefazione e non a elevare la temperatura dell'acqua, la quale rimane stazionaria e costante per tutto il tempo della liquefazione; cosicchè immergendo entro un termometro, questo dal principio al termine della liquefazione segna sempre zero; più calore riceve dal fuoco e più rapidamente il ghiaccio si liquefa, ma finchè vi è ghiaccio da liquefare la temperatura rimane a zero.

Compiuta la liquefazione, allora il calore è impiegato a elevare la temperatura dell'acqua

e il termometro sale fino alla temperatura dell'ebollizione, a cento, se la pressione che gravita sull'acqua è quella della sola atmosfera, in un recipiente scoperto, a cui l'acqua possiede il calore che le dà quella forza elastica atta a vincere la resistenza che sopra la superficie della sua massa esercita la pressione che sopra le gravita.

La temperatura a cui l'acqua si mette a bollire, purchè non muti la pressione che sopra essa gravita, rimane stazionaria e vaporizza più o meno rapidamente a seconda della quantità di calore che riceve dal fuoco, ma finchè vi è acqua da vaporizzare il termometro segna sempre cento, il calore del fuoco non aumenta più la temperatura dell'acqua, ma la passa dallo stato di liquido a quello di aeriforme.

Se aumentassimo la pressione che gravita sull'acqua che sta bollendo, invece della sola atmosfera la elevassimo a otto, precisamente come in una caldaia a vapore, l'acqua cessa di bollire, la sua temperatura aumenta fino a gradi 170,8 al cui punto l'acqua bolle e la sua temperatura cessa di aumentare e così via.

Sotto la pressione dell'atmosf., per bollire l'acqua deve avere 100 gradi di temperatura

»	»	di due atm.	»	»	120.6	»	»
»	»	tre atm.	»	»	133.9	»	»
»	»	quattro atm.	»	»	144	»	»
»	»	cinque atm.	»	»	152.2	»	»
»	»	sei atm.	»	»	159.2	»	»
»	»	sette atm.	»	»	165.3	»	»
»	»	otto atm.	»	»	170.8	»	»
»	»	nove atm.	»	»	175.8	»	»
»	»	dieci atm.	»	»	180.3	»	»
»	»	undici atm.	»	»	184.5	»	»
»	»	dodici atm.	»	»	188.4	»	»
»	»	tredici atm.	»	»	192.1	»	»

E sotto pressioni minori dell'atmosfera l'acqua bolle a temperature inferiori ai 100. Sulla cima del Monte Bianco ove l'aria è più rarefatta che sulla terra dicono che l'acqua bolle a 84 e nel vuoto pneumatico a 40.

Con la temperatura dell'acqua elevata meno calore vi occorre per vaporizzarla, alla temperatura di 100 vi occorrono 540 calorie per vaporizzare un chilogrammo di acqua, mentre alla temperatura di 152,2, ossia alla pressione di cinque atmosfere assolute, quattro effettive, ve ne occorrono più solo 500, con un meno di 40 calorie: per portare la temperatura di un chilogrammo di acqua da 100 a 152,2 vi occorrono solo 15 calorie, perchè per aumentare di un grado oltre i 100 la temperatura di un chilogrammo di acqua limpida vi occorre più solo un terzo di caloria, si ha quindi un risparmio di $40 - 15 = 25$ calorie per ogni chilogrammo di acqua consumata, e più elevata ne è la temperatura dell'acqua a cui il vapore si fa produrre, maggiore ne è la progressione, con elevata la pressione del vapore ne è pure elevata la sua temperatura con maggiore il suo rendimento.

Il tenere alta la pressione nella caldaia, prossima al bollo di prova, maggiore temperatura hanno acqua e vapore, meno calorie richiede la produzione di esso, con la maggior pressione il vapore ha anche maggior temperatura, maggiore ne risulta il suo rendimento e con esso anche l'efficienza dell'apparecchio.

Distinzione fra i vapori.

I vapori si distinguono in vapori secchi e in vapori umidi, a seconda se contengono o no acqua. Perchè se il vapore non viene ulteriormente riscaldato in un recipiente chiuso non più in contatto con l'acqua che l'ha prodotto contiene con esso sempre una piccola quantità di acqua, sotto forma di aghi piccolissimi impercettibili sospesi fra esso, con perdita di combustibile poichè l'acqua che il vapore tiene con sè ha assorbito il calore per scaldarsi, non avrebbe più che da vaporizzare; con perdita nell'efficienza del motore, poichè quest'acqua non espande come il vapore, ma condensa con essa ancora altro vapore e con rischio di guasti al motore che diremo a luogo suo.

Nelle locomobili, come in tutte le altre caldaie a vapore si genera vapore umido, saturo di acqua e questa è in quantità maggiore quanto più ristretto è lo spazio lasciato al vapore. È per ciò che il moderatore è su un punto più in alto possibile dall'acqua e il conduttore deve da parte sua non mai lasciare inalzare di troppo questa, da empire tutto o più il tubo di vetro, perchè verrebbe ridotto lo spazio al vapore. Si dice soprariscaldato, quando il vapore è riscaldato successivamente in un vaso chiuso non più in contatto con l'acqua che l'ha prodotto e non solo fino a non contenere più acqua, ma fino a fargli prendere una temperatura maggiore.