

Estratto dall'Ingegneria, le Arti e le Industrie all'Esposizione del 1884

G. SACHERI -

IL

PICCOLO MOTORE DOMESTICO A BENZINA

PER

MACCHINE A CUCIRE

DEL DOTTOR

ENRICO BERNARDI

Con una tavola



TORINO

TIP. E LIT. CAMILLA E BERTOLERO - EDITORI

1886.

0950

TORINO — TIP. E LIT. CAMILLA E BERTOLERO — EDITORI

ANNO XII — 1886

L'INGEGNERIA CIVILE

E

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO MENSILE

diretto

dal Cav. Ing. *GIOVANNI SACHERI*

Opera premiata con Medaglia

all'Esposizione Universale di Parigi 1878, di Milano 1881 e di Torino 1884

Il prezzo d'abbonamento annuo è di

Lire 12 per l'Italia e Lire 15 per l'Estero.

Tratta le seguenti materie:

Architettura civile - Costruzioni stradali ed idrauliche - Geometria pratica e strumenti di osservazione - Meccanica applicata e resistenza dei materiali - Idraulica pratica - Macchine a vapore e ferrovie - Industrie meccaniche - Fisica tecnologica - Chimica industriale ed agraria - Questioni economiche - Bibliografia - Necrologie, ecc.

L'INGEGNERIA LE ARTI E LE INDUSTRIE

ALLA ESPOSIZIONE NAZIONALE in Torino 1884

RIVISTA TECNICA

COMPILATA COLLA DIREZIONE dell'Ingegnere *G. SACHERI*

L'opera conterà di 20 dispense di 3 fogli di stampa caduna, avrà numerose incisioni nel testo e non meno di 50 tavole.

Il prezzo dell'opera intiera è di lire 40, pagabili in quattro rate di lire 10 caduna, al ricevimento della 1^a, della 5^a, della 10^a e 15^a dispensa.

Sono pubblicate le prime 12 dispense.

LE COSTRUZIONI MODERNE

DI TUTTE LE NAZIONI

ALLA Esposizione Universale di Parigi 1878

Studio critico comparativo dell'Ingegnere

Giovanni SACHERI

Un vol. in-4^o gr. di oltre 200 pagine con 309 figure nel testo

ED ATLANTE DI 50 TAVOLE parecchie delle quali in cromolit.

Lire Trenta.

Estratto dall'Ingegneria, le Arti e le Industrie all'Esposizione del 1884

G. SACHERI

IL

PICCOLO MOTORE DOMESTICO A BENZINA

PER

MACCHINE A CUCIRE

DEL DOTTOR

ENRICO BERNARDI

Con una tavola



TORINO

TIP. E LIT. CAMILLA E BERTOLERO - EDITORI

1886.

La Esposizione nazionale di Torino ha presentato la bella novità di un piccolo motore a benzina sul tavolino d'una macchina da cucire, che lavorò giornalmente, sempre docile e tranquillo nella Galleria delle macchine, senza mai presentare il menomo inconveniente, per tutto il tempo in cui la Esposizione è stata aperta.

Non è qui il caso di dire quali e quante difficoltà siansi finora incontrate nello studio di un buon motore domestico; quanti tentativi siano finora riusciti infruttuosi. La forza elastica delle molle, l'acqua e l'aria sotto pressione, i motori ad aria calda e quelli ad aria aspirata, i motori a gas-luce, i motori elettrici hanno dato luogo più e più volte a soluzioni le quali finirono per non rispondere alle molteplici condizioni richieste da un vero motore domestico. Tutti questi differenti sistemi di motori possono essere applicati con successo alle industrie le quali richiedono poca forza motrice, e sono stabilite nell'abitazione stessa di chi le esercita. Citeremo ad esempio il motore a gas-luce di Otto, e quelli congeneri che vennero dopo, e che prestano utilissimi servigi anche alla piccola industria; ma in generale non si costruiscono per forze inferiori a mezzo cavallo.

Nulla di speciale e di veramente serio erasi finora trovato per la domestica macchina da cucire, un motore che potesse trasportarsi facilmente da una camera all'altra, collo scopo di prestarsi a tutte le variabili e sovente capricciose esigenze di visuali, di calore o di luce. La diffusione grandissima delle macchine da cucire nelle città non meno che nelle campagne, e il fatto constatato che l'uso continuo del pedale non è certo vantaggioso, e spesse volte dannoso alla salute della cucitrice, erano due motivi sufficienti ad animare gli studiosi della meccanica applicata alla ricerca di una motrice adatta a queste macchine.

La difficoltà del problema stava appunto in ciò che il motore deve avere nè più nè meno che la forza sufficiente a muovere una sola macchina da cucire; potere essere posato sullo stesso tavolo da lavoro, e sorvegliato simultaneamente alla macchina da cucire; poter funzionare in ogni luogo di città o campagna, epperò senza aver d'uopo di alcuna condotta di gas, d'acqua o d'aria sotto pressione, o di corrente elettrica. Oltrecchè devesi soddisfare a tutte le altre condizioni comuni agli altri motori; la spesa oraria per mantenerlo in azione non dev'essere esagerata in confronto della forza che sviluppa e del servizio che presta; essere assolutamente immune da qualsiasi pericolo; poter essere messo in azione prontamente, in uno o due minuti al più; non consumare quando è fermo; esser semplice; gli organi essenziali bene in vista e facilmente accessibili; di poco costo, e tale da poter essere adoperato da persone sul cui talento meccanico non si può fare molto assegnamento. E infine, come tutto ciò non bastasse, altra condizione essenziale, di non lieve importanza, è che il motore abbia forme eleganti, poichè la macchina da cucire, col suo tavolino, costituisce un bel mobile, e chi se ne serve mal comporterebbe di vederlo deturpato dalla presenza di un motore goffo o male architettato.

Immagini adunque il lettore le difficoltà grandissime contro cui il chiarissimo dottore Bernardi, professore di macchine tecniche nella Scuola degli Ingegneri di Padova, deve avere

lottato per mettere insieme il motorino che dal 26 aprile al 15 novembre funzionava giornalmente alla Esposizione di Torino, attirando la curiosità dei visitatori, e destando l'ammirazione sincera degli intelligenti.

Il Giuri dell'Esposizione rimeritò l'inventore colla massima distinzione che fosse a sua disposizione per così piccoli motori, assegnandogli la medaglia d'argento; il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, il Museo Industriale italiano e la Scuola di Applicazione degli Ingegneri di Torino acquistarono ciascuno per proprio conto un esemplare di quel motore. Parecchi industriali e privati seguirono l'esempio.

*

Simili invenzioni non nascono d'un tratto belle e compiute, come il comun della gente generalmente crede; e noi amiamo qui ricordare che dieci anni sono il prof. Bernardi andava già sperimentando e studiando sui piccoli motori, essendochè nel 1874 pubblicava negli *Atti del R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti* una pregevolissima memoria sopra un piccolo motore atmosferico a gas della forza di due soli chilogrammetri per secondo. Quel motore, nuovo nel suo insieme, racconta l'autore, come funzionasse parecchi anni di seguito in casa sua applicato alla domestica macchina da cucire, senzachè perciò egli si decidesse mai a tentarne la diffusione, perchè essendo atmosferico, eragli riuscito troppo voluminoso in confronto della forza che sviluppava, e non poteva perciò prender posto sul tavolo stesso della macchina da cucire. Oltrecchè era di costruzione alquanto costosa, ed esigeva una condotta di gas, per cui non avrebbe potuto funzionare in qualsiasi luogo.

La macchina attuale è tutt'altra cosa, e si presenta come una piccola motrice a vapore a cilindro orizzontale. Il principio fisico sul quale essa è fondata è lo stesso di tutti i motori a scoppio di gas. Le motrici del Bernardi, a vero dire, sono due; l'una a gas illuminante, e l'altra a benzina. Ma il

meccanismo delle due macchine è identico, e la differenza è solo nell'apparecchio che sta rinchiuso nella cassetta che fa da base. Qui descriveremo la motrice a benzina, siccome quella che può offrire maggior interesse per la possibilità di applicarla dovunque, anche dove non si avesse il gas-luce.

*

Tutta la macchina, quale abbiamo rilevata dal vero, ed è riprodotta nell'unita tavola, insiste sopra una cassetta di legno verniciato, lunga 42 centimetri e larga 18 centimetri e mezzo. Il cilindro motore C è di ghisa; il suo diametro interno è di 44 millimetri; ha doppia parete, dovendo fra le due pareti circolare per convezione l'acqua contenuta in un piccolo serbatoio S di forma parallelepipedica che insiste sulla base stessa della motrice. Ordinariamente non vi è bisogno di cambiar mai l'acqua del serbatoio; tutto al più in estate può essere conveniente mutarla due o tre volte nella giornata con acqua fresca. La macchina essendo costituita come quelle a semplice effetto, il cilindro motore è chiuso solo da una estremità, che diremo posteriore, mentre dall'altra, che è aperta, trovasi, a mo' delle odierne grandi motrici a vapore, collegato a trave col cuscinetto anteriore dell'albero motore. Il moto dello stantuffo si trasmette all'albero motore direttamente per mezzo di biella e manovella nel solito modo. Lo stantuffo è di bronzo, ed ha la forma detta a fodero, od a bicchiere, onde accorciare la macchina. Non ha guarnitura, ma è di lunghezza una volta e mezza il diametro. La corsa dello stantuffo è di 80 millimetri.

Il cassetto *c* della distribuzione è addossato al fianco destro del cilindro motore, ed è comandato da una contromanovella, come più distintamente appare dalla proiezione orizzontale del motore.

L'apparecchio di accensione ne è del tutto separato, e trovasi al di dietro del cilindro (fig. 3 e 4).

L'apparecchio generatore del vapore di benzina è tutto raccolto nella cassetta R che fa da base alla macchina, siccome fra poco diremo.

*

La velocità di regime dell'albero motore è quella di 200 giri al minuto; ed a questa velocità la macchina può sviluppare la forza effettiva sull'albero di chilogrammetri 1,5 ad 1,6 per minuto secondo, consumando 24 grammi di benzina all'ora di lavoro.

*

Le fasi d'azione del motorino Bernardi sono le seguenti:

1° Aspirazione del miscuglio esplosivo per un quarto della corsa diretta dello stantuffo;

2° Accensione ed impulso motore dovuto all'eccesso della pressione interna sulla esterna per gli altri tre quarti della corsa diretta;

3° Raffreddamento dei gas esplosi ed impulso motore dovuto all'eccesso della pressione esterna sulla pressione interna durante la prima metà della corsa retrograda;

4° Scarica dei gas residui della combustione, mentre lo stantuffo compie la seconda metà della corsa retrograda.

Da ciò si vede che la macchina, sebbene a semplice effetto, nel senso che in una sola camera del cilindro ha luogo la introduzione del fluido motore, pure per la prima metà della corsa retrograda lavorerebbe ancora come motore atmosferico; epperò, stando così le cose, come il Bernardi stesso ci dice, non sarebbe esatto dire trattarsi qui semplicemente di una macchina a semplice effetto.

Per il modo sovraindicato con cui si succedono le fasi di azione della macchina, la distribuzione vuol essere combinata per modo da ammettere l'introduzione del miscuglio esplosivo nel cilindro per un quarto solo della corsa dello stantuffo; da mantenere poi ermeticamente chiusi tutti gli accessi al cilindro fino a che lo stantuffo non sia alla seconda metà della corsa retrograda; e da aprire infine la luce di scarica e lasciarla aperta fino alla fine di detta corsa. Ora è evidente che una distribuzione ad un solo cassetto, e comandata da un solo eccentrico, non avrebbe potuto soddisfare

a queste condizioni. Il Bernardi superò la difficoltà conservando la massima semplicità al meccanismo, e facendo il cassetto *c* (fig. 5) in due pezzi, il primo congiunto mediante una biella alla contromanovella, ed il secondo collegato al primo per mezzo di una vite a lungo gambo, la quale permette ai due tronchi di separarsi solo di un tratto minore della corsa che compie il primo. Per tal modo, mentre la prima parte del cassetto si muove di moto rettilineo alternativo nel modo ordinario, l'altra si muove di moto pure alternativo ma intermittente; ossia all'estremità d'ogni sua corsa si ferma alquanto prima di cominciare la corsa in senso contrario. Da ciò deriva che mentre i due pezzi del cassetto durante la corsa diretta dello stantuffo (fig. 5, 1) restano separati da un intervallo, attraverso il quale viene aspirata la miscela esplosiva, nella corsa retrograda naturalmente si riuniscono, scompare il predetto intervallo (fig. 5, 11) e la luce di aspirazione *a'* resta sempre mascherata, quantunque i punti del cassetto percorrano nel ritorno la stessa via che avevano seguito nell'andata.

*

L'accensione del miscuglio nel cilindro è ottenuta con una disposizione quanto mai ingegnosa e del tutto nuova, che forse non sarebbe mai venuta in mente ad un costruttore meccanico di professione, tanto essa è semplice e risolve le difficoltà pratiche finora incontrate. Le piccole dimensioni della macchina non avrebbero permesso di applicare alcuno dei metodi fino ad ora ideati per infiammare il miscuglio. Il fuoco è portato alla miscela nel cilindro da una lingua di gas in direzione orizzontale (fig. 2 e 3) che è all'altezza di un foro *i* (fig. 3 e 4) di 5 millimetri di diametro praticato nel fondo posteriore del cilindro motore, e che denomineremo *bocca di accensione*. Contro la faccia esterna di detto fondo in corrispondenza del foro sta un dischetto d'acciaio, che chiameremo *otturatore*, raccomandato alla estremità di una leva angolare *l* e scorrevole per modo da poter coprire completamente o lasciar libera la bocca d'accensione. Quando

la ricopre, essa è chiusa ermeticamente, perchè l'otturatore vi è tenuto fortemente contro da una verghetta di acciaio *V* (fig. 2) che sta a mo' di semplice puntello appoggiata con una estremità al dischetto e coll'altra ad un braccio fisso *u* della macchina.

Ma la verghetta è così disposta che l'otturatore è premuto fortemente contro la bocca d'accensione solo allora che la ricopre, mentre lo lascia libero del tutto appenachè, scorrendo sul fondo del cilindro, si sposta per scoprirla. La leva angolare *l* che comanda l'otturatore è mossa da un dente *d* (fig. 2 e 4) applicato all'albero motore. Questa leva ha tre bracci: il primo conduce l'otturatore; il secondo, mediante un bottoncino di legno, preme su di un piccolo mantice di gomma elastica ed il terzo, che trovasi all'altra estremità di un lungo albero parallelo al cilindro motore riceve l'azione del dente predetto *d*. Quando il dente che è unito all'albero motore incontra il braccio della leva e forzando una molla di tensione ad elica *m* (fig. 2 e 4) la fa girare sul suo fulcro, l'otturatore scopre la bocca d'accensione, e nel tempo stesso viene coll'altro braccio compresso il mantice. Passato il dente, la naturale elasticità della molla fa ritornare il sistema nella posizione di riposo, e così l'otturatore chiude di scatto la bocca d'accensione.

Ora quel mantice aspira, come vedremo, aria e vapore di benzina, e quando viene compresso, li spinge con violenza in un beccuccio diretto contro la bocca di accensione. Un lumicino sempre acceso e collocato, entro il tubetto *h* che gli fa da camino, alla stessa altezza di questo beccuccio, accende il getto gasoso, e lo converte in una lingua di fuoco ad alta temperatura, la quale entra per la bocca d'accensione nel cilindro motore, e vi comunica la fiamma al miscuglio esplosivo. Appena incominciata l'accensione, l'otturatore scorre di scatto e chiude la bocca d'accensione, e la miscela detonante rimane chiusa nel cilindro.

Stando al fatto che questa bocca viene aperta e chiusa dall'esterno, e per l'azione stessa della macchina, potrebbesi supporre che per la bocca stessa si produca un violento ri-

gurgito dei gas che esplodono nel cilindro; pure abbiamo noi stessi le tante volte constatato che, mentre la motrice funziona normalmente, tale inconveniente non si manifesta, e ne è prova la perfetta tranquillità della fiamma del lumicino. E notisi bene che con questo ingegnoso e semplicissimo apparecchio si porta il fuoco nell'interno del cilindro fino a cinque volte per minuto secondo; epperò non v'è dubbio essere questo il più rapido dei sistemi finora ideati e messi in pratica.

*

Altra parte essenzialissima, e per così dire costitutiva della macchina, è l'apparecchio *generatore del vapore di benzina*, essendochè presentava difficoltà pratiche tutt'altro che facili ad essere superate. L'apparecchio generatore del vapore di benzina sta, come già si disse, racchiuso nella cassetta di base della motrice, e merita di essere descritto ne' suoi particolari. È noto che la benzina, o essenza di petrolio del commercio, è sempre inquinata da oli più pesanti, i quali, negli apparecchi finora adoperati per la produzione del così detto *gas atmosferico*, si accumulano sempre più per la continua evaporazione degli oli più leggieri, e dopo breve tempo rendono gli apparati stessi inadatti allo scopo, ed anche inservibili, finchè non si proceda al completo rinnovamento degli idrocarburi che contengono. Di più l'evaporazione continua della benzina la raffredda, e con essa raffredda tutto l'apparecchio, per cui l'evaporazione diviene ben presto insufficiente allo scopo.

Bisognava adunque trovar modo: 1° di smaltire facilmente gli oli pesanti che si raccolgono nell'apparecchio, e possibilmente utilizzarli; 2° di compensare la benzina del calore che continuamente perde per il fatto della sua evaporazione.

Ed ecco come il prof. Bernardi ha risolto i due problemi.

La benzina è introdotta in una cassetta parallelepipedica A (fig. 6 e 6^{bis}), completamente chiusa, che ha pochissima altezza per rispetto alle dimensioni di lunghezza e larghezza; per un tubetto orizzontale e presso il fondo è condotta al-

L'estremità inferiore di una capacità chiusa e formata da due cilindri verticali concentrici B e B'. Questa capacità è divisa ancora da un diaframma d cilindrico e concentrico alle due pareti, il quale si eleva fino ad una certa altezza, e sul quale stanno accavalcianti dei lucignoli formati con moltissimi fili di cotone poco torti, i quali scendono da una parte e dall'altra del diaframma su cui stanno a cavalcioni riempiendo i due compartimenti della capacità anulare. La benzina per il tubetto e sunominato arriva nella parte inferiore del compartimento esterno, ascende per pressione fino a metà altezza, e poi per capillarità fino alla sommità ove sono ripiegati i lucignoli, e discende nel compartimento interno. Il recipiente B' che risulta costituito dalla parete cilindrica interna, è tutto chiuso ed in esso debbono entrare i gas caldi che si scaricano dal cilindro della motrice, condottivi da un tubo z , prima di essere versati nell'atmosfera per altro condotto diametralmente opposto. Per tal modo questo recipiente si riscalda, e poichè la quantità di calore che esso riceve è in un certo rapporto colla quantità di lavoro sviluppato dal motore, e di benzina evaporata, così la temperatura di questo idrocarburo si mantiene pressochè costante, ancorchè varii il lavoro sviluppato dalla motrice.

L'aria esterna è ammessa dalla base superiore del cilindro B a mescolarsi coi vapori di benzina dopo avere attraversato uno strettissimo spazio anulare che circonda il recipiente B' nel quale passano i gas caldi, epperò dopo essersi riscaldata. L'aria che riesce aspirata dal di fuori, e che passando per B'' si riscalda attorno alla parete del recipiente B' dei gas della scarica, è obbligata a discendere fin presso al livello idrostatico della benzina, e ripiegarsi all'insù, passando per le innumerevoli intercapedini lasciate fra i fili di cotone che riempiono i due compartimenti; epperò si satura di vapori infiammabili prima di entrare nel tubo T di alimentazione della motrice, dal quale tubo la macchina motrice aspira il gas infiammabile che le è necessario.

Da tutto ciò si vede come l'aria arrivi già calda alla benzina, la quale è pure mantenuta calda insieme ai lucignoli,

perchè a contatto della parete continuamente riscaldata dai gas della scarica. Così la benzina va continuamente evaporandosi e cedendo il posto ad altra benzina fresca, la quale arriva dalla cassetta. Se non che vuolsi avvertire che in questa capacità anulare a doppio compartimento si evaporano e sono trascinati via gli oli più volatili, mentre quelli più pesanti tendono a raccogliersi sul fondo, epperò debbono essere condotti via, al quale scopo serve il tubetto x il quale va ad alimentare il lumino esterno che vedemmo far parte dell'apparecchio d'accensione, ond'è che quei prodotti restano utilizzati senzachè sia necessario di procedere mai alla loro estrazione.

Il vapore di benzina necessario ad alimentare la lingua di fuoco orizzontale che, accesa dal lumino predetto, va ad infiammare il miscuglio esplosivo nel cilindro della motrice, è aspirato direttamente dalla cassetta o serbatoio della benzina per mezzo di un tubetto y che attraversa appena il cielo di tale cassetta. Il tubo I per il quale si rifornisce con un imbuto il serbatoio di benzina, è mantenuto aperto mentre il motore funziona, affinchè l'aria esterna possa penetrare a tenere il posto di quella satura di vapori di benzina che viene aspirata dal mantice dell'apparecchio d'accensione.

*

L'aria proveniente dall'apparecchio generatore dei vapori di benzina testè descritto, è troppo carica di questi vapori, e generalmente devesi aggiungerle dell'aria pura affine di ottenere il miscuglio esplosivo nelle proporzioni più convenienti al buon funzionamento della motrice. Ed a tale scopo avvi una opportuna disposizione, la quale per mezzo di un registro permette anche di variare a piacere il rapporto fra i volumi d'aria infiammabile e d'aria pura, aspirati nel cilindro.

Altra particolarità semplice ed originalissima è il regolatore automatico della velocità. L'applicare a simili motorini un regolatore a forza centrifuga, col quale si riesca a far variare la quantità d'aria infiammabile aspirata nel cilindro

corrispondentemente alle variazioni di resistenze che possono essere offerte alla motrice, è cosa più presto detta che fatta. Oltrecchè un tal regolatore di sua natura delicato, specialmente se di piccole dimensioni, renderebbe alquanto complicata la macchina, e ne aumenterebbe pure il prezzo. L'inventore vi ha sostituito la disposizione seguente:

Sul tubo *a* (fig. 4) per il quale viene aspirata la miscela esplosiva, che va al cilindro motore, è innestata la comunicazione con una cameretta cilindrica *g* rappresentata a parte nella fig. 7. In essa può muoversi in senso verticale una valvola piana *h*, di forma circolare, che d'ordinario rimane posata sulla propria sede. Crescendo la velocità dell'albero motore oltre al dovuto limite, l'aspirazione nel tubo facendosi quindi sempre più violenta, la valvola perciò si solleva, e lascia entrare nel tubo uno sbuffo d'aria pura, che diluisce il miscuglio esplosivo, e facendosi meno viva l'esplosione, la velocità della macchina è rallentata. La velocità di regime della macchina è regolata dal costruttore proporzionando convenientemente il peso della valvola. A tale effetto il prof. Bernardi costruisce la valvola di ferro, e la tiene aderente alla sua sede per mezzo di una calamita *f*. La valvola così riesce più leggiera, e siccome l'attrazione magnetica non è sensibile che a breve distanza, così, appena è vinta questa attrazione, la valvola fa un vero balzo, lasciando passare una grande quantità d'aria che rende prontissimo l'effetto del regolatore.

Avendo voluto più volte provare l'azione automatica di questo nuovo e semplicissimo regolatore, abbiamo sempre constatato che il medesimo funziona in modo veramente inappuntabile.

*

Il movimento di questa motrice può essere comunicato alla macchina da cucire in più modi, e per mezzo di un semplice cingolo. La disposizione adottata dal prof. Bernardi è tale che il motore trovandosi sullo stesso tavolino della macchina da cucire, e il volantino di quest'ultima essendo col

suo asse sul prolungamento dell'asse motore su cui sta una puleggia, tuttevolte che l'operaia desidera comunicare il moto alla macchina da cucire, appoggia col ginocchio leggermente contro una leva, la corona della puleggia viene ad adagiarsi contro quella del volantino, e per attrito lo conduce; così il movimento si dà e si toglie rapidamente, e l'operaia, premendo più o meno, può regolare a piacere la velocità della macchina da cucire, secondo le esigenze e gli accidenti del lavoro che eseguisce.

Chi sa adoperare la macchina da cucire non ha bisogno che di qualche minuto di pratico ammaestramento per servirsi a dovere anche della motrice, e lavorare speditamente come se impiegasse la mano od i piedi per darle moto. E notisi che la macchina da cucire, restando indipendente dal motore e dal tavolo, si può sempre portarla ove meglio si crede ed anche lavorare a mano nel modo ordinario.

Il prof. Bernardi diede a questa macchina il titolo di « *motrice Pia* », dal nome della sua bambina che a sette anni è stata la prima ad adoperarla.

*

Il prof. Bernardi non ha costruito finora motori di dimensioni maggiori di quelli presentati alla Esposizione di Torino; ma sappiamo che è sua intenzione di studiare anche la costruzione di motori a benzina più grandi, perchè questi avrebbero tutte le qualità richieste per applicarli alla trazione dei veicoli sulle strade ordinarie, e specialmente di piccole vetture da uno o due posti per viaggi e gite di diporto. Facendoli a doppia esplosione nelle due camere del cilindro, e studiandone a dovere la parte costruttiva, riuscirebbero assai leggeri; poca acqua ed un fiasco di benzina sarebbero le sole provviste necessarie per molte ore di viaggio.
