

ANTONIO VALLARDI EDITORE

98

LA MOTOCICLETTA
ED IL CICLOMOTORE

DOTT. ING. FRANCESCO BUFFONI

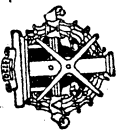
BIBLIOTECA DI CULTURA

BIBLIOTECA DI CULTURA

86

DOTT. ING. FRANCESCO BUFFONI

LA MOTOCICLETTA
ED IL
CICLOMOTORE



ANTONIO VALLARDI EDITORE

Cenni storici e generalità

TUTTI I DIRITTI RISERVATI

L'origine delle prime motociclette si confonde con l'origine delle prime automobili mosse da motore a scoppio: si osserva infatti che i tentativi di Delaman, Debutteville e Malandier (1883) vennero fatti con un triciclo; pure le esperienze della Benz, nel 1889, avvennero con veicoli a tre ruote ed anche le prime vetturette del prof. Bernardi di Padova furono a tre ruote.

È doveroso ricordare che i tricicli del prof. Bernardi (1894) erano dotati di motori nettamente d'avanguardia rispetto ai tempi, in quanto si notavano i seguenti perfezionamenti: carburatore a polverizzazione con valvola a livello costante, filtro benzina e depuratore d'aria, accensione a reticella di platino, testa del cilindro smontabile, valvole tutte comandate, innesto a frizione e cambio di velocità ad ingranaggi scorrevoli.

Anche De Dion, nel 1898 costruì dei tricicli; il motore, monocilindrico verticale, era collocato posteriormente, l'accensione era ottenuta con scintilla elettrica, prodotta da accumulatore e rochetto d'induzione. Il motore del De Dion raggiungeva circa 1400 giri; l'albero ed il volano giravano in un carter contenente l'olio; l'asse posteriore del triciclo era munito di differenziale. Il tipo di motore applicato dal De Dion ai suoi tricicli ha costituito una specie di modello sul quale si

orientarono le tendenze di parecchi fabbricanti di motocicli a due ruote; e così si ebbero le prime motociclette, aventi un telaio tipo bicicletta, ma notevolmente più robusto, con forcella rigida, motore centrale, pedaliera, trasmissione diretta a cinghia piatta dal motore alla ruota posteriore. I tentativi di applicare il motore anteriormente o posteriormente non ebbero successo, per evidenti ragioni.

Con l'adozione dell'accensione a magnete ad alta tensione, dei carburatori con livello costante, e delle valvole entrambe comandate, i motori raggiunsero una notevolissima sicurezza di funzionamento; tuttavia l'inconveniente maggiore era costituito dall'essere la trasmissione diretta, e cioè senza frizione e senza cambio di velocità, per cui i motociclisti erano costretti ad avviare la macchina correndo, e poi si trovavano in grandissima difficoltà sulle salite.

I cambi di velocità, le frizioni, ed i pedali per l'avviamento del motore da fermo cominciarono a diffondersi nel 1914; in quest'epoca si erano ormai generalizzate anche le forcelle elastiche. Nella costruzione europea si preferirono trasmissioni miste, e cioè con catena dal motore al cambio, e con cinghia trapezoidale di gomma e tela dal cambio di velocità alla ruota; invece gli americani adottarono con maggior anticipo la trasmissione completamente a catena.

Durante il periodo 1914-1918 le macchine non subirono perfezionamenti decisivi; in Europa si costruirono ancora per parecchi anni motociclette con trasmissione mista, frani a cerchietto, selle con superficie rigida, e senza impianto elettrico d'illuminazione.

Dal 1920 al 1930 i perfezionamenti continuarono, sia nei motori, con l'aumento della potenza specifica, sia

nelle trasmissioni, come nei freni, e negli impianti d'illuminazione; ormai tutte le motociclette vengono messe in vendita dotate di completo impianto elettrico di luce e di segnalazione acustica; i telai moderni sono decisamente robusti, le forcelle elastiche molleggiano in modo perfetto, le selle hanno superficie flessibile, i serbatoi, essendo di lamiera stampata, sono praticamente infrangibili; attualmente poi quasi tutte le macchine hanno il cambio a 4 rapporti, e perciò permettono di mantenere alle medie anche sui più lunghi percorsi di montagna. I motori di 500 c.c. (mezzo litro), che nel 1910 ancora si denominavano 3 1/2 HP, attualmente sviluppano, nei tipi turismo, da 15 a 20 cavalli effettivi.

Sulle motociclette di fabbricazione italiana si sono diffuse anche le sospensioni elastiche posteriori, le quali danno una grande comodità di marcia, e permettono di percorrere diverse centinaia di chilometri in un giorno senza risentire alcuna stanchezza.

Ormai i freni delle motociclette non hanno assolutamente nulla da invidiare a quelli delle automobili. Nei riguardi delle velocità si può osservare che le macchine di mezzo litro di cilindrata, nei tipi turismo, sono generalmente in grado di marciare ad oltre 100 km/ora; le macchine da corsa su strada possiedono motori capaci di imprimere velocità superiori ai 150 km/ora; e le motociclette speciali per i primati di velocità pura, opportunamente schermate per diminuire la resistenza dell'aria, superano i 250 km/ora.

Nella corsa su strada Milano-Roma-Napoli-Taranto (km. 1283), effettuata nel 1937, il vincitore assoluto, su moto Guzzi a due cilindri di 500 c.c. ha realizzato la meravigliosa media di km. 104; lo stesso sulla Milano-Bologna ha realizzato l'altissima media di km/ora 161.

Si può dunque affermare che attualmente le motociclette hanno raggiunto un invidiabile grado di perfezione, perché alla velocità si uniscono la maneggevolezza, la sicurezza, la potenza dei freni; naturalmente è necessario che i motociclisti abbiano una buona conoscenza delle proprie macchine, e che si persuadano che è indispensabile osservare non solo le regole del Codice della strada, ma anche quelle elementari regole di prudenza che valgono ad evitare incidenti.

Parti costituenti una motocicletta.

Una motocicletta è costituita essenzialmente dalle parti seguenti:

- Telaio - Ruote - Forcella anteriore con manubrio
- Motore - Organi di trasmissione.

Oltre a questi organi si hanno:

- Sella - Serbatoio per il carburante - Serbatoio per l'olio - Impianto elettrico per l'illuminazione.

Nelle pagine seguenti verranno esaminate tutte queste parti, iniziando però, come è d'uso, dal motore, perché è l'organo che riveste il massimo interesse per il motociclista.

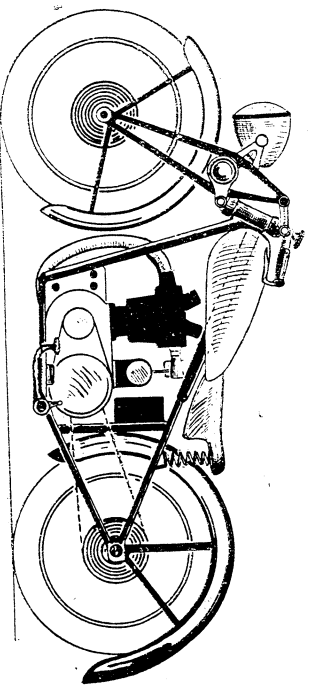


Fig. 1. - Schema di una motocicletta con motore monocilindrico, forcella anteriore a parallelogramma, e telaio rigido postteriormente.

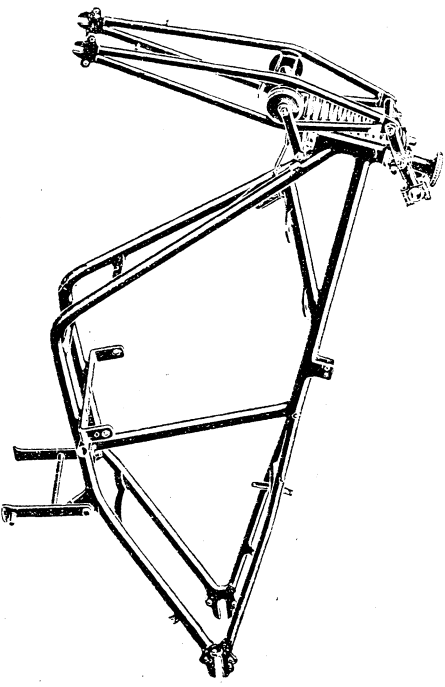


Fig. 2. - Telaio rigido a culla doppia con forcella a parallelogramma.

Motore a scoppio a quattro tempi

Generalità.

Il motore a scoppio applicato alle motociclette ha un funzionamento identico a quello dei motori adottati sulle automobili, sugli aeroplani, e nelle applicazioni industriali; si tratta, nel caso delle motociclette, di motori aventi nella maggior parte dei casi un solo cilindro, raramente due cilindri, ed eccezionalmente 4 cilindri.

Il motore a scoppio si presta mirabilmente per le applicazioni motociclistiche perché può sviluppare una rilevante potenza rispetto al proprio peso.

Tutti sanno che nei motori di cui ci stiamo occupando la forza motrice è ottenuta dallo scoppio di una miscela gassosa costituita da aria e vapori di benzina; per essere più esatti si dovrebbe dire: aria e vapori di carburante liquido, dato che attualmente si impiegano generalmente dei carburanti costituiti da miscele di benzina, alcool, ecc. Prima di ogni scoppio, la miscela esplosiva viene compressa, in modo da realizzare una forte pressione di esplosione.

L'accensione della miscela esplosiva è ottenuta per mezzo di una scintilla elettrica, che viene fatta scoccare nella massa della miscela esplosiva alla fine della compressione.

La miscela di aria e di benzina polverizzata si ottie-

ne nel cosiddetto « carburatore »; l'apparecchio che sviluppa la corrente ad alta tensione può essere un magnete oppure una bobina (rocchetto), alimentata da una batteria.

Si chiamano motori a quattro tempi, quelli nei quali si hanno nettamente separate le quattro fasi di *aspirazione*, *compressione*, *scoppio* e *scarico*.

Per lo studio dei quattro tempi prenderemo in considerazione un motore ad un solo cilindro.

Organi principali del motore monocilindrico a quattro tempi.

Gli organi principali di un motore ad un cilindro a quattro tempi sono:

Cilindro - Testa del cilindro - Stantuffo (chiamato anche pistone) - Biella - Albero a manovella - Volano - Basamento (denominato anche carter) - Ingranaggi della distribuzione - Camme (denominate anche eccentrici) - Valvole.

Per il funzionamento occorrono ancora:

la candela - l'apparecchio che produce la corrente ad alta tensione per la candela - l'apparecchio che prepara la miscela gassosa esplosiva - un sistema di lubrificazione.

Il *cilindro* non è altro che una specie di corto tubo, generalmente di ghisa, chiuso nella parte superiore della *testa*, ed aperto nella parte inferiore la quale poggia sul basamento. Il cilindro è perfettamente tornito nell'interno e *rettificato*, in modo che lo stantuffo (pistone) che scorre entro di esso incontri il minimo attrito.

Viene chiamata *camera di scoppio* la parte superiore del cilindro, nella quale avviene l'esplosione della miscela di aria e benzina. La camera di scoppio è solitamente ricavata nell'interno della *testa* del cilindro.

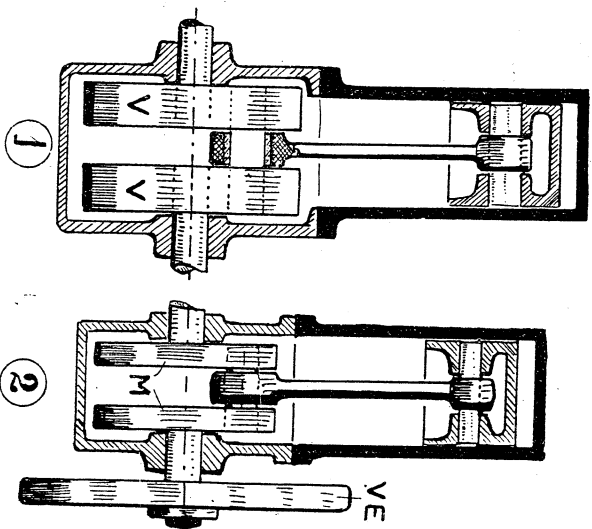


Fig. 3. - 1, motore monocilindrico con volantini V interni al basamento; 2, motore monocilindrico con volano VE esterno al basamento. Con M è indicata la manovella (collo d'oca).

Le *valvole* sono collocate in corrispondenza della testa, in modo che i gas entrino ed escano appunto dalla parte superiore del cilindro.

La superficie esterna del cilindro è generalmente munita di alette per il raffreddamento.

Lo *stantuffo* (pistone) è l'organo che, scorrendo nell'interno del cilindro effettua l'aspirazione della miscela

gassosa, la comprime, riceve l'impulso dello scoppio, e poi, nella quarta fase, provvede a far uscire dal cilindro i gas bruciati.

Si usa dire che lo stantuffo ha la forma di un bic-

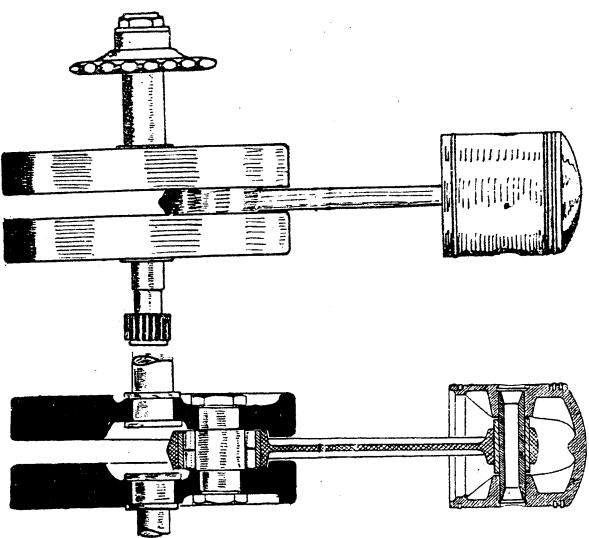


Fig. 4. - Pistone (stantuffo), biella e manovellismo (con volantini interni). In vista (a sinistra), ed in sezione (a destra). La testa di biella è montata su una doppia fila di rulli.

chiere cilindrico rovesciato. Lo stantuffo è collegato all'estremo superiore della biella da un asse forato, denominato *spinnello*.

Lo stantuffo è munito nella parte superiore di anelli elastici di tenuta, chiamati generalmente *segmenti*.

Attualmente vengono usati quasi esclusivamente pistoni in lega d'alluminio, che hanno il vantaggio di essere

leggeri, e di disperdere facilmente il calore dello scoppio.
 La *biella* è un'asta d'acciaio che unisce lo stantuffo alla manovella. I due estremi della biella sono foggianti ad occhio; l'occhio che viene attraversato dallo spinotto

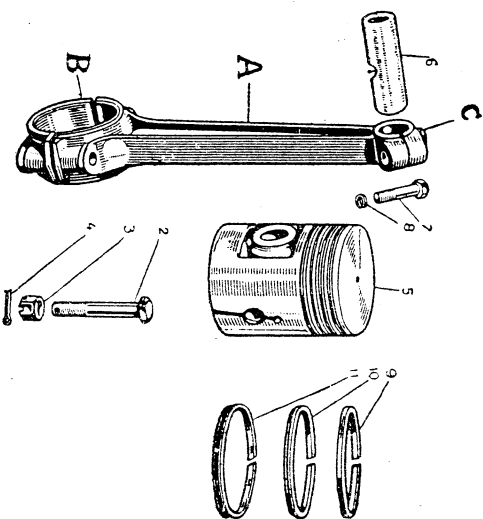


Fig. 5. - Biella e stantuffo (pistone).
 1) corpo della biella; 2) testa della biella; 3) piede di biella; 4) bullone per fissaggio del capello della testa di biella; 5) dado e coppiglia per dritto; 6, stantuffo (pistone); 7, spinotto; 8, dado per fissaggio spinotto nel piede di biella; 9, dado per dritto; 10, 11, anelli elastici di tenuta dello stantuffo (denominati pure "segmenti").

si chiama *piede di biella*; l'occhio che si articola al bottone di manovella viene chiamato *testa di biella*.
 La manovella viene anche denominata *collo d'oca*, oppure *albero a gomito*. Molti motori per motocicli hanno la manovella costituita da due volantini collegati dall'*asse d'accoppiamento*. In questo caso la testa di biella si articola nell'asse d'accoppiamento, con l'interposizione di rulli, oppure con bronzina.

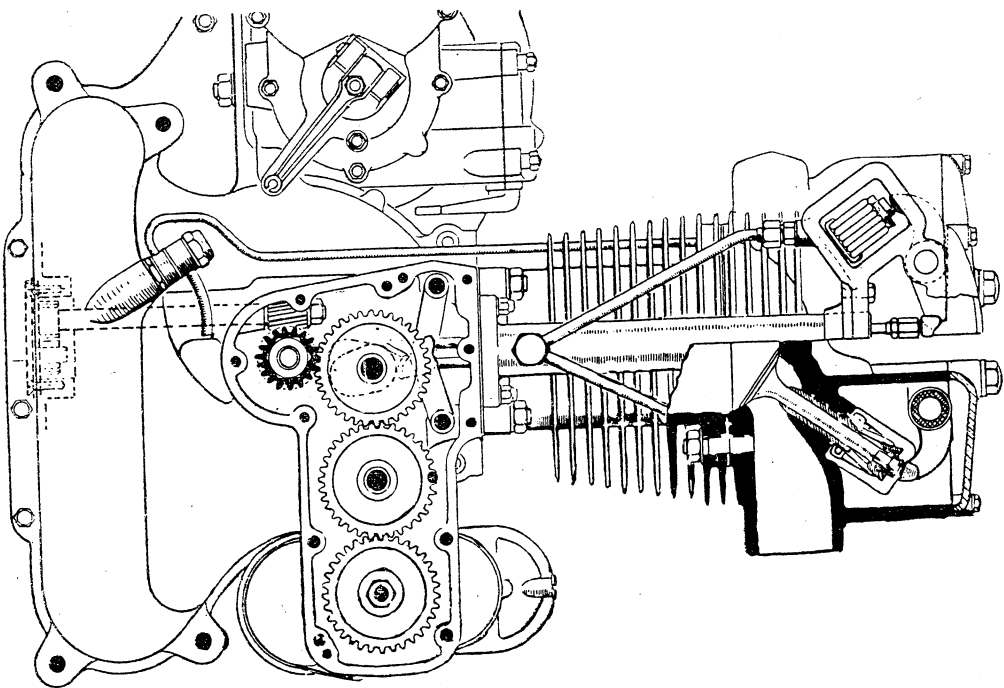


Fig. 6. - Distribuzione di motore Gilera 500, valvole in testa. L'estremo esterno dei gambi delle valvole e le molle relative sono a bagno d'olio. Il terzo ingranaggio *a* destra comanda il gruppo costituito dal magnete e dalla dinamo.

Parzialmente il volano è esterno al basamento; con questa disposizione nell'interno del basamento si ha un vero collo d'oca, munito di contrappesi.

Il basamento (correntemente denominato *carter*) non è altro che una scatola metallica che contiene il manovellismo.

Di fianco al basamento si trovano gli *ingranaggi della distribuzione*, che servono a muovere le *camme*, le quali, alla loro volta, determinano il movimento delle *valvole*. Le *valvole* non sono altro che otturatori metallici (generalmente a sede conica), che chiudono ed aprono nel momento opportuno le aperture per il passaggio dei gas.

Ogni cilindro è generalmente munito di due valvole, una per l'aspirazione ed una per lo scarico.

Funzionamento del motore a quattro tempi.

Un motore a scoppio funziona se nel cilindro si realizza una successione di esplosioni determinanti lo sviluppo di forza motrice. Di conseguenza il cilindro deve essere fornito di una successione di cariche esplosive, le quali esercitano la pressione utile sull'organo mobile chiamato stantuffo.

Nei motori a quattro tempi le operazioni avvengono nel modo seguente:

introduzione della carica di esplosivo per effetto dell'*aspirazione*;

compressione della miscela esplosiva gassosa in modo da ridurre il volume ed aumentare l'efficacia dello scoppio;

sviluppo di energia motrice durante la fase di *scoppio*;
espulsione dei gas bruciati dal cilindro durante la fase di *scarico*.

Descrizione delle quattro fasi.

Aspirazione.

Nelle nostre considerazioni supponiamo che il motore sia con cilindro verticale; perciò quando diciamo che lo stantuffo discende intendiamo dire che lo stantuffo si allontana dalla testa del motore.

Come già accennato, la fase di aspirazione è quella che serve per introdurre nel cilindro la miscela esplosiva.

Durante la fase d'aspirazione lo stantuffo discende, la valvola d'aspirazione è aperta e la miscela d'aria e benzina vaporizzata entra nel cilindro, per effetto della depressione prodotta dal movimento dello stantuffo.

Compressione.

Durante la fase di compressione lo stantuffo sale (cioè si avvicina alla testa del cilindro), le valvole sono chiuse, e la miscela esplosiva viene compressa nella camera di scoppio. Durante la compressione la miscela esplosiva viene ridotta ad un volume che è circa un quinto di quello della miscela aspirata.

Scoppio.

Alla fine della fase di compressione la candela fornisce la scintilla, la miscela di aria e benzina scoppia, e la pressione che si sviluppa rimanda lo stantuffo verso il basso.

La fase di scoppio è chiamata « attiva » perché sviluppa la forza motrice.

Scarico.

Quando lo stantuffo ha compiuto la corsa utile, la valvola di scarico si apre, lo stantuffo risale, ed il gas

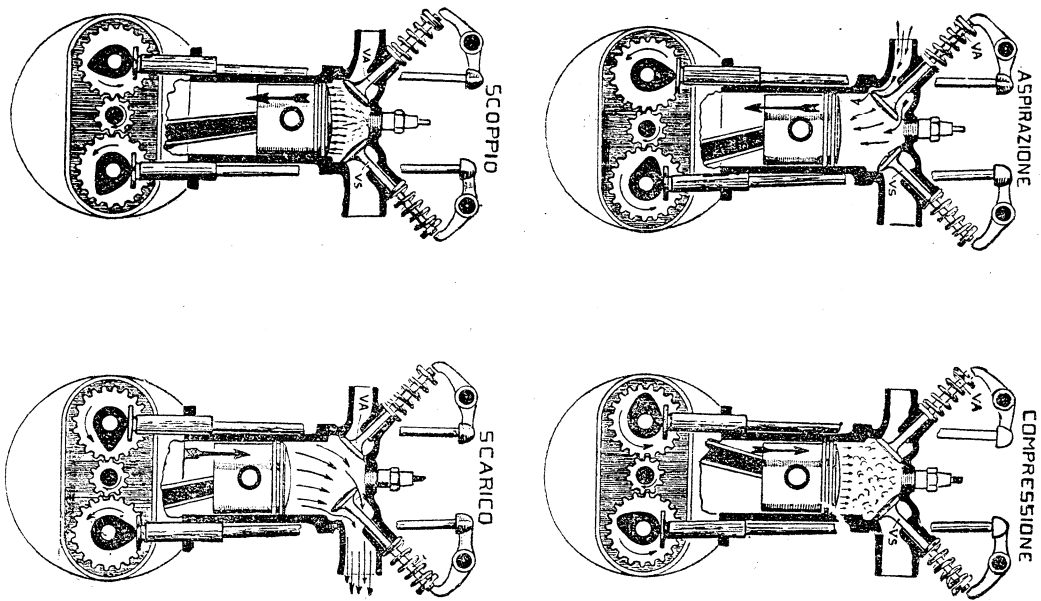


Fig. 7. — Le fasi del motore a quattro tempi.
Con V A è indicata la valvola d'aspirazione, con la V S la valvola di scarico.

bruciato (fumo) viene espulso dal cilindro. I gas bruciati passano nel tubo di scarico, nel silenziatore e poi escono nell'atmosfera.

Finito lo scarico si apre nuovamente la valvola d'aspirazione, lo stantuffo discende, aspira una nuova carica di miscela esplosiva, ed in tal modo le fasi si succedono con continuità.

Il movimento delle valvole.

Le valvole sono degli otturatori metallici che aprono e chiudono al momento opportuno le aperture di passaggio della miscela esplosiva (proveniente dal carburatore), e del gas bruciato, che deve abbandonare il cilindro.

Le valvole sono costituite da una testa foggiate a piattello, con orlo conico, e da un gambo. La testa della valvola compie la funzione di otturatore, mentre il gambo serve di guida e per il comando, cioè per l'apertura e la chiusura.

Infatti sul gambo della valvola agisce la molla che determina la chiusura, e sulla parte estrema del gambo agisce la punteria che determina l'apertura della valvola.

Le punterie hanno un movimento rettilineo alternato: esse sono mosse da eccentrici (denominati comunemente *camme*); questi eccentrici prendono il moto rotatorio dagli ingranaggi della distribuzione.

Gli eccentrici (*camme*) girano con velocità metà dell'altro motore perché nei motori a quattro tempi ogni valvola deve muoversi una sol volta ogni due giri del motore.

La punteria appoggia sulla « *canna* » con l'interposizione di levette, oppure direttamente.

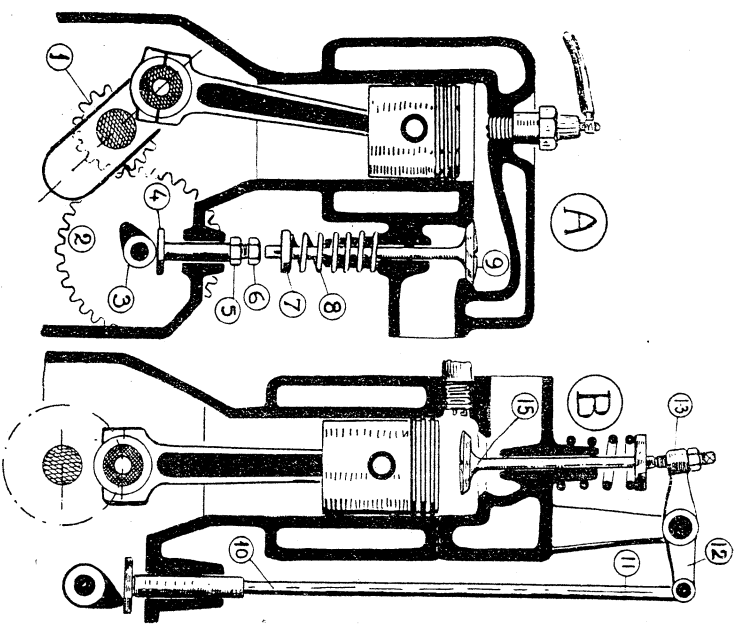


Fig. 8. - A - Schema di distribuzione con valvole laterali: 1, pignone calatrato sull'albero motore; 2, ingranaggio calatrato sull'albero delle camme; 3, canna (eccentrico); 4, punteria a piattello; 5 e 6, controalbero e dado di registro della punteria; 7, piattello reggimolla; 8, molla; 9, valvola.
 B - Schema di distribuzione con valvole in testa comandate da aste e bilancieri: 10-11, asta di comando; 12, bilanciere dotato di vite di registro; 13; 15, valvole.

Se la punteria appoggia direttamente sulla canna, la parte inferiore della punteria è foggata a piattello, oppure è munita di rullo girevole. Il sistema del rullo è però attualmente sempre meno usato.
 Il movimento delle valvole è dunque determinato dalla rotazione delle « camme »; la chiusura delle valvole è ottenuta dalle molle.

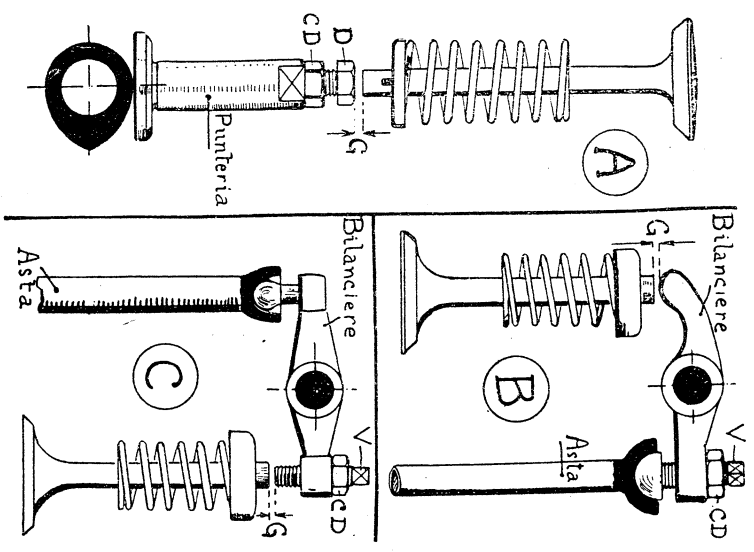


Fig. 9. - Come si registra il gioco G fra le punterie e le valvole.
 A - Valvola laterale; D) dado; C) controalbero.
 B - Valvola in testa; V) vite di registro; CD) controalbero.
 C - Valvola in testa; V) vite di registro; CD) controalbero.

Le molle delle valvole possono essere del tipo ad elica cilindrica, oppure del tipo cosiddetto a spillo di sicurezza.
 Nel caso delle valvole laterali sono sempre usate molle ad elica cilindrica.
 Nel caso delle valvole in testa sono preferite molle a spillo, perché permettono di impiegare valvole con gambo più corto, ed anche perché le molle a spillo si raffreddano più facilmente.

Fra la punteria ed il gambo della valvola si deve lasciare un certo *gioco* per permettere alla valvola di chiudere perfettamente anche quando il motore è caldo. Infatti quando il motore funziona le valvole (specialmente quelle di scarico) si riscaldano, ed il *gambo* si *allunga*.

Il gioco che si deve lasciare fra le punterie ed il gambo delle valvole varia da 2 decimi di mm. a 5 decimi, a seconda del tipo di motore.

Il gioco dev'essere maggiore per la valvola di scarico rispetto al gioco necessario per la valvola d'aspirazione.

Disposizione delle valvole.

Valvole laterali.

Si chiamano *valvole laterali* quelle che sono disposte lateralmente al cilindro.

In questo caso le sedi delle valvole (nelle quali poggiano le teste delle valvole), risultano all'altezza del limite superiore del cilindro, e di fianco al cilindro stesso.

Le valvole laterali presentano il vantaggio di una maggiore semplicità costruttiva del motore, però le valvole laterali hanno i seguenti inconvenienti:

la camera di scoppio non può avere una forma *raccolta* come nel caso delle valvole in testa;

i gas, entrando ed uscendo, devono effettuare notevoli cambiamenti di direzione;

il motore tende a *riscaldare* maggiormente di un motore a valvole in testa;

il rendimento *termico* del motore a valvole laterali è minore del rendimento termico del motore a valvole in testa;

il rendimento *volumetrico* del motore a valvole la-

terali è minore di quello che si ha con le valvole in testa.

Malgrado questi fatti si costruiscono ancora numerosi motori a valvole laterali, perché sono più semplici, costano meno, risultano di manutenzione facile, e non danno luogo ad inconvenienti gravi nel caso di rottura di una valvola.

Si deve anche notare che attualmente i motori a valvole laterali sono dotati di testa avente una conformazione che conferisce *turbolenza* alla miscela che entra, e che permette pure rapida combustione della miscela stessa.

Valvole in testa.

Si chiamano « valvole in testa » quelle applicate direttamente alla testa del motore.

Le valvole in testa possono essere parallele fra di loro, oppure disposte a V.

Con le valvole parallele la costruzione del motore è più semplice, e quindi questa disposizione viene preferibilmente adoperata nei motori da turismo.

Le valvole in testa inclinate fra di loro permettono il massimo rendimento termico e volumetrico, e quindi questa disposizione è adoperata nei motori da grande sport e da corsa.

Nella costruzione motociclistica attuale si nota un largo impiego di valvole in testa disposte a V, perché la tendenza alle alte velocità esige di realizzare la massima potenza.

Il comando delle valvole in testa può essere dato mediante aste e bilancieri, oppure mediante un albero con naselli (albero a canne) applicato direttamente sulla testa del motore.

Quando il comando delle valvole in testa è fatto con

l'interposizione delle « aste » le camme (haselli) sono collocate di fianco al basamento, nel cosiddetto « carterino della distribuzione ».

Il comando con le « aste » non permette lo sviluppo di potenza che si ottiene con l'« albero delle camme in testa », perché le aste sono organi dotati di moto al-

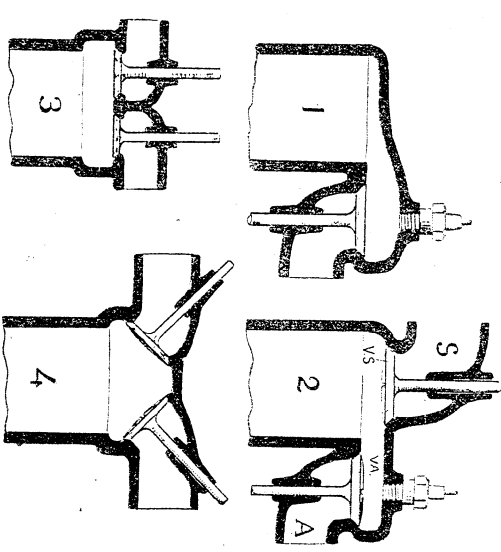


Fig. 10. - Schema delle diverse disposizioni delle valvole.
 1, valvole laterali; 2, valvola aspirazione laterale e valvola di scarico in testa; 3, valvole in testa parallele; 4, valvole in testa inclinate a V.

ternativo, ed avendo una certa « massa » non permettono alle valvole un movimento velocissimo. In altre parole: l'albero delle camme in testa permette al motore di raggiungere un più elevato numero di giri.

L'albero di distribuzione in testa può ricevere il movimento di rotazione con differenti sistemi:

- albero parallelo al cilindro, che riceve il moto da una coppia di ingranaggi conici posta inferiormente e lo

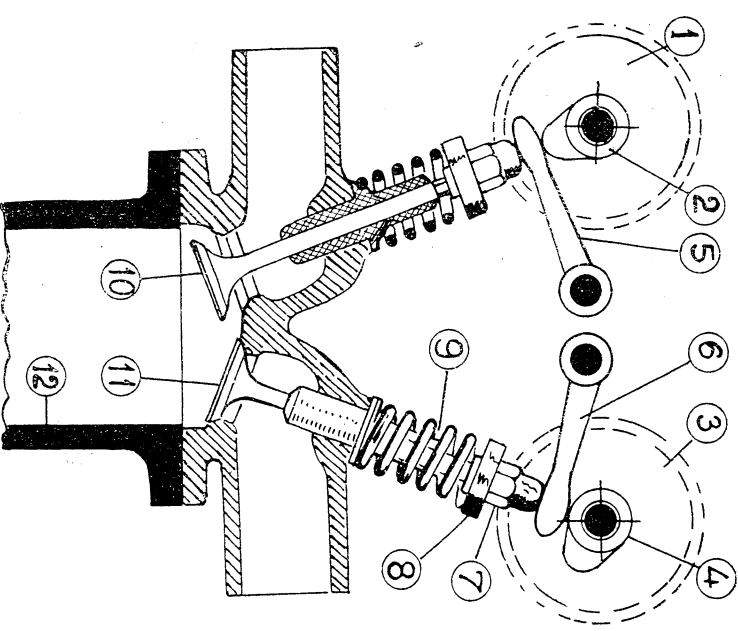


Fig. 11. - Schema di distribuzione con valvole in testa comandate da due alberi delle camme in testa.
 1, ingranaggio solidale con la camma di aspirazione; 2, ingranaggio solidale con la camma di scarico; 3, levette oscillanti; 4, 5 e 6, dadi avvitati sull'esterno delle valvole; 7, dadi avvitati sull'esterno delle valvole; 8, piattello; 9, molle; 10, valvola aspirazione; 11, valvola scarico; 12, cilindro.

trasmette all'albero delle camme mediante altra coppia superiore di ingranaggi conici;

- catena sistemata di fianco al cilindro;
- ingranaggi cilindrici collocati in un carterino sistemato in un piano parallelo all'asse del cilindro.

Nel caso del comando delle valvole in testa mediante aste, queste sono generalmente tubolari, per realizzare

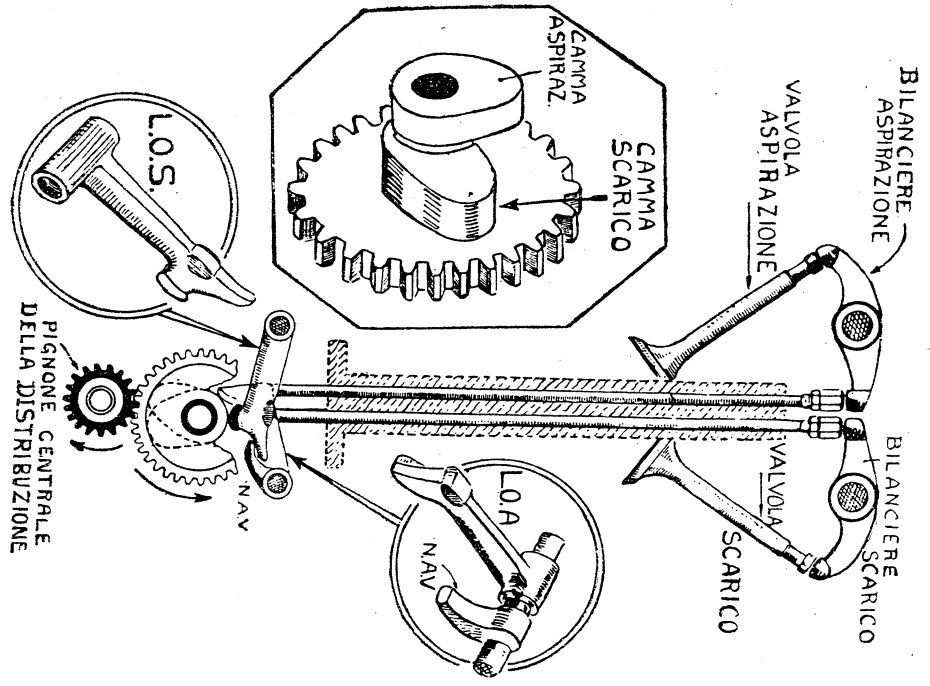


Fig. 12. — Distribuzione di motore Gilera 500 c.c. a valvole in testa inclinate. Le camme di aspirazione e scarico agiscono sulle astine verticali che comandano separatamente i bilancieri, per mezzo di leve oscillanti. Le due camme sono in un sol pezzo con il relativo ingranaggio. L.O.S., levetta oscillante dello scarico; L.O.A., levetta oscillante dell'aspirazione; N.A.V., nastro alzavalvola (di scarico). Le aste verticali di comando sono a guidate a due pezzi, cilindriche che le contengono per evitare la loro flessione laterale.

il minimo peso, ed ottenere massima resistenza alla flessione laterale.

Motori con una valvola in testa ed una valvola laterale.

Non mancano, nella costruzione motociclistica, esempi di motori con una valvola in testa ed una laterale.

A titolo di esempio ricordiamo che la Casa Guzzi fabbrica da molti anni un tipo di motore avente la valvola d'aspirazione laterale, e quella di scarico in testa; questa disposizione ha il vantaggio di avere la valvola di scarico perfettamente nel centro della testa; inoltre è possibile di adottare una valvola di scarico di grande diametro.

Qualche altro costruttore ha usato la disposizione inversa, e cioè la valvola d'aspirazione in testa, e quella di scarico laterale, ottenendo ottimi risultati specialmente dal punto di vista della *turbolenza* della miscela, realizzando quindi alta rapidità di combustione, la quale si traduce in aumento di rendimento termico.

Istante di apertura e chiusura delle valvole
Diagrammi della distribuzione.

L'istante di apertura e di chiusura delle valvole si riferisce ai cosiddetti *punti morti* del movimento dello stantuffo.

Si denomina:

punto morto superiore la posizione dello stantuffo più vicina alla testa del cilindro;

punto morto inferiore la posizione dello stantuffo più lontana dalla testa del cilindro.

Quando lo stantuffo è ai punti morti la biella è allineata con l'asse geometrico del cilindro.

Se noi supponiamo che il pistone (stantuffo) sia fermo ai punti morti, una pressione effettuata sullo stantuffo non produce movimento dello stantuffo stesso.

Anticipo e ritardo rispetto ai punti morti nell'apertura e chiusura della valvola d'aspirazione.

Parlando delle fasi si è supposto che ogni fase duri mezzo giro di manovella, cioè 180 gradi; in altre parole,

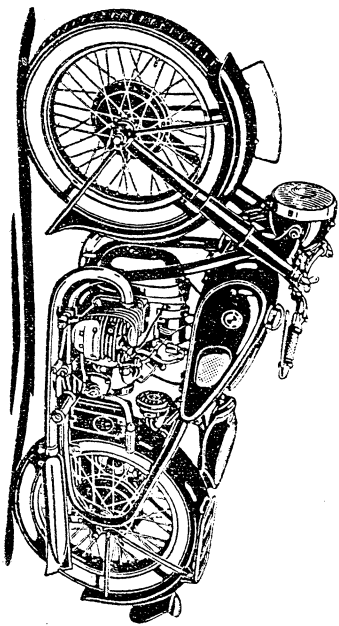


Fig. 13. — Un esemplare di macchina con motore a due cilindri orizzontali contrapposti. Il telaio ha la forcella con spostamento elastico telescopico (D. M. W.).

per la semplicità si è supposto che le valvole si aprano e si chiudano quando il pistone è in corrispondenza di un punto morto (superiore od inferiore). Effettivamente le valvole si aprono e si chiudono con anticipi e con ritardi rispetto ai punti morti più vicini.

Ad esempio la *valvola d'aspirazione* si fa aprire con anticipo rispetto al punto morto superiore, per ottenere che la valvola sia *sufficientemente alzata* quando il pistone comincia a discendere.

La sezione utile di *passaggio dei gas* è, entro certi limiti, proporzionale all'alzata della valvola; è dunque

utile che la valvola abbia la sua alzata totale, quando il pistone ha una velocità di discesa sufficiente per aspirare energeticamente la miscela esplosiva dal carburatore.

Nei motori moderni si osserva un forte *ritardo* nella chiusura della valvola d'aspirazione rispetto al punto morto inferiore.

Il ritardo nella chiusura della valvola d'aspirazione permette al cilindro di ricevere una maggiore quantità di miscela esplosiva; in altre parole questo fatto aumenta il rendimento volumetrico.

Si deve osservare che i gas, durante l'aspirazione, entrano con grande velocità, ed entrano, per effetto della loro velocità, anche quando il pistone (stantuffo), passato il punto morto inferiore, ritorna verso l'alto.

Un *eccesivo ritardo* nella chiusura della valvola d'aspirazione diminuirebbe però il rendimento volumetrico, ed inoltre renderebbe difficile la marcia alle basse velocità, perché una parte della miscela aspirata verrebbe respinta verso il carburatore.

Anticipo e ritardo nell'apertura e chiusura della valvola di scarico.

In tutti i motori a scoppio la valvola di scarico si fa aprire prima che lo stantuffo sia arrivato al punto morto inferiore.

Questo *anticipo* nell'apertura dello scarico ha lo scopo di facilitare l'uscita dei gas bruciati, e di evitare che detti gas producano una sensibile contropressione sullo stantuffo durante la fase di scarico.

Nei riguardi della chiusura, si osserva che nei motori moderni la valvola di scarico si fa chiudere con un piccolo ritardo rispetto al punto morto superiore.

Dato che la valvola d'aspirazione viene fatta aprire

in anticipo rispetto al punto morto superiore e la valvola di scarico viene fatta chiudere in ritardo, avviene che le due valvole restano aperte contemporaneamente per qualche decina di gradi.

Praticamente ciò non porta inconvenienti, perché quando una valvola comincia o finisce il proprio movimento, l'alzata è molto piccola.

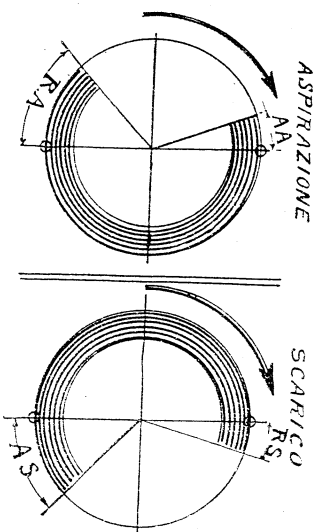


Fig. 14. - Diagramma di distribuzione.
 AA, angolo di anticipo all'apertura; AA', angolo di ritardo alla chiusura aspirazione; AS, angolo di anticipo all'apertura scarico; AS', angolo di ritardo alla chiusura scarico.

Diagrammi della distribuzione.

Si chiamano « diagrammi della distribuzione » i grafici che indicano, in gradi, gli anticipi ed i ritardi nell'apertura e chiusura delle valvole rispetto ai punti morti.

Gli angoli di anticipo e di ritardo possono avere i valori seguenti:

Anticipo aspirazione	da 10	gradi	a 45	gradi
Ritardo chiusura aspirazione	da 40	»	a 60	»
Anticipo apertura scarico	da 50	»	a 80	»
Ritardo chiusura scarico	da 10	»	a 40	»

Ricorderemo che spesse volte, sui libretti d'istruzione delle macchine si trovano espressioni abbreviate, ad esempio: A.A. - A.S. - C.A. - C.S.

Queste espressioni indicano:

A.A. = apertura aspirazione	C.A. = chiusura aspirazione
A.S. = apertura scarico	C.S. = chiusura scarico

Anticipo dell'accensione.

La regola fondamentale: « L'anticipo dell'accensione dev'essere proporzionale al numero di giri del motore » ha la sua base nel fatto che la miscela esplosiva impiega un certo tempo ad incendiarsi completamente.

Anticipare l'accensione significa far avvenire la scintilla nella candela prima che lo stantuffo sia arrivato al punto morto superiore.

È facile comprendere che se la scintilla avviene quando lo stantuffo è al punto morto superiore alla fine della compressione, lo scoppio succede mentre lo stantuffo discende, invece di avvenire al punto morto superiore.

Un *eccessivo anticipo* produce *battiti* in testa del motore.

Un anticipo non sufficiente dà luogo a scarso rendimento ed a surriscaldamento del motore.

L'anticipo d'accensione può variare da zero gradi a circa 45 gradi, a seconda del tipo di motore.

Numero e disposizione dei cilindri.

L'enorme maggioranza delle motociclette in circolazione è dotata di motore ad un solo cilindro.

Il motore monocilindrico presenta il grande vantaggio della semplicità di costruzione, per cui costa meno di un *politicilindrico*, ed è anche di facile smontaggio in caso di riparazioni.

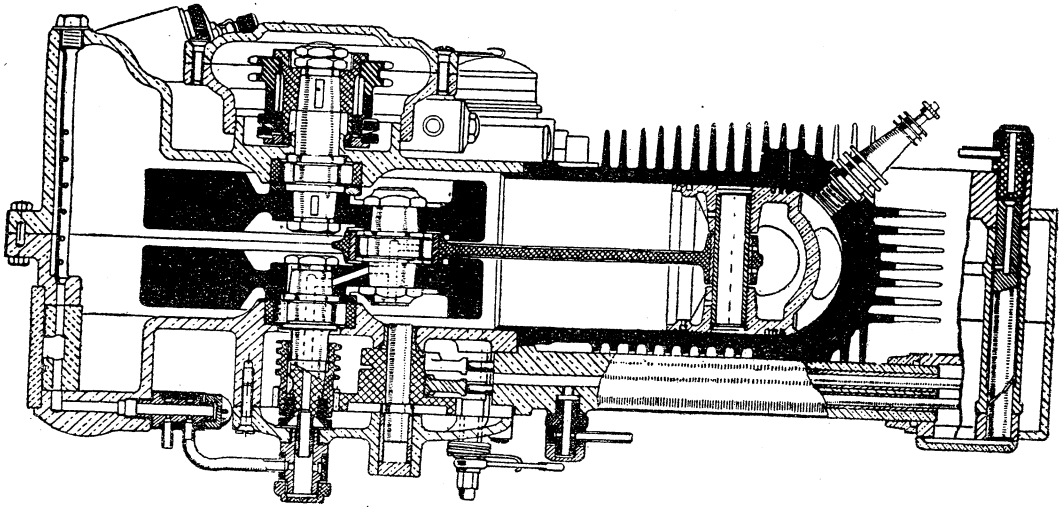


Fig. 15.
 Sezione verticale di un motore ad un cilindro, a valvole in testa inclinate, di 500 c.c.
 (Ii assi dei volantini interni, che costituiscono manovellismo, sono montati su rulli.
 Anche in testa di piccola è montata su rulli (motore Giffen).

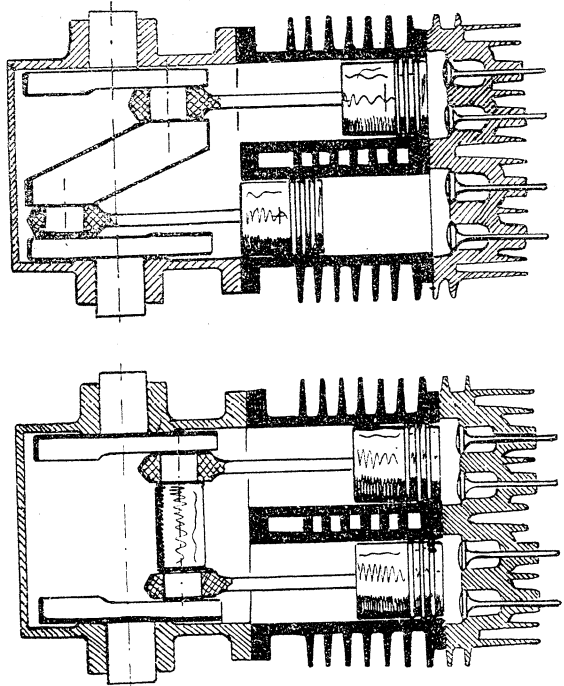


Fig. 16
 A sinistra: Motore a 2 cilindri verticali paralleli, a 4 tempi, valvole in testa, con pistoni spostati, nel movimento, di mezzo giro, cioè 180 gradi. L'equilibrio delle masse alternate è migliore di quello del motore monocilindrico; gli scoppi sono distanziati non regolarmente, e cioè abbiano due scoppi vicini (distanza 180°) e due scoppi lontani (360° + 180° = 540°).
 A destra: Motore a 2 cilindri verticali paralleli, a 4 tempi, valvole in testa, con pistoni a moto contemporaneo. Gli scoppi sono regolarmente distanziati di un giro completo. L'equilibrio delle masse alternate è come quello di un monocilindrico.

I motori a due cilindri a V, che per molti anni incontrarono un ottimo successo, attualmente sono meno usati; se ne fabbricano però ancora in Inghilterra, negli Stati Uniti, in Francia.

I motori a due cilindri orizzontali contrapposti, che hanno il grande pregio del perfetto equilibrio delle masse alterne (per cui non si hanno vibrazioni), e della regolarità nella distanza delle esplosioni, vengono attualmente fabbricati specialmente in Germania disponendoli tra-

2. Moto-ciclomotore.

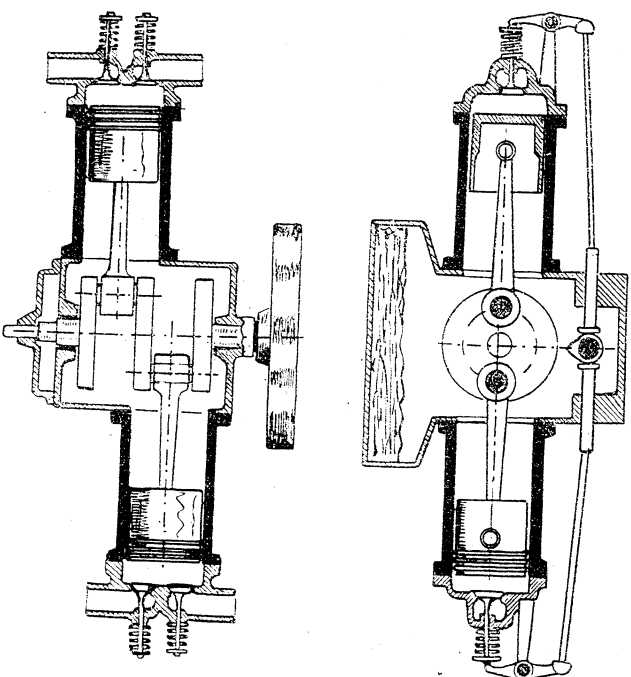


Fig. 17. — Motore a 2 cilindri orizzontali contrapposti, che presenta i segmenti van-
fasci; ottano equilibrio delle masse alternate e quindi assenza di vibrazioni. Scoppi
regolarmente distanzati di un giro completo.

sversalmente al telaio, per realizzare il migliore raffreddamento.

I motori a tre cilindri sono assolutamente eccezionali. I motori a quattro cilindri possono avere i cilindri in linea, disposti nel senso della marcia (disposizione preferita negli Stati Uniti), oppure fronte marcia (un esempio si ha nella moto Gilera 4 cilindri da competizione); infine si hanno motori a 4 cilindri, nei quali i centri dei 4 cilindri sono disposti secondo i vertici di un quadrato, come nella moto Ariel.

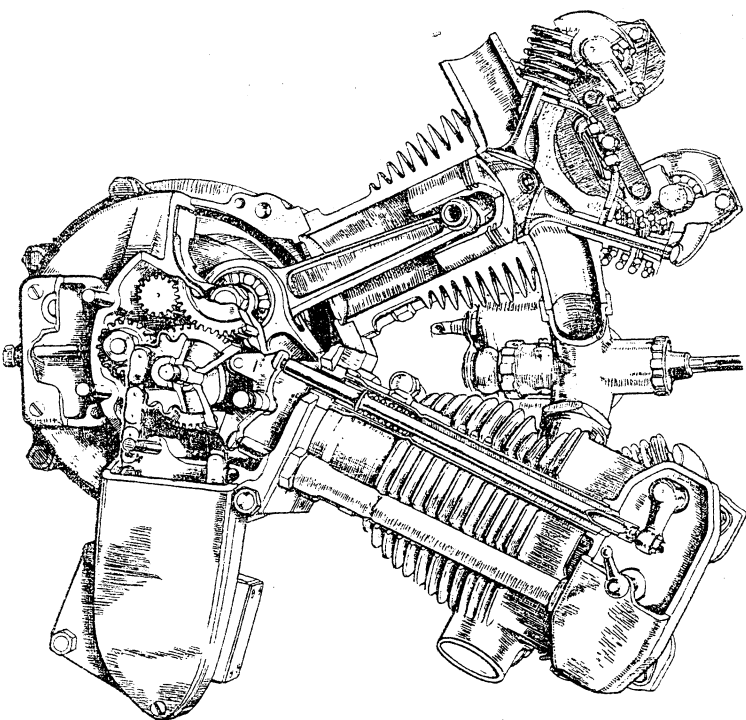


Fig. 18. — Un motore a due cilindri a V di fabbricazione inglese (I.A.P.). Ogni cilin-
dro è dotato di valvole in testa; inclinato, comandato da aste e bilancieri. Ogni val-
vola è dotata di due molle di richiamo.

Caratteristica è la disposizione dei due cilindri del motore Guzzi 500 c.c. da corsa: i due cilindri sono disposti a V molto aperto: il cilindro anteriore risulta orizzontale; il posteriore inclinato all'indietro.

Con questo sistema si realizza ottimo raffreddamento di entrambi i cilindri, ottimo equilibrio delle masse alterne, e possibilità di raggiungere alti regimi rotazionali senza provocare vibrazioni nocive.

Nel caso dei motori ad un cilindro, questo può essere verticale, inclinato, orizzontale.

Nella maggior parte dei casi il cilindro è verticale o leggermente inclinato in avanti.

Il cilindro inclinato può dare il vantaggio di un migliore raffreddamento della testa, la quale riceve una maggiore quantità d'aria rispetto alla testa di un cilindro verticale.

Non si possono esprimere giudizi assoluti di preferibilità circa il numero e la disposizione dei cilindri: se il motore ad un cilindro ha il pregio della semplicità organica, quello a due cilindri ha il vantaggio di un doppio numero di fasi motrici, e quindi di una marcia più dolce e regolare; a maggior ragione queste considerazioni valgono per il 4 cilindri; d'altra parte si può dire che per la produzione industriale vi è posto per tutti i tipi, dato che le esigenze e le possibilità economiche sono molto differenti nella classe dei motociclisti.

I motori a 2 cilindri verticali affiancati fronte marcia hanno il pregio di un buon raffreddamento e di un non eccessivo ingombro trasversale, e per questa ragione incontrano attualmente le simpatie dei costruttori. Generalmente in questi « bicilindrici » i pistoni salgono e discendono contemporaneamente (caso del motore a 4 tempi), e quindi le condizioni di equilibrio delle masse alterate sono quelle del motore monocilindrico. Gli scoppi sono però regolarmente distanziati di un giro completo.

Il motore a due tempi

Il motore a due tempi è caratterizzato dal fatto che, in ogni cilindro, avviene uno scoppio ad ogni giro; a parità di numero di cilindri il motore a due tempi ha dunque un numero di fasi motrici doppio del motore a quattro tempi.

Nel motore a due tempi il ciclo completo viene realizzato in due corse dello stantuffo, nel modo seguente. Supponiamo che lo stantuffo, in seguito all'esplosione della miscela di aria e di benzina, abbia compiuto la corsa motrice; al termine di questa corsa comincia lo scarico, attraverso a finestre praticate nella parete del cilindro, e che vengono scoperte dal pistone stesso. È facile intuire che questo scarico deve essere molto rapido, per espellere il gas bruciato nel modo più completo possibile; nel medesimo tempo penetra nel cilindro, attraverso un'apertura diametralmente opposta a quella di scarico, la miscela esplosiva.

La miscela esplosiva che entra favorisce l'espulsione dei gas bruciati; mentre lo stantuffo ritorna al punto morto superiore, comprime la miscela fresca. Al termine della compressione la scintilla della candela determina l'accensione e lo scoppio.

Mentre lo stantuffo si muove verso il punto morto superiore, la parte inferiore di esso funziona da pompa

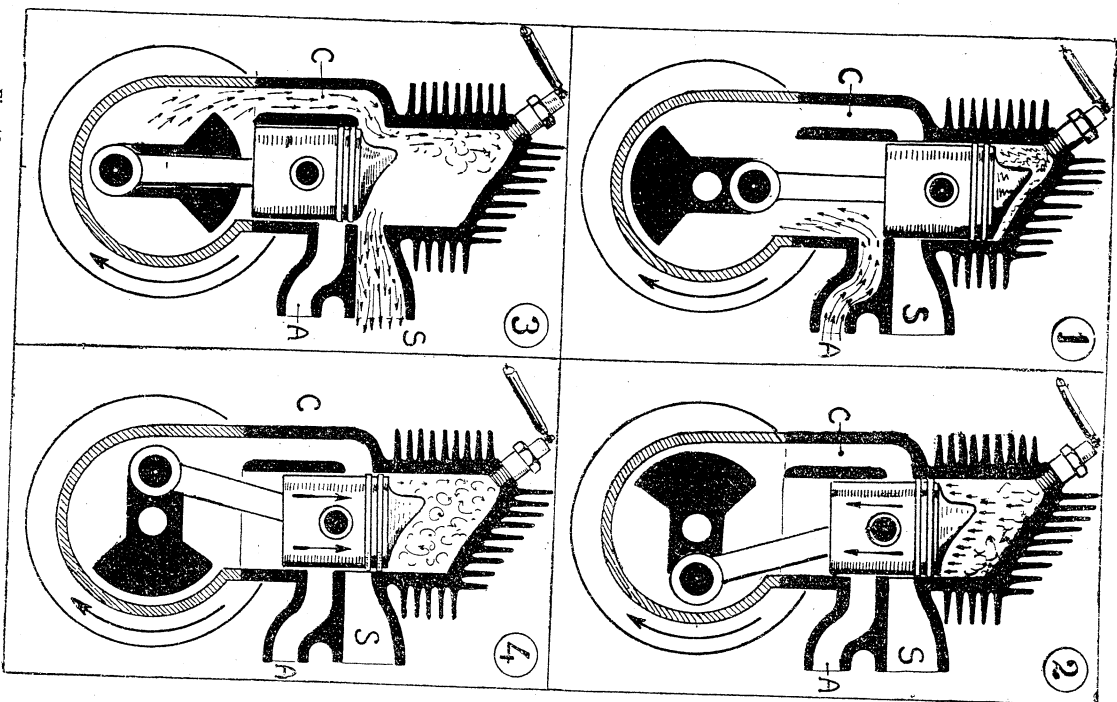


Fig. 19. - Schema del funzionamento del motore a due tempi.

aspirante, cioè crea nel basamento (carter) del motore una certa *depressione*, la quale viene utilizzata per aspirare nel carter la miscela di aria e benzina. La luce di passaggio di questa miscela esplosiva può essere aperta e chiusa dalla parte inferiore dello stantuffo, oppure può essere aperta e chiusa da un disco rotante, oppure da una valvola automatica.

Generalmente l'organo distributore, nel motore a due tempi, è lo stesso stantuffo.

Le fasi si succedono dunque nel modo seguente:

- 1) Aspirazione della miscela esplosiva nel basamento (carter).
- 2) Compressione nel basamento.
- 3) Compressione nel cilindro.
- 4) Scoppio.
- 5) Scarico.

L'aspirazione nel basamento e la compressione nel cilindro avvengono contemporaneamente.

Nel medesimo tempo che avviene lo scoppio succede la prima compressione della miscela nel basamento.

Lo scarico avviene a fine corsa, con notevole anticipo; questo anticipo è assolutamente indispensabile, dato che lo scarico deve avvenire per la differenza di pressione fra l'interno del cilindro, a fine espansione, e la pressione atmosferica.

A questo punto si può osservare che, quando l'aspirazione viene fatta nel basamento (carter) è indispensabile che questo basamento abbia il minimo *spazio morto* nell'interno, perché altrimenti l'aspirazione sarebbe troppo debole.

Generalmente i due tempi hanno il volano esterno, appunto per diminuire la dimensione del basamento.

Inoltre e assolutamente necessario che il gas non possa sfuggire in corrispondenza dei cuscinetti che sostengono il collo d'oca (manovella).

Il pistone del due tempi può essere con testa a deflettore, oppure con testa piatta.

Il deflettore della testa dello stantuffo ha lo scopo di evitare perdite di miscela fresca allo scarico.

Quando lo stantuffo è a testa piatta occorre che il canale di passaggio dal basamento al cilindro (canale di travaso), abbia una speciale conformazione atta ad indirizzare i gas freschi in modo che non si perdano allo scarico.

Vantaggi del due tempi: I vantaggi consistono nella straordinaria semplicità: abolite le valvole, le molle re-lative, le punterie, le canne, gli ingranaggi di distribuzione; gli unici organi in movimento sono: pistone, biella, collo d'oca. Altro vantaggio è quello di avere una corsa motrice ad ogni giro, quindi ottima regolarità, e buona marcia in salita.

Inconvenienti del due tempi: Difficile marcia al minimo, consumo di carburante e di olio maggiore del quattro tempi; ciò dipende dal fatto che è ben difficile evitare che una parte della miscela fresca proveniente dal carter non si mescoli con i gas bruciati che escono dalla feritoia di scarico.

Lubrificazione del due tempi: Generalmente i due tempi, vengono lubrificati mescolando l'olio alla benzina, nella proporzione del 5 al 10 per cento. Questo sistema di lubrificazione dà ottimi risultati; produce però incrostazioni piuttosto notevoli nello stantuffo ed in corrispondenza della finestra di scarico.

La lubrificazione a miscela rappresenta una economia costruttiva in quanto evita l'impiego di serbatoi per l'olio, di pompe per la circolazione, tubi relativi ecc.; inoltre la lubrificazione a miscela è molto sicura e proporzionale alla potenza del motore, nel senso che più si apre il gas, tanta più benzina miscelata con olio entra nel motore.

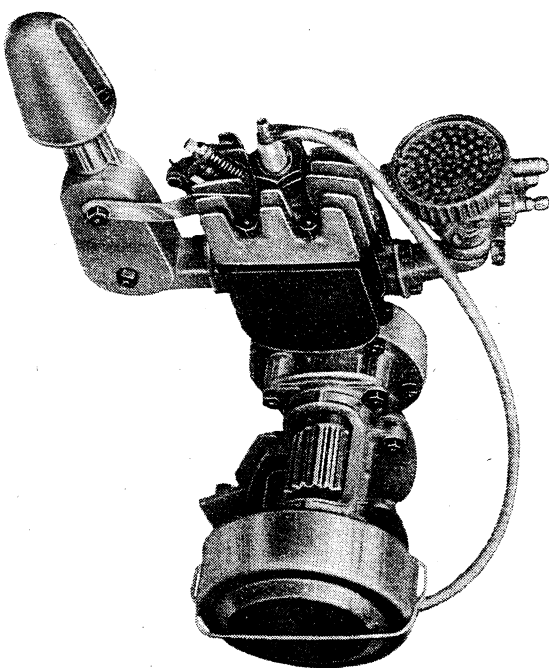


Fig. 30. — Motore ausiliario « Gioiello G. S. » a 2 tempi, di 48 c.c. (alleggerito 30, corsa 40). Potenza a 4000 giri C.V. 0,9. Trasmissione a rullo. Accensione con magneto a Voliano, che può fornire anche la corrente per l'illuminazione.

Lo stantuffo (pistone)

L'importanza del comportamento dello stantuffo, durante il funzionamento del motore non ha certo bisogno di lunghe dimostrazioni; infatti lo stantuffo deve poter scorrere, a perfetta tenuta, e con il minimo attrito, nel cilindro, deve resistere alla pressione dello scoppio, deve dilatarsi il meno possibile per effetto del riscaldamento, e deve pure riscaldarsi il meno possibile. Inoltre il pistone, essendo una massa dotata di moto rettilineo alternato, deve avere il *minimo peso*.

Attualmente si impiegano quasi esclusivamente per i pistoni, delle leghe di alluminio; si tratta di leghe studiate in modo da realizzare un'ottima resistenza meccanica, ed un basso coefficiente di dilatazione termica. Gli stantuffi in lega d'alluminio hanno anche il vantaggio, rispetto a quelli di ghisa, di potersi mantenere a temperatura più bassa, per effetto dell'ottima conducibilità termica dell'alluminio, che permette la propagazione del calore della testa del pistone nella fascia cilindrica del pistone stesso.

Lo stantuffo è attraversato dallo *spinotto*, il quale è un asse di acciaio, forato, per poter avere il minimo peso.

Lo spinotto è cementato, temperato, e rettificato, perché presenti una superficie perfettamente liscia.

Gli stantuffi sono muniti di anelli elastici (segmenti), di *tenuta*; gli anelli elastici sono di ghisa speciale, non troppo dura; questi anelli di tenuta possono essere in numero di due, tre, o quattro.

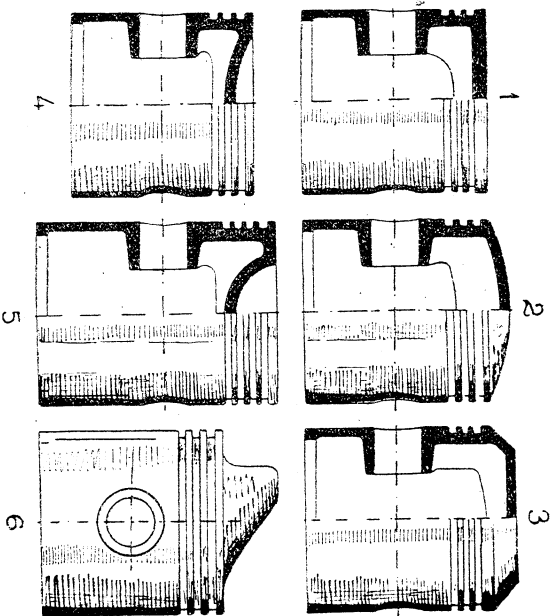


Fig. 21. - Diversi tipi di pistoni (stantuffi).
1, pistone a testa piana; 2, pistone con testa a cupola; 3, pistone con testa troncoconica; 4, pistone con testa conca; 5, pistone con testa conca a semisfera, adatto per Diesel veloce; 6, pistone non deformatore per motore a due tempi.

Spesse volte, alla base della fascia cilindrica dello stantuffo, viene applicato un segmento avente lo scopo di evitare un eccessivo passaggio d'olio sopra allo stantuffo stesso; questo anello viene appunto chiamato: «*raschiaolio*».

Come tutti sanno, i segmenti vanno applicati sul pi-

Il silenziatore (marmitta di scappamento)

Quando i gas bruciati abbandonano il cilindro essi hanno ancora una notevole pressione, e di conseguenza lo scarico è rumoroso.

Per diminuire il rumore dello scarico si applica, all'estremo del tubo di scappamento una specie di sca-

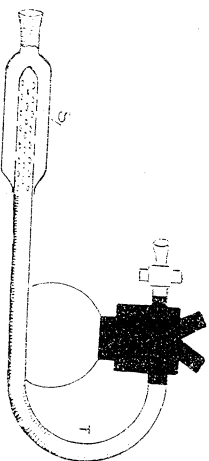


Fig. 24. — Schema del tubo di scarico T, e del silenziatore S.

cola, avente la funzione di diminuire la pressione dei gas di scarico; questo recipiente viene denominato silenziatore, o marmitta di scappamento.

Il silenziatore dev'essere di tipo approvato dal Circolo Ferroviario d'Ispezione.

In ogni caso è proibito marciare, anche in aperta campagna, senza silenziatore, o con il silenziatore manomesso in modo da diminuirne l'efficienza.

Il problema del *perfetto silenziatore* per i motori delle motociclette non è di facile soluzione.

Purtroppo parecchi motociclisti (invero poco educati), modificano o fanno modificare il silenziatore originale, in modo da aumentare il rumore dello scarico, credendo di rendersi più interessanti, mentre creano invece un'atmosfera di forte ostilità per la motocicletta in tutti coloro che vengono ad essere disturbati dagli scappamenti troppo rumorosi.

A parità delle altre condizioni, si ottiene una marcia relativamente più silenziosa usando i seguenti accorgimenti:

aprire *gradualmente* la manetta del gas;
non dare troppo gas quando è innestata una marcia bassa (prima o seconda).

Dare sempre il massimo anticipo d'accensione possibile.

Lo scarico dei motori a due tempi è di solito ancora più « rumoroso » di quello dei quattro tempi perché:

a) Il due tempi ha un notevole anticipo allo scarico.
b) La finestra (feritoia) di scarico si apre molto bruscamente quando il pistone discende.

c) Il due tempi produce uno scoppio ad ogni giro, e quindi uno scarico ad ogni giro.

In generale i silenziatori sono fabbricati in lamiera di ferro, la quale ha l'inconveniente di vibrare e risuonare per effetto delle successive pressioni di scarico. Il miglior materiale, dal punto di vista acustico, per fabbricare i silenziatori è la ghisa; buoni risultati si ottengono anche con l'alluminio fuso, specialmente se dotato di nervature per aumentare la rigidità delle pareti. L'aumentato numero di autoveicoli in circolazione rende necessario ottenere la massima silenziosità anche dai motori di motociclo.

L'accensione

La candela.

L'accensione è provocata dalla scintilla elettrica che scatta fra le punte della cosiddetta candela.

La punta centrale è isolata dalla parte esterna mediante un blocchetto di adatto materiale; la punta o le punte esterne sono collegate al corpo metallico esterno della candela, il quale risulta avvitato alla testa del motore, e quindi fa contatto con la massa metallica del motore.

Dunque una candela è costituita dalle parti seguenti:

- astina centrale isolata dalla massa;
- corpo isolante;
- parte metallica esterna, che viene avvitata nella testa del motore;
- guarnizioni di tenuta applicate fra il corpo isolante e le parti vicine;
- una o più puntine collegate con il corpo metallico esterno.

Caratteristiche delle candele d'accensione.

Le caratteristiche della candela d'accensione hanno importanza per tutti i motori a scoppio ma ne hanno senza dubbio una maggiore per i motori delle motociclette. Ciò dipende dal fatto che i motori delle motociclette

essendo nella stragrande maggioranza raffreddati ad aria, raggiungono facilmente delle temperature ben più elevate di quelle dei motori raffreddati ad acqua; inoltre numerosi modelli di motociclette sono dotati di motori piuttosto spinti, con rapporto di compressione relativa-

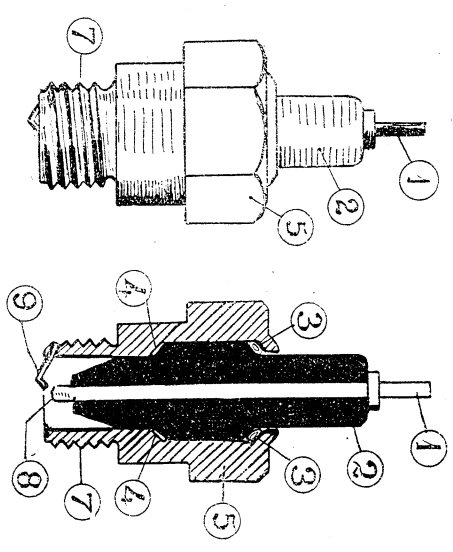


Fig. 25. - Candela in vista ed in sezione.
1, astina centrale; 2, blocchetto isolante; 3 e 4, guarnizioni per la tenuta del gas; 5, corpo metallico esterno; 7, elettrodo inferiore dell'astina centrale; 7, elettrodo laterale comunicante con la massa.

mente alto, ciò che aumenta la temperatura della testa del motore.

La candela rappresenta, in tutti i motori a scoppio, un organo in difficili condizioni di funzionamento, perché è nel medesimo tempo sottoposto a sforzi derivanti dal calore, derivanti dall'alta tensione della corrente elettrica e dalla pressione dei gas.

Le sollecitazioni termiche dipendono dall'elevata temperatura che raggiungono i gas in combustione: siamo vicini ai 2000 gradi.

Le sollecitazioni meccaniche sono da attribuirsi alla pressione che si sviluppa nella camera di scoppio nell'istante dell'esplosione, pressione che può raggiungere e superare le 30 atmosfere.

Le sollecitazioni elettriche dipendono dalla tensione della corrente che arriva alla candela, tensione che in genere supera i diecimila volta.

La candela non è certo un organo in favorevoli condizioni di raffreddamento; con una certa facilità la parte più bassa dell'elettrodo centrale può arroventarsi ed in tal modo provoca *autoaccensioni*, vale a dire la miscela scoppia, durante la fase di compressione, prima che scatti la scintilla.

Gli isolanti più comunemente usati per il corpo centrale delle candele sono la porcellana, la steatite, la sillimanite, la mica. La mica è generalmente preferita per le candele destinate a motori spinti.

Si deve osservare che la parte di isolante più vicina alle punte (elettrodi), può funzionare da *isolante* fino a che *non* è ricoperta da uno straterello di nerofumo o di incrostazioni carboniose.

Durante il funzionamento del motore è necessario che l'isolante *non resti troppo freddo*, perché in questo caso il nero fumo e le eventuali proiezioni di olio non possono bruciare rapidamente.

D'altra parte se l'isolante si riscalda eccessivamente, esso provoca le *autoaccensioni*; inoltre l'isolante surriscaldato perde in potere dielettrico.

Esiste una regola generale per la scelta della candela: motori freddi esigono candele calde; motori caldi esigono candele fredde.

Sarà bene chiarire che si chiamano motori freddi quelli che, in relazione alle proprie caratteristiche funzionali,

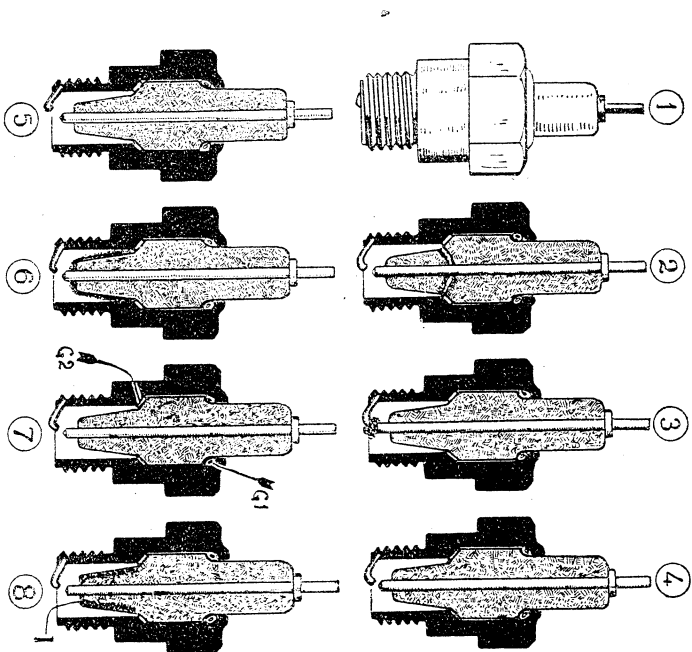


Fig. 26. - La candela ed i possibili difetti.

1, vista esterna di una candela; 2, candela avente l'isolante seropinto e provocando scorie interne; 3, candela con punte sporche di depositi carboniosi (determinanti corto interno); 4, punte troppo vicine (hanno luogo a scintille deliziose); 5, punte troppo vicine (la scintilla non scatta); 6, parte inferiore dell'isolante coperta da depositi carboniosi (grossi depositi carboniosi); 7, difettosa tenuta rispetto al gas, centrale con il corpo metallico della candela); 8, difettosa tenuta rispetto al gas, per effetto dei difetti delle granizzazioni (7, 1 e 6, 2); 8, surriscaldamento della parte inferiore. I del corpo isolante provocante autoaccensioni.

tendono a mantenersi piuttosto freddi, al contrario gli altri.

Si denominano *candele calde* quelle che si riscaldano rapidamente durante il funzionamento del motore.

Una candela « *fredda* » usata in un motore *freddo* tende a sporcarsi facilmente.

Quando una candela si è surriscaldata, la parte *interna* dell'isolante assume un colore grigio chiaro caratteristico.

Se la candela è adatta, e la miscela esplosiva ha la composizione (rapporto aria-benzina) più idonea al buon funzionamento, la parte interna dell'isolante assume un colore marrone.

Quando un motore funziona con miscela troppo ricca e la candela è piuttosto fredda, la parte interna dell'isolante si copre di uno straterello di nero fumo.

La distanza fra le puntine delle candele ha grande importanza; in genere si consiglia una distanza da 4 a 6 decimi di mm. Se l'accensione è con magnete una distanza eccessiva ha due inconvenienti:

difficile avviamento e difficile marcia al minimo; possibilità di guasti all'isolamento del magnete, per effetto del prodursi di sovratensioni.

Produzione della corrente ad alta tensione per l'accensione.

La corrente ad alta tensione per l'accensione viene prodotta da un *magnete* oppure con « batteria e bobina ».

L'accensione a *magnete* ha il vantaggio di avvenire con un organo totalmente indipendente dalla batteria; però si osserva che l'avviamento del motore, specialmente se è di grossa cilindrata, non è molto facile.

L'accensione a *batteria e bobina* richiede un impianto elettrico in perfetto ordine, e specialmente di avere batteria e dinamo in completa efficienza. Questo sistema ha il vantaggio di facilitare l'avviamento del motore e la marcia al minimo, perché le *scintille* sono specialmente *potenti* se il motore gira lentamente.

Generalmente non si impiega l'accensione a batteria sui motori velocissimi.

Il magnete ad alta tensione.

Il magnete è essenzialmente costituito da un campo magnetico fisso, e da un indotto rotante.

Le parti principali del magnete sono:

una *calamita permanente*, generalmente foggata ad

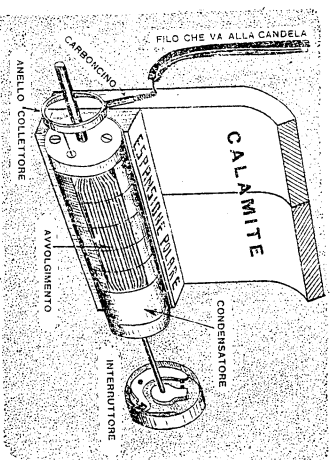


Fig. 27. — Sezione schematica prospettica di magnete per motore ad un cilindro.

U rovesciato, che appoggia sopra una base di metallo antimagnetico (alluminio, oppure bronzo);

due *espansioni polari*, in ferro molto permeabile al magnetismo, e che sono applicate ai due poli della calamita;

un *indotto*, formato da un'anima di ferro dolce, a forma di doppio T, e che gira fra le espansioni polari. I due perni dell'indotto girano su cuscinetti a sfere;

sull'anima dell'indotto sono avvolti due fili di rame isolati, e precisamente il *filo primario*, che sviluppa

la bassa tensione ed il *filo secondario*, che sviluppa l'alta tensione.

Il filo primario è in comunicazione elettrica con il *ruttorre*. Il filo secondario trasmette l'alta tensione all'anello collettore.

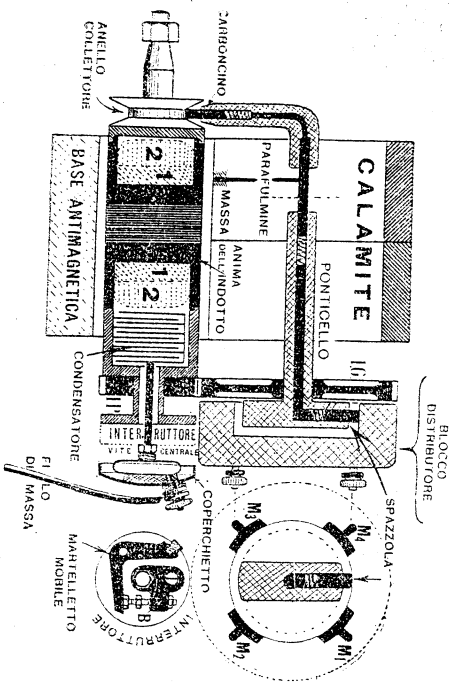


Fig. 28. - Sezione schematica di magnete ad alta tensione per motore a 4 cilindri.

Sull'anello collettore appoggia un carboncino, il quale trasmette l'alta tensione al conduttore che porta la corrente alla candela.

Il ruttorre. - Il ruttorre ha lo scopo di tagliare bruscamente il circuito a bassa tensione, in modo da provocare l'extra corrente di rottura, e quindi, per induzione, l'alta tensione nel filo secondario.

In genere il ruttorre è costituito da un martelletto *fisso* e da una levetta o *lama oscillante*. Il martelletto fisso è *isolato* dalla massa, mentre quello oscillante è elettricamente unito alla massa. Il movimento viene comunicato

all'organo oscillante per mezzo di una canna speciale collocata nell'anello che circonda il ruttorre.

Il martelletto fisso e quello oscillante si toccano per mezzo di *viti platinatae*; una vite è *registrabile* per poter regolare opportunamente il distacco, che dovrebbe essere di circa 4 decimi di mm.

Fra i contatti del ruttorre è inserito elettricamente un

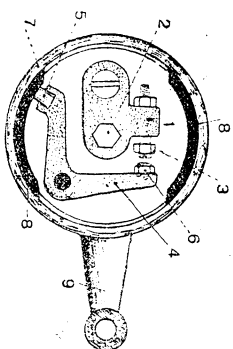


Fig. 29. - Schema di ruttorre.
1, martelletto fisso; 2, vite centrale; 3, vite platinata fissa; 4, martelletto mobile; 5, bloccello fissa; 6, punta platinata mobile; 7, anello; 8, spessore (canna); 9, levetta per lo spostamento dell'anello X'.

condensatore, che ha lo scopo di aumentare il rendimento elettrico del sistema, e di diminuire lo scintillamento fra i contatti platinati.

L'anello che circonda il ruttorre viene anche chiamata *anello d'anticipo*. Questo contiene la *canna*, foggata a C (nel caso del magnete per motore ad I cilindro), che determina il movimento dell'organo oscillante del ruttorre.

Girando l'anello del ruttorre in senso inverso alla rotazione dell'indotto del magnete si *anticipa* l'accensione perché si viene ad anticipare l'apertura del circuito primario.

Girando l'anello del ruttorre nello stesso senso della rotazione del magnete si *ritarda* l'accensione.

Il motociclista può comandare lo spostamento angolare di questo anello per mezzo di una levetta generalmente applicata alla sinistra del manubrio, e che si chiama « levetta dell'anticipo ».

Velocità di rotazione dell'indotto del magnete.

Nel caso del motore ad un cilindro a 4 tempi, l'indotto del magnete viene fatto girare con velocità metà del motore, perché basta una scintilla ogni due giri.

Nel caso del motore a due cilindri a 4 tempi il magnete gira con velocità metà del motore ma l'anello del rotore ha due camme.

Per l'accensione del motore a 4 cilindri a 4 tempi occorrono due scintille per giro, e quindi il magnete gira con la velocità del motore.

Per il motore ad un cilindro a 2 tempi il magnete compie gli stessi giri del motore, perché occorre una scintilla ad ogni giro.

Messa in fase del magnete del motore ad un cilindro.

Mettere in fase il magnete col motore significa applicare il magnete al motore in modo che le scintille scattino nel cilindro al momento opportuno.

Si procede nel modo seguente:

si colloca lo stantuffo (pistone) al punto morto superiore, in fase di compressione (Valvole chiuse);

si applica il magnete *ritardato*, con le punte platiniate che *stanno* per distaccarsi.

Nel caso che si tratti di un motore a due tempi basta collocare lo stantuffo al punto morto superiore (perché ad ogni giro avviene uno scoppio), ed applicare il magnete come detto prima.

NB. - Alcuni usano applicare il magnete *tutto anticipato*, ma in tal caso lo stantuffo deve essere collocato in fase di compressione, ma fermato *prima* del punto

morto superiore, ad una distanza corrispondente al massimo angolo d'anticipo ottenibile dal magnete.

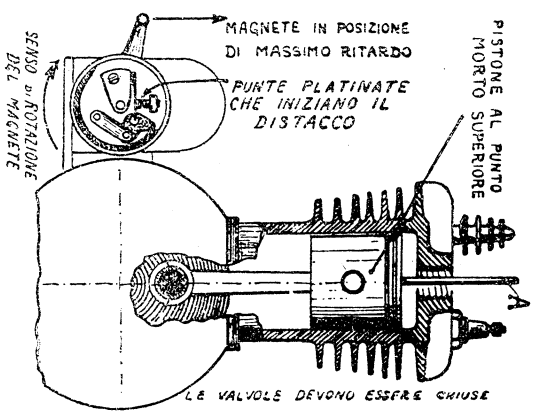


Fig. 30. — Schema per la messa in fase del magnete.

Accensione a batteria e bobina.

Questo sistema di accensione si è diffuso man mano che su tutte le motociclette si è applicato un completo impianto elettrico di illuminazione; risulta naturale che avendo a bordo della macchina una dinamo continuamente in funzione ed una batteria in permanente stato di carica si sia pensato di utilizzare la corrente della batteria quale corrente a bassa tensione per generare, mediante una bobina ad un rotore, l'alta tensione per la candela.

L'impianto d'accensione a spinterogeno comprende dunque gli organi seguenti:

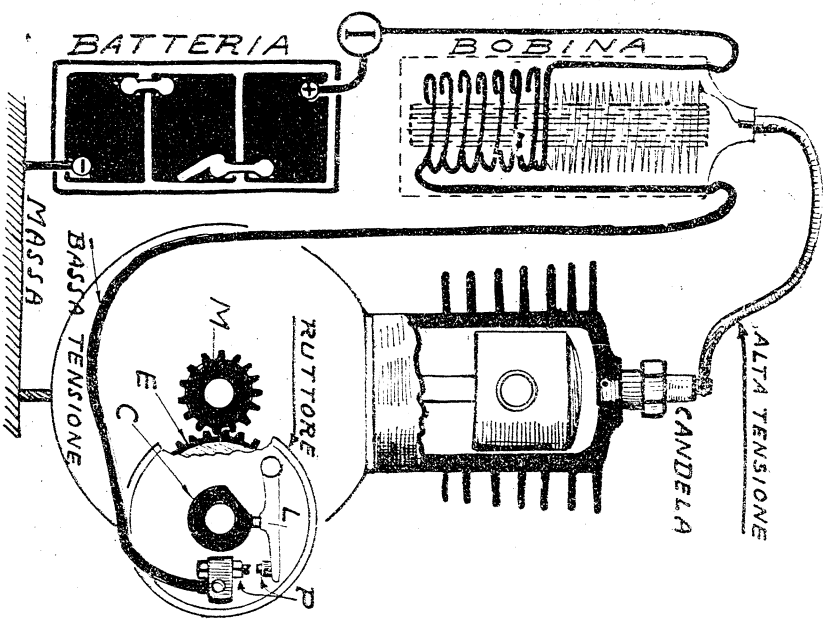


Fig. 31. - Schema dell'accensione a bobina.
M, pignone centrale del motore; *P*, ingranaggio sovralfale con la canna *C*;
L, levella oscillante del ruttore; *T₃*, punte platinée.

- una dinamo generatrice di corrente continua;
- una batteria di accumulatori;
- una bobina (rochetto);
- un ruttore;
- un distributore dell'alta tensione, nel caso di motori con più di un cilindro.

Dinamo. - Generalmente si tratta di dinamo che forniscono una tensione di 6 volta, ed un'intensità massima di 5 ampères. La dinamo carica la batteria, e, quando il motore gira abbastanza velocemente, alimenta direttamente la bobina.

Batteria. - La batteria può essere definita come un « magazzino » di corrente elettrica; è costituita da elementi (generalmente 3 elementi); ogni elemento è com-

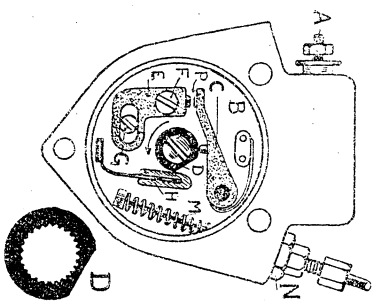


Fig. 32. - Schema del ruttore (Trembleur).

posto di piastre di piombo positive e negative, immerse in una soluzione di acqua distillata e di acido solforico.

Bobina (rochetto). - La bobina è costituita da un nucleo centrale di ferro dolce, con avvolti due fili di rame isolati, denominati primario e secondario, e perfettamente simili a quelli dell'indotto di un magnete.

Ruttore. - Il ruttore dell'accensione a spinterogeno ha la *canna rotante* centrale, un martelletto fisso, ed un martelletto oscillante.

I due martelletti sono piazzati su un disco, che può compiere uno spostamento angolare, per mezzo di apposito comando, per realizzare l'anticipo ed il ritardo dell'accensione.

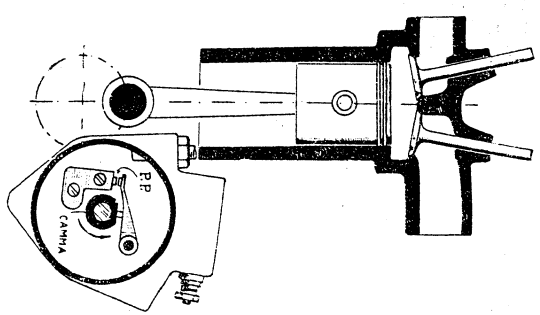


Fig. 33. - Messa in fase dello spinterogeno del motore monocilindrico: Pistone al punto morto, super. - Valvole chiuse - Ruttore ritardato - Puntelle platiniate che innanziano il distacco.

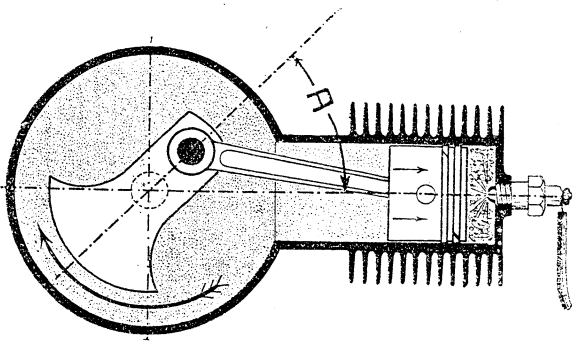


Fig. 34. - Schema indicante che cosa si intende per l'angolo di anticipo dell'accensione.

Il ruttore è spesso volte applicato al carterino della distribuzione, perché in questo caso la camma è comandata dal prolungamento di uno dei perni delle camme che agiscono sulle punterie.

Il condensatore è adottato anche nel caso dell'accensione a spinterogeno. Il condensatore è applicato vicino al ruttore.

Avvertenza importante per l'accensione a spinterogeno. - Quando si ferma il motore, è indispensabile assicurarsi che il circuito *batteria-bobina* rimanga interrotto, perché in caso contrario può darsi (se le punte del ruttore sono a contatto), che la corrente della batteria circoli nel primario della bobina, con due conseguenze: scarica, anche totale, della batteria; surriscaldamento della bobina, la quale può anche venire messa fuori d'uso dall'eccessivo calore.

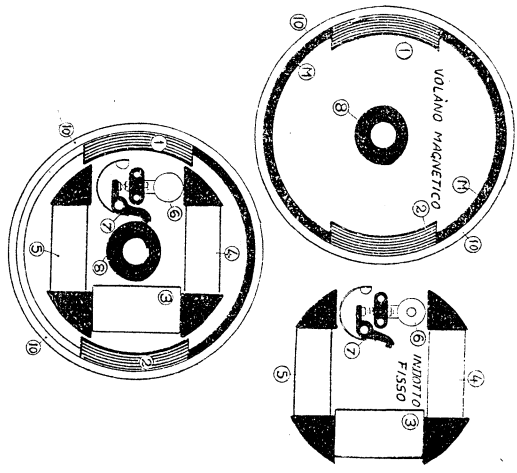


Fig. 35. - Schema di volano magnetico. 1 e 2, espansioni polari rotanti con il volano 10 e con le calamite M; 3, bobina per l'accensione; 4 e 5, bobine per l'illuminazione; 6, condensatore; 7, martelletto oscillante del ruttore; 8, camma del ruttore.

Gruppi dinamo-ruttore. - Si chiamano *dinamo-ruttore* le dinamo che portano incorporato nella stessa carcassa il ruttore.

La cammina viene fatta girare con velocità metà del Pindotto della dinamo, la quale gira con la velocità del motore.

Accensione con volano magnete.

Spesse volte i motori a due tempi sono muniti di *volano-magnete*. Si tratta di un generatore di corrente elettrica costituito da:

calamite rotanti con il volano;

bobine fisse, applicate ad un piatto di alluminio, e che costituiscono, insieme alla propria anima di ferro dolce, l'*Pindotto*.

Generalmente le bobine fisse generano, oltre alla corrente per l'accensione, anche la corrente per l'illuminazione.

Lubrificazione del motore

La lubrificazione dei motori a scoppio ed a combustione ha un'importanza essenziale, per il fatto che alcuni organi, come cilindri e stantuffi, sono soggetti ad un forte calore, e quindi una eventuale mancanza di olio viene subito immediatamente risentita; del resto è noto che, quando la lubrificazione è difettosa, gli organi che per primi accusano l'inconveniente sono appunto stantuffi e cilindri, nel senso che gli stantuffi tendono ad *ingranarsi* nei cilindri.

Per molti anni i costruttori di motociclette adottarono il sistema di lubrificazione chiamato « a semplice mandata » con pompa a mano. Il serbatoio dell'olio era contenuto in uno scompartimento del serbatoio della benzina; con una pompetta a mano il motociclista provvedeva ad inviare ogni quattro o cinque chilometri, una pompa d'olio nel carter (basamento) del motore. Questo sistema era ben lungi dall'essere perfetto, anche per il fatto che la lubrificazione avveniva secondo il criterio e la memoria del motociclista.

In seguito le pompe a mano vennero sostituite da pompe meccaniche invianti l'olio nel basamento; naturalmente con la pompetta meccanica il deflusso d'olio avveniva regolarmente; però il consumo era sempre notevole, in quanto l'eccesso d'olio veniva perduto.

Attualmente si usa la *lubrificazione forzata* tipo auto-mobile, con semplice, o con doppia pompa.

Si ha una pompa sola quando il serbatoio dell'olio è costituito dalla parte inferiore del basamento; in questo caso la pompa aspira l'olio dalla parte inferiore del carter, e lo invia sotto pressione nell'asse del manovellismo; l'asse e la manovella sono forati, e quindi l'olio raggiunge con pressione il cuscinetto della testa di biella.

Dalla testa di biella l'olio esce, e per effetto della forza centrifuga e della pressione bagna l'interno del cilindro; appositi fori e canali provvedono a lubrificare gli ingranaggi della distribuzione, le canne, le punterie, ecc.

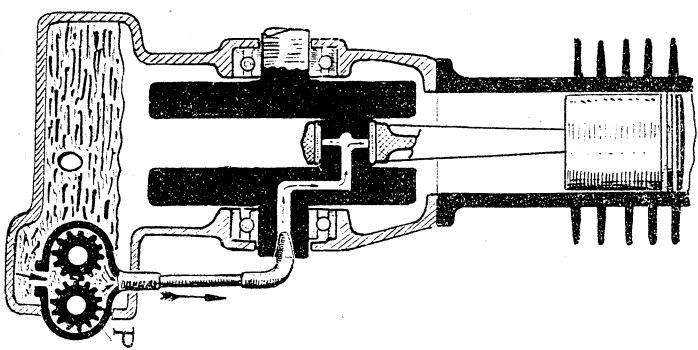


Fig. 36.

Schema della lubrificazione forzata tipo auto-mobile.

O, olio nella coppa;

P, pompa ad ingranaggi.

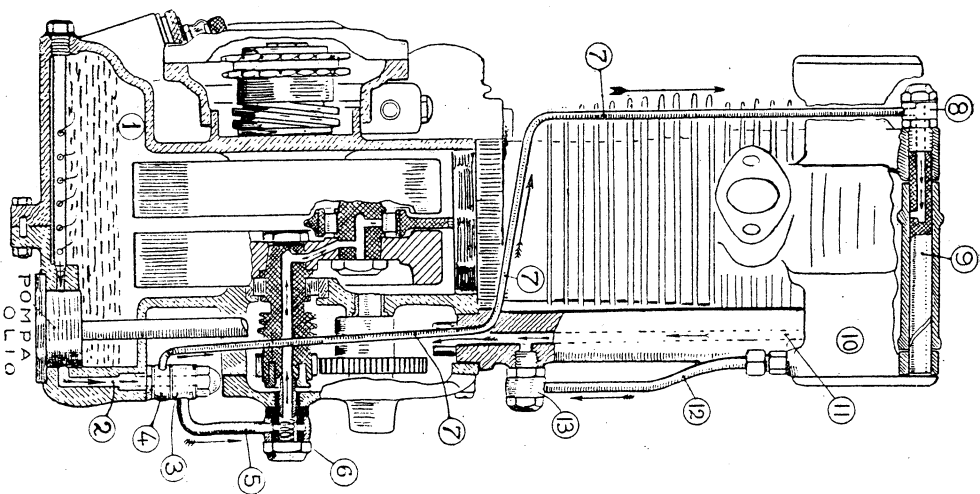


Fig. 37. - Schema di lubrificazione forzata mediante pompa ad ingranaggi.

1, olio contenuto nella coppa; 2, canale che riceve l'olio sotto pressione dalla pompa; 4, raccordo per l'olio diretto, mediante il tubo 7, all'asse dei bilancieri segnato con 9; 3, raccordo per l'olio che, mediante il tubo 5, entra nel raccordo 6, ed attraversa al loro centrale dell'asse motore, tubo distribuzione, arriva all'asse d'accoppiamento, e quindi alla testa di biella. L'olio che entra nella cavità 10 della testa, alloggiando le molle delle valvole, ritorna nel basamento per mezzo del tubo 12 e del raccordo 13.

3. Moto-ciclomotori.

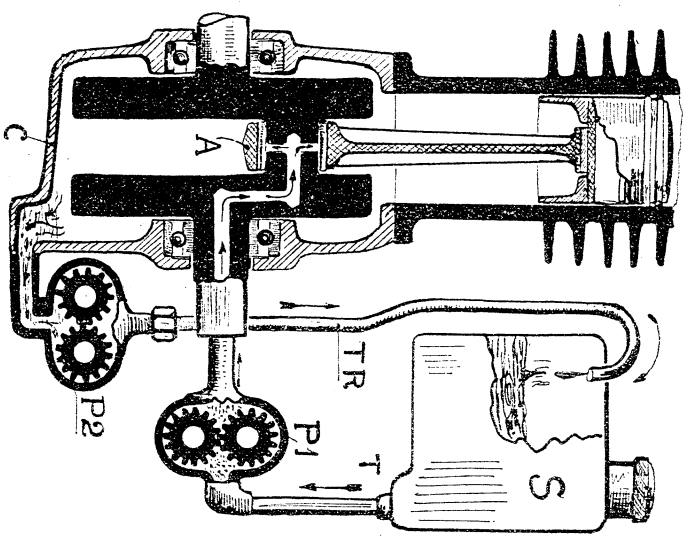


Fig. 38. — Schema della lubrificazione forzata ed a ricupero. A, testata della biella; S, serbatoio dell'olio; T, tubo che porta l'olio alla pompa P1. L'olio che si raccoglie nella parte inferiore C del basamento viene aspirato dalla pompa P2, e per mezzo del tubo TR, rimandato al serbatoio S.

L'olio che ricade in fondo al basamento viene ripreso in circolazione dalla pompa.

Molte macchine hanno invece la *lubrificazione forzata a ricupero* con serbatoio separato.

In questo caso si hanno due pompe:

una pompa di *mandata*, che aspira l'olio dal serbatoio e lo manda nell'albero del motore;

una pompa di *ricupero* che aspira l'olio dalla parte inferiore del basamento, e lo rimanda nel serbatoio.

Il serbatoio, nel caso della doppia pompa, può essere sia applicato al telaio della motocicletta (ad esempio sotto alla sella), come fuso insieme al basamento del motore, ma totalmente separato dallo spazio nel quale gira il manovellismo.

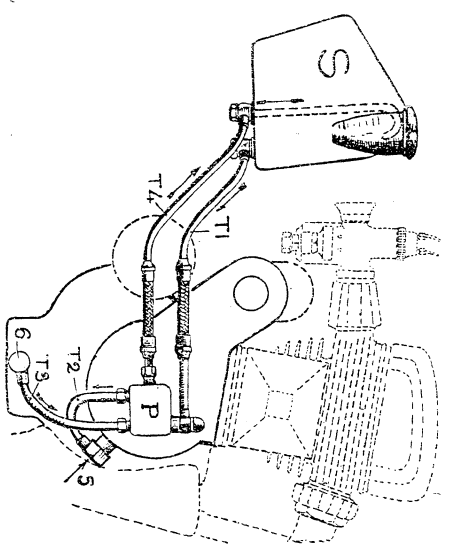


Fig. 39. — Lubrificazione forzata ed a ricupero, con serbatoio separato S; P, pompa doppia; T1, T2, T3, T4, tubazioni di mandata e di ricupero; 5, raccordo per inviare l'olio all'asse motore; 6, raccordo per il ricupero.

Il sistema del serbatoio separato ha due vantaggi: è possibile dare al serbatoio dell'olio una grande capacità;

l'olio si mantiene relativamente freddo, ciò che è molto utile durante la stagione calda.

Il sistema del serbatoio fuso insieme al basamento ha il vantaggio di una maggior semplicità, e di eliminare le tubazioni esterne.

La lubrificazione a miscela dei motori a due tempi.

I motori a due tempi, come già accennato, possono essere lubrificati con il semplice sistema di mescolare alla benzina circa il 10 per cento di olio lubrificante minerale.

Il 10 per cento rappresenta una quantità media; vi sono dei costruttori che consigliano per i loro motori quantità decisamente inferiori, come ad esempio il 5 per cento.

Nel caso di motori speciali spinti da corsa la percentuale d'olio può essere superiore al 10 per cento.

Non sarà fuori di luogo osservare che i carburanti che contengono molto alcool non sciolgono facilmente gli oli minerali; in questi casi occorre dunque ricorrere ad adatti accorgimenti.

La densità dell'olio.

Il motociclista non può impiegare lo stesso tipo di olio durante l'estate e durante l'inverno.

Nella stagione calda è necessario adottare un olio denso, mentre nella stagione fredda occorre l'olio semidenso.

Specialmente se il serbatoio dell'olio è separato dal basamento del motore, si deve ricordare che durante la stagione fredda l'olio circola con difficoltà nelle tubazioni, e quindi occorre un olio relativamente fluido.

Tipi di pompe per l'olio.

Le pompe per la circolazione dell'olio possono essere:
pompe ad ingranaggi;
pompe a stantuffini;
pompe a segmento oscillante.

Generalmente oggi sono molto diffuse le pompe ad ingranaggi le quali non hanno organi alternativi, e sono anche molto semplici e sicure.

L'olio ed il fumo allo scarico. — Quando nel cilindro entra una eccessiva quantità d'olio, una parte di questo passa *sopra* allo stantuffo, entra nella camera di scoppio, e brucia con la miscela esplosiva, producendo fumo bianco allo scarico.

Se il cilindro è ovalizzato, oppure il pistone logoro, o con i segmenti consumati, si ha forte consumo d'olio, e persistente fumo biancastro allo scarico.

Il raffreddamento e le cause di eccessivo riscaldamento

Tutti i motori a scoppio ed a combustione hanno bisogno di essere raffreddati. Questa necessità deriva dal fatto che durante la rapidissima combustione che costituisce lo scoppio una parte del calore si trasmette alla testa del motore, alla parete interna del cilindro, allo stantuffo (pistone), portando questi organi ad una temperatura tale da provocare:

- combustione dell'olio lubrificante;
- autoaccensioni, cioè scoppio della miscela, durante la fase di compressione, prima che intervenga la scintilla della candela;
- dilatazione eccessiva del pistone e del cilindro;
- forte dilatazione dei gas bruciati residui, in modo da dare luogo ad uno scarso rendimento volumetrico durante l'aspirazione.

La successione delle esplosioni, nei motori moderni, è così veloce, da dare luogo ad una fiamma praticamente continua.

La maggior parte dei motori dei motocicli sono raffreddati ad aria, mediante alette fuse con la testa e con il cilindro.

Allo scopo di facilitare il raffreddamento delle teste, spesse volte queste vengono fuse in lega di bronzo, op-

pure di alluminio; il miglior raffreddamento di queste teste dipende dal fatto che il bronzo e l'alluminio hanno una conducibilità termica maggiore della ghisa.

Attualmente si impiegano talvolta, per motori da corsa, cilindri di lega d'alluminio, con riportata internamente una cannicia (canna) di ghisa.

Le alette hanno la funzione di aumentare la superficie di raffreddamento.

Il raffreddamento ad acqua è pochissimo usato, perché in definitiva rappresenta una complicazione. Si deve però riconoscere che il raffreddamento ad acqua favorisce l'economia di lubrificante, e permette più alti rapporti di compressione, cioè uno sviluppo di potenza, sia pure di poco, maggiore.

Il raffreddamento ad acqua esige naturalmente che il cilindro sia circondato da una *canniccia* per l'acqua, e che la motocicletta sia munita di un radiatore. Generalmente la circolazione dell'acqua dal motore al radiatore avviene per la differenza di temperatura fra l'acqua calda e quella fredda, cioè a termosifone. La circolazione dell'acqua con pompa centrifuga è usata solo su qualche macchina da corsa, oppure su motofurgoni destinati ad un servizio molto pesante.

Quando un motore *riscalda troppo*, le cause possono essere le seguenti:

- combustione lenta della miscela esplosiva;
- lubrificazione difettosa;
- accensione ritardata;
- perdite di compressione;
- distribuzione fuori di fase;
- punterie erroneamente registrate;
- scarico strozzato da silenziatore non adatto o sporco.

La *combustione lenta* della miscela esplosiva è generalmente da attribuirsi all'essere la miscela stessa troppo povera, oppure eccessivamente ricca.

La *lubrificazione* può essere difettosa a causa dell'olio di cattiva qualità, o di tipo non adatto, come pure può essere difettosa per effetto di guasti alla pompa, oppure ostruzione dei filtri o dei tubi.

Se l'*accensione è ritardata*, la scintilla scatta nel cilindro quando il pistone è al punto morto superiore, e perciò la combustione avviene mentre il pistone sta discendendo. In questo caso la combustione è lenta, e riscalda eccessivamente cilindro e pistone.

Le perdite di gas scaldano fortemente gli organi attorno i quali avvengono le infiltrazioni; se il cilindro è ovalizzato, oppure il pistone logoro, o con gioco eccessivo, avviene riscaldamento eccessivo del cilindro e del pistone.

Se le valvole non chiudono bene, sono le valvole stesse che si surriscaldano.

Il raffreddamento viene facilitato mescolando alla benzina una piccola quantità di olio fluido; è preferibile impiegare le qualità di olio espressamente preparate per essere sciolte nei carburanti.

Carburanti

Vengono denominati *carburanti* i combustibili liquidi che si prestano a fornire, vaporizzati e mescolati con l'aria delle miscele esplosive.

È facile comprendere che i carburanti i quali meglio convengono per questa utilizzazione sono quelli che *vaporizzano* alla temperatura ordinaria, come la benzina, il benzolo e l'alcool; invece la nafta, la quale anch'essa può essere considerata carburante, richiede un riscaldamento che precede la vaporizzazione.

Osserviamo subito che i carburanti vengono prima polverizzati e poi vaporizzati; una vaporizzazione non preceduta da polverizzazione sarebbe troppo lenta.

L'alcool, nella maggior parte dei casi, non viene impiegato da solo ma mescolato con una certa quantità di benzina o di benzolo, o con miscele di benzina e benzolo.

Come tutti sanno, la benzina è un idrocarburo liquido, costituito all'incirca di 85 parti di carbonio e 15 parti di idrogeno.

Dunque in 100 parti di benzina vi sono 85 grammi di carbonio e 15 grammi di idrogeno.

Le *miscele carburanti* che contengono *benzolo* ed *alcool* hanno il vantaggio di essere antidetonanti, permettono di aumentare il rapporto di compressione, e quindi di

accrescere la potenza, senza provocare battiti in testa.

Attualmente si usa aumentare il potere « antidetonante » aggiungendo alla benzina una piccola quantità di tetraetile di piombo, mescolato con dibromuro di etile. Ricordiamo che il tetraetile di piombo, oltre una certa concentrazione, risulta tossico. I carburanti in commercio sono ora distinti dal cosiddetto *numero di ottano*. Maggiore è il numero di ottano e più elevato è il potere antidetonante.

In genere viene consigliato di mescolare al carburante una piccola quantità di olio fluido speciale, in modo da facilitare la lubrificazione della parte superiore del cilindro, della parte superiore dello stantuffo, e lubrificare anche il gambo della valvola d'aspirazione.

Carburatori.

I carburatori servono a preparare la miscela di aria e di carburante nelle proporzioni adatte per ottenere una buona combustione.

È noto che la miscela esplosiva dovrebbe avere all'incirca una composizione data da 15-18 grammi d'aria rispetto ad un grammo di benzina; dato che un litro d'aria pesa appena gr. 1,290 si deduce che, in volume, nella miscela esplosiva vi è molta aria e poca benzina. Ciò può chiarire subito il fatto che nei carburatori si nota un'enorme differenza di diametro, fra il tubo nel quale passa l'aria (tubo diffusore) ed il tubetto calibrato dal quale esce la benzina (spruzzatore).

Il carburatore è un apparecchio che forma la miscela aria-benzina utilizzando la fase d'aspirazione del motore.

I carburatori sono costruiti in modo da fornire una miscela di composizione abbastanza costante, e ciò tanto

se il motore marcia velocemente, come se il motore marcia lentamente.

La variazione di potenza del motore non si ottiene variando la composizione della miscela esplosiva, ma la *quantità* di miscela che entra nei cilindri. Ciò si realizza interponendo fra il *tubo diffusore* del carburatore ed il tubo d'aspirazione del motore una cosiddetta *farfalla*, od un otturatore regolabile, che permette di *variare* l'influenza dell'aspirazione del motore, rispetto allo spruzzatore ed all'ingresso dell'aria.

In genere i carburatori di motocicli sono anche provvisti di un *otturatore* per l'aria, che permette, entro certi limiti, di variare la composizione della miscela esplosiva.

Vediamo ora quali sono le parti principali di un carburatore.

Costituzione del carburatore.

I carburatori sono sempre costituiti da due parti principali nettamente distinte:

camera di livello costante; camera di carburazione.

La camera di livello costante ha lo scopo di mantenere sempre ed automaticamente la benzina ad una determinata altezza; questo *livello costante* dev'essere inferiore al foro di uscita dello spruzzatore, perché la benzina deve uscire da esso *solo* per effetto dell'aspirazione.

La camera di livello costante è generalmente foggidata a vaschetta, nella quale si trova un *galleggiante*, ed un'astina, con punta conica, destinata ad aprire e chiudere il foro di ingresso della benzina.

Nei carburatori di fabbricazione moderna si nota che si usano vaschette nelle quali la benzina entra dalla parte inferiore; l'astina centrale ha il cono nell'estremità

inferiore, per cui il galleggiante può agire direttamente sull'astina senza l'interposizione di organi intermedi. Se la vaschetta è vuota, il galleggiante è in posizione abbassata, ed il piccolo cono lascia libero il foro d'ingresso della benzina.

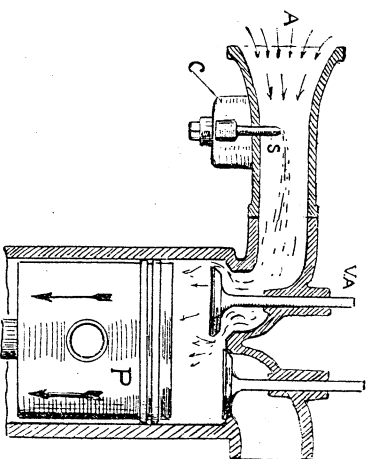


Fig. 40. - L'aspirazione ed il carburatore.
A, entrata dell'aria; G, vaschetta a livello costante del carburatore; S, spruzzatore; V, V', valvole aspirazione; P, pistone (stantuffo).

Quando entra la benzina, il galleggiante si alza, l'astina si alza pure, e ad un certo momento (quando la benzina ha raggiunto il *livello costante*) il cono chiude l'ingresso del carburante.

La *camera di carburazione*, nei carburatori per motocieli, è di solito disposta orizzontalmente. La camera di carburazione è dunque una specie di *tubo*, che da una parte comunica con l'aria esterna, mentre con l'altro estremo corrisponde alla valvola d'aspirazione del motore. In questo *tubo* sboccano uno oppure due *spruzzatori* (chiamati anche *sicleurs*), che ricevono la benzina dalla vaschetta a livello costante.

Quando il motore effettua l'aspirazione, la *depressione* succhia una piccola quantità di benzina dallo spruzzatore, dalla presa d'aria entra una quantità d'aria, ed in questo modo si forma la miscela esplosiva.

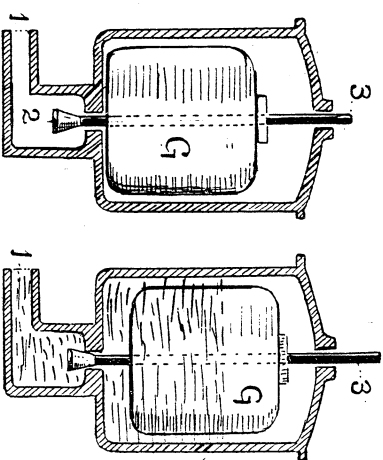


Fig. 41. - Il funzionamento della vaschetta a livello costante del carburatore.
1, ingresso della benzina; 2, cono otturatore; 3, astina centrale; G, galleggiante; A, sinistra: la vaschetta è vuota ed il galleggiante è in basso, A destra: la vaschetta è piena ed il galleggiante è alzato, alzando pure l'astina 3 ed il cono 2.

In genere vi sono due spruzzatori, e cioè: spruzzatore *principale* (che funziona durante la marcia normale);

spruzzatore del *minimo* (che funziona per l'avviamento del motore e la marcia lenta).

Per comandare il carburatore sono generalmente disposti due comandi:

comando del gas; comando dell'aria.

Il comando del gas è fatto con levetta, oppure girando la *manipola destra* del manubrio. Il comando dell'aria

è sempre ottenuto con levetta collocata vicino al comando del gas.

Difetti di carburazione.

I difetti di carburazione consistono nella formazione di miscela *povera* oppure di miscela *ricca*.

Si chiama *povera* una miscela che contiene un eccesso

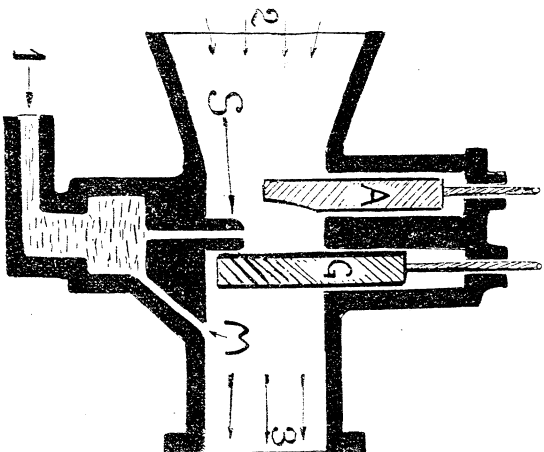
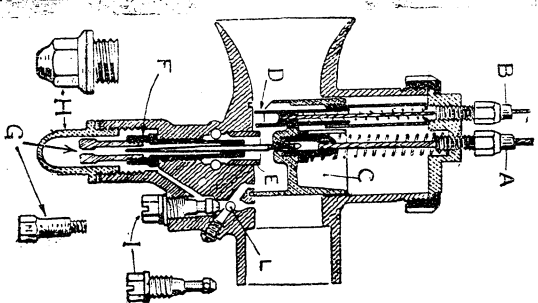


Fig. 42. - Schema della camera di carburazione di un carburatore. 1, ingresso benzina; S, spruzzatore principale; M, spruzzatore del minimo; A, otturatore dell'aria; G, otturatore del gas; 2, ingresso aria; 3, uscita del gas diretto al motore.

d'aria rispetto alla benzina; s'intende però parlare di un eccesso d'aria rispetto alla proporzione in peso di 15-18 d'aria ed 1 di benzina.

Viene denominata *ricca* una miscela che contiene troppa benzina rispetto alla proporzione suddetta.

Fig. 43. - Sezione di carburatore Dell'Orto. 4, trasmissione fless. comando gas; 7, trasmissione fless. comando aria; C, otturatore scorrevole del gas; D, leggio scorrevole stiruzzamento aria; M, ugiello liso sul diffusore; B, polverizzatore porta getto; G, getto del massimo; G', getto del minimo; H, tappo pozzetto getto massimo; L, foro passaggio aria per il minimo.



La miscela *povera* produce i sintomi seguenti:

scoppi nel carburatore - scarsa potenza - ripresa lenta - surriscaldamento del motore.

La miscela *ricca* invece dà luogo generalmente ai sintomi seguenti:

scoppi nel tubo di scarico - fumo nero allo scarico - candela che si sporca rapidamente di nerofumo.

La *miscela povera* dipende generalmente da qualcuna delle cause seguenti:

tubazioni della benzina parzialmente otturate - filtro della benzina sporco - spruzzatore con foro troppo piccolo - spruzzatore sporco - infiltrazioni d'aria nel tubo d'aspirazione - benzina troppo pesante, difficilmente evaporabile.

La *miscela ricca* può essere provocata da:

livello benzina troppo alto - galleggiante più pesante del normale - ago con cono che non chiude completamente - spruzzatore con foro troppo grosso - otturatore o farfalla dell'aria chiusi.

La difficoltà di *marcia* al minimo dipende di solito dall'essere sporco lo spruzzatore del minimo.

Organi di trasmissione

Generalità.

Sulle prime motociclette si usarono esclusivamente trasmissioni con cinghie di cuoio, riforte oppure piatte. La cinghia di cuoio aveva però l'inconveniente di slittare facilmente, per cui vennero successivamente in uso le cinghie di tessuto speciale gommato, con sezione trapezia, impiegate con pulegge a gola, aventi un attrito relativamente alto.

Le cinghie si usarono per parecchi anni anche dopo introduzione del cambio di velocità: si aveva trasmissione a catena dal motore al cambio, e trasmissione a cinghia dal cambio alla ruota motrice.

Dopo il 1920 la cinghia venne progressivamente abbandonata per la catena; però la rigidità della catena obbligò ad applicare alle trasmissioni i cosiddetti «parastrappi», a molla, oppure con blocchi di gomma elastica.

La trasmissione ad albero, tipo automobile (trasmissione chiamata anche cardanica) è usata da pochissimi costruttori, specialmente germanici.

Questo sistema di trasmissione è sensibilmente più costoso della trasmissione a catena, perché occorre una coppia conica (pignone-corona) alloggiata in una scatola costruita con grande precisione.

La trasmissione cardanica presenta il vantaggio che

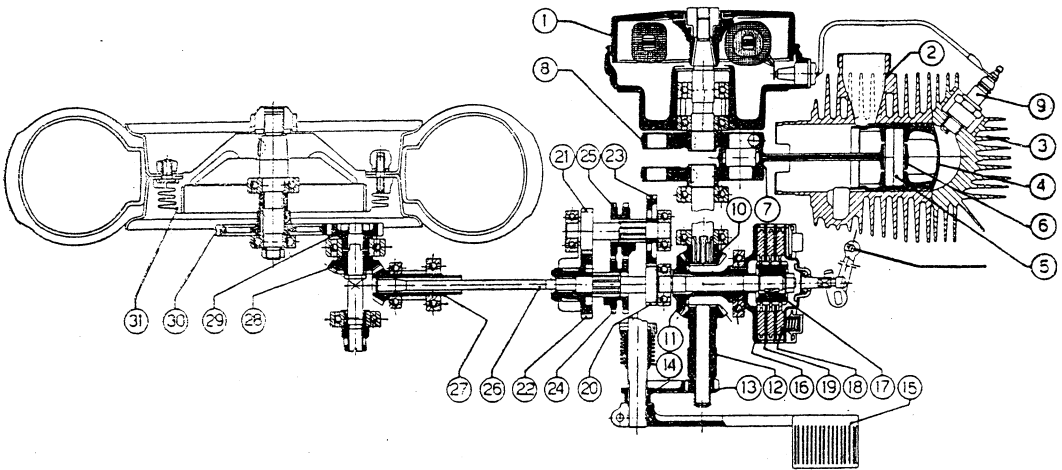


Fig. 44. - Schema della trasmissione dal motore alla ruota motrice della Lambretta 125 C-LC.

1, volano magnetico; 2, cilindro; 3, testa del cilindro; 4, pistone; 5, spinotto; 6, biella; 7, rullini della testa di biella; 8, albero a gomito; 9, candela; 10, pignone conico albero motore; 11, ingranaggio conico frizione; 12, ingranaggio conico avviamento; 13, ingranaggio cilindrico a innesto frontale; 14, settore dentato avviamento; 15, leva a pedale d'avviamento; 16, campana frizione; 17, tamburo scanalato della frizione; 18, dischi condotti della frizione; 19, dischi conduttori della frizione; 20, albero primario; 21, albero secondario; 22, ingranaggio folle sul primario; 23, ingranaggio folle sul secondario; 24, ingranaggio 2° sul primario; 25, ingranaggio 2° sul secondario; 26, albero di trasmissione; 27, pignone conico posteriore; 28, ruota conica posteriore; 29, pignone cilindrico ruota posteriore; 30, corona cilindrica ruota posteriore; 31, ruota posteriore completa.

la coppia conica lavora costantemente in bagno d'olio, e perciò l'usura del pignone e della corona è praticamente trascurabile.

Sulle motociclette aventi la trasmissione cardanica, il motore è disposto trasversalmente rispetto al telaio, ed è in blocco con la frizione ed il cambio.

L'innesto a frizione.

L'innesto a frizione (embrayage), ha lo scopo di permettere la trasmissione dal motore alla ruota motrice con graduale progressione.

L'innesto a frizione costituisce infatti un accoppiamento meccanico nel quale le due parti a contatto possono essere totalmente separate, oppure avvicinate fino a costituire, per attrito, un corpo unico; variando il valore dell'attrito si possono avere dei periodi di *scorrimento relativo*, i quali permettono la *progressività* nell'innesto.

Le frizioni funzionano dunque in base al principio di creare fra due superfici rotanti, una solidale con l'asse motore, l'altra solidale con la ruota motrice, un attrito che può variare da zero ad un massimo sufficiente per determinare il trascinamento relativo.

La pressione che genera l'attrito è generalmente fornita da una o più molle a spirale.

Si usano generalmente frizioni composte da dischi alternati (dischi maschi e dischi femmina); una serie di dischi è guarnita con inserzioni di *materiale d'attrito* (costituito da tessuto d'amiante e di fili d'ottone).

Generalmente le frizioni sono applicate al cambio di velocità, e precisamente incorporate nel tamburo solidale con l'ingranaggio grande che riceve il movimento dalla catena primaria della trasmissione.

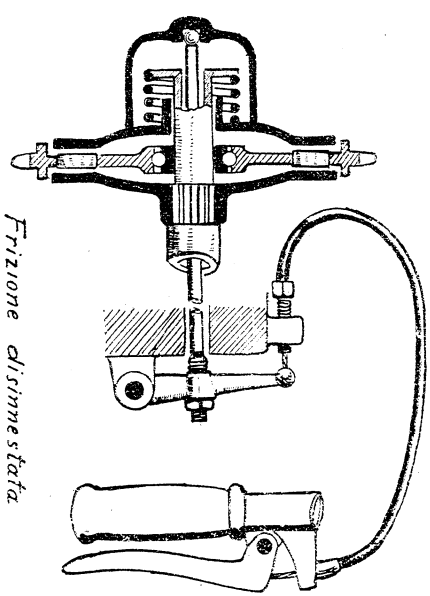
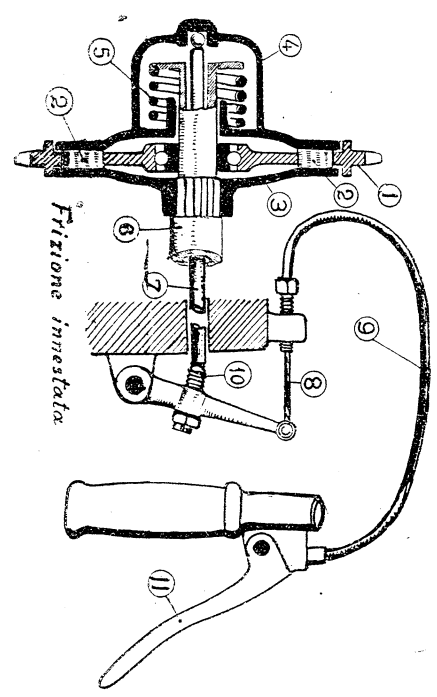


Fig. 45. — Schema di frizione.
 1, corona centrale per la catena; 2, inserzioni di materiale d'attrito; 3, pialto solidale con l'asse 6; 4, calotta esterna; 5, molle; 7, asta centrale comando frizione; 8, trasmissione flessibile; 9, guaina; 10, vite di spinta; 11, leva comando frizione.

L'impiego di frizioni a dischi multipli permette di ottenere il trascinamento reciproco anche adottando molle relativamente deboli, ciò che ha due vantaggi:

massima dolcezza d'innesto; minimo sforzo da parte del motociclista per disinnestare. La leva per il comando della frizione è generalmente applicata alla sinistra del manubrio; da questa leva una trasmissione flessibile (funicella d'acciaio contenuta in una spirale di filo d'acciaio) trasmette il movimento della leva all'astina che spinge il piatto portamolle della frizione.

Il cambio di velocità.

La funzione del cambio è quella di permettere di *variare il rapporto* fra il numero dei giri del motore ed il numero

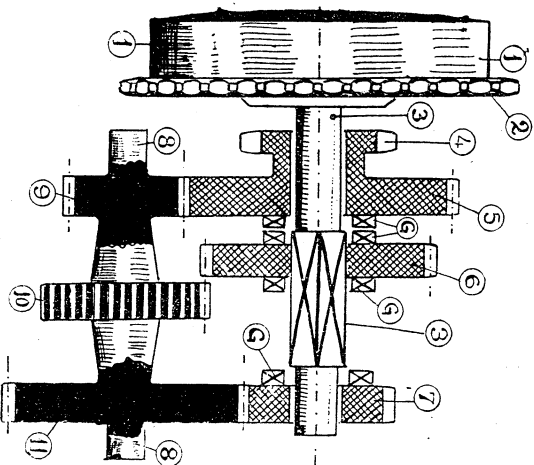


Fig. 46. — Sezione schematica di cambio di velocità a 3 rapporti. 1, tamburo contenente i dischi della frizione; 2, corona portante la catena primaria (cioè la catena motore cambio); 3, albero primario del cambio; 4, pignone portante la catena secondaria (cioè la catena cambio-moto); 5, ingranaggio sempre in presa con l'ingranaggio 9; 6, griffe; 6, ingranaggio scorrevole sull'asse quadro 3; 7, ingranaggio sempre in presa con l'ingranaggio 11; 8, albero secondario; 9, ingranaggio sempre in presa con il 5; 10, ingranaggio per la 2^a velocità, soffiato con l'albero secondario.

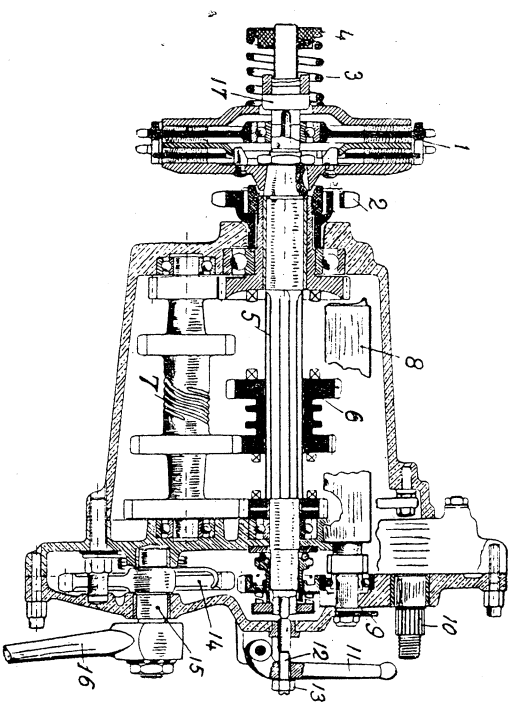


Fig. 47. — Cambio di velocità a 4 rapporti. 1, ingranaggio comandato dalla catena primaria; 2, pignone portante la catena secondaria (cambio-moto); 3, molla della frizione; 4, bottone di registro della molla; 5, albero primario scannato, portante gli ingranaggi scorrevoli; 6, doppio ingranaggio scorrevole; 7, albero secondario (controtbero); 8, asse di comando della forcella spostante l'ingranaggio 6; 9, indice esterno solidale con l'asse 8; 10, perno comando a pedale del presceltore; 11, leva di comando solitario; 12, vite registro del gioco leva di disinnesto; 13, dado bloccaggio della vite di registro; 14, settore dentato d'avviamento; 15, perno del settore 14; 16, pedivella d'avviamento.

dei giri della ruota motrice.

Cambiare il rapporto è una espressione ben conosciuta anche dai ciclisti: tutti sanno che spesso volte le biciclette, e specialmente quelle da corsa, vengono munite di un sistema che permette di *cambiare il rapporto*.

Quando si applicarono i primi cambi alle motociclette ci si accentò di due rapporti; poi vennero i cambi a tre rapporti; da qualche anno trovano sempre maggiore diffusione i cambi a quattro rapporti.

La maggior parte dei cambi delle motociclette è del tipo ad ingranaggi, sono però in uso anche cambi a ca-

tene, chiuse in una scatola, e quindi funzionanti a bagno d'olio.

Il comando del cambio può essere fatto con leva a mano, oppure con pedale, e dispositivo cosiddetto « pre-selettore ».

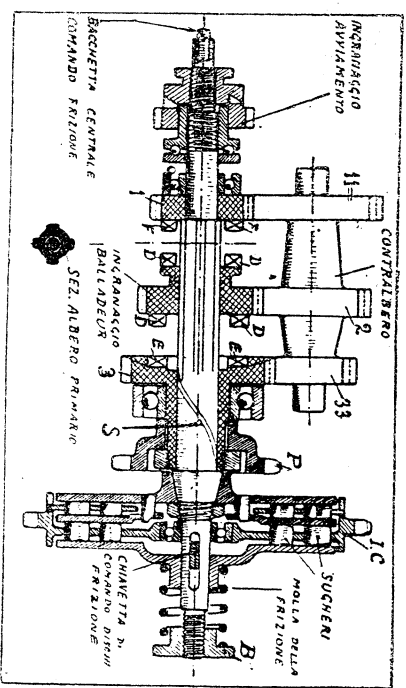


Fig. 48. - Sezione schematica di cambio a 3 rapporti e frizione di moto « Gilera ». *B*, bottone regolazione molina frizione; *I/C*, ingranaggio grande; *P*, pignone; *S*, scanalatura per la lubrificazione; *D*, cavità per l'innesto dei denti *D* (per la presa diretta); *I*, dandi che si innestano con *D* per la 1^a velocità; *I* e *S*, ingranaggi sempre in presa; *2*, ingranaggio per la 2^a velocità; *I* e *I*1, ingranaggi per la 1^a velocità.

Nel cambio si hanno generalmente due alberi, denominati primario e secondario.

Nel cambi a 3 rapporti generalmente vi è un solo ingranaggio scorrevole, applicato sull'albero primario, che è con sezione quadrata, oppure scanalato.

I cambi a 4 rapporti, nella maggior parte dei casi, hanno ingranaggi scorrevoli sia sull'albero primario come sul secondario.

Regola generale, nell'uso del cambio, è di disinnestare prima di cambiare il rapporto. Si può anche osservare

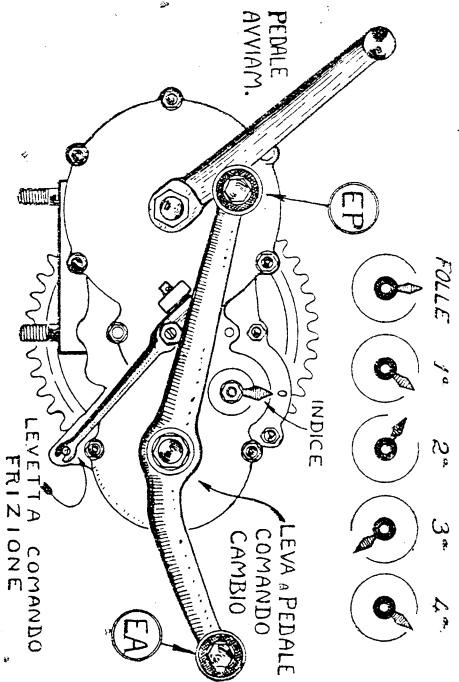


Fig. 49. - Un tipo di comando a pedale per cambio di velocità.

che quando si passa da una velocità minore ad una maggiore, nell'istante del passaggio, è necessario chiudere il gas, mentre il passaggio da una velocità superiore all'inferiore può essere facilitato accelerando il motore.

I cambi possono essere separati dal motore, oppure in blocco.

Il cambio in blocco ha il vantaggio di una maggior precisione nel montaggio della trasmissione primaria, e di minor ingombro, specialmente nel senso longitudinale.

I telai

Con la denominazione di telaio s'intende accennare alla struttura che riunisce le diverse parti della moto-

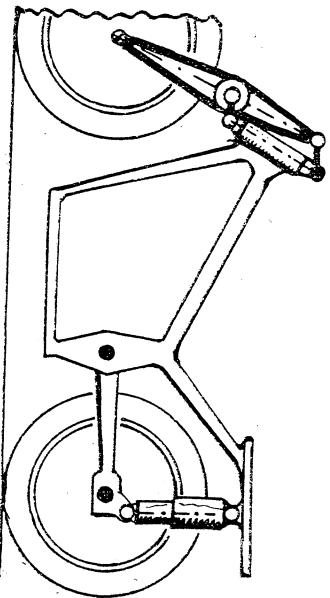


Fig. 50. — Schema di telaio classico completo, con forcella anteriore a pallottolozzamina e sospensione posteriore con forcellone oscillante. Le molle della sospensione posteriore sono racchiuse nelle custodie tubolari scorrevoli a cannucciatale.

cicletta: motore, cambio, forcella, ruota posteriore, ecc., ecc.

La maggior parte dei telai in uso sono costituiti da tubi, collegati fra di loro per mezzo di congiunzioni (ordinariamente denominati *pipe*), oppure uniti direttamente con la saldatura autogena.

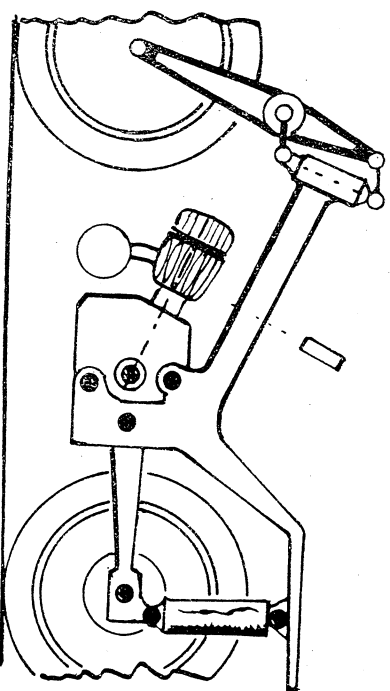


Fig. 51. — Telaio a trave unica, costituita da un tubo superiore inclinato a sezione rettilineare, con piastre per sostenere inferiormente il motore, e prolungamento posteriore a mensola che costituisce parafangello ed appoggio per l'istrone superiore del corpo molleggiante.

Alcuni costruttori, specialmente germanici, preferiscono i telai in lamiera stampata i quali, nel caso di costruzioni in grandi serie, consentono una notevole economia di mano d'opera.

Non è possibile dire se si devono preferire i telai di tubo d'acciaio, oppure i telai di lamiera; ogni sistema

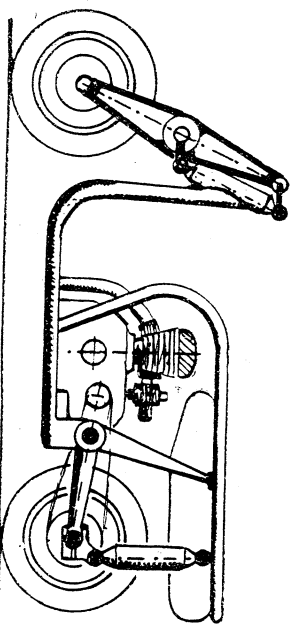


Fig. 52. — Schema di telaio caratteristico per scooter a ruote di piccolo diametro. Sospensione posteriore con forcellone oscillante.

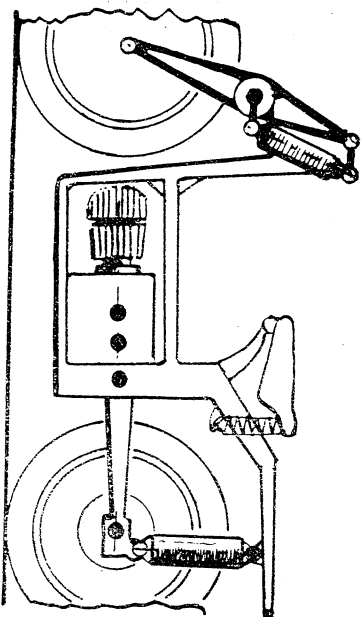


Fig. 53. - Schema di telaio abbassato nella parte centrale, per poter montarsi in sella e scendere come negli scooters. Questo sistema è simile a quello del motocicletto Guzzi (talotto).

ha i suoi vantaggi. I costruttori italiani ed inglesi preferiscono in genere i telai di tubo.

Si possono distinguere telai a culla semplice, a culla doppia, ed aperti; in quest'ultimo caso è il motore che, con le relative piastre d'attacco, chiude la struttura.

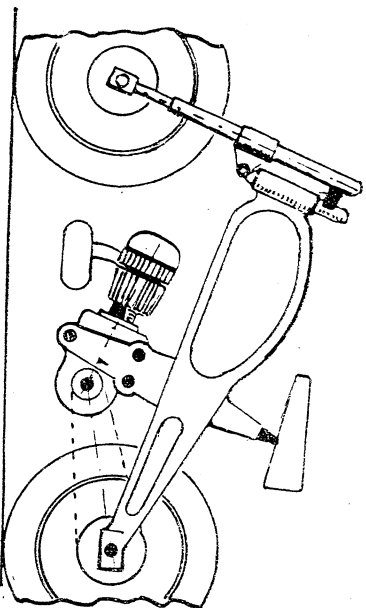


Fig. 54. - Telaio a trave unica con motore sostenuto a stazzo dalla mensola inferiore. Forcella anteriore del tipo galvanizzato telescopico, posteriormente il telaio è rigido.

I telai che si fabbricano attualmente, specialmente in Italia, sono caratterizzati dall'impiego di tubi di no-

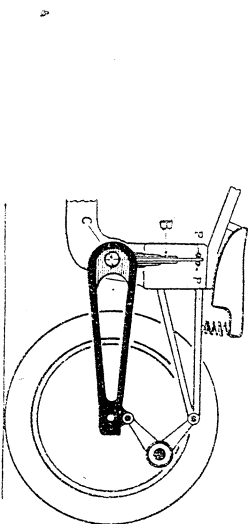


Fig. 55. - Schema della sospensione elastica posteriore « Sertum ». C, asse d'oscillazione; D, balistrata; P, P', arresti per l'estremo superiore della balistrata.

tevole diametro e forte spessore, in modo da ottenere la massima resistenza.

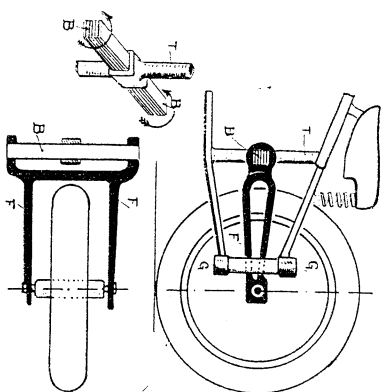


Fig. 56. - Schema della sospensione elastica posteriore « Taurus », con barra di torsione B, costituita da lamine multiple d'acciaio sovrapposte. Gli estremi della forcellone P' oscillante sono solidati con gli estremi B' della barra di torsione. Con G sono indicate le guide laterali.

Qualche costruttore usa telai aventi la trave superiore in acciaio forgiato.

Telai elastici. — La necessità di sospendere elasticamente la ruota posteriore è ormai generalmente riconosciuta.

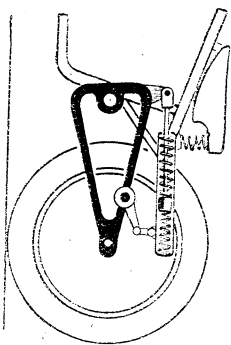


Fig. 57. — Schema della sospensione elastica posteriore « Gilera ».

I costruttori italiani sono ormai all'avanguardia anche in questo campo: ormai numerose Case dispongono di modelli aventi un'ottima sospensione posteriore.

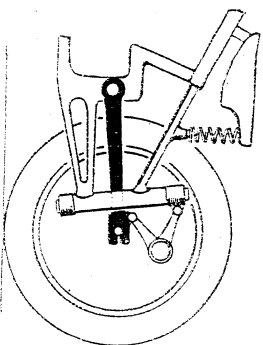


Fig. 58. — Schema della sospensione elastica posteriore « Bianchi ».

Il generale miglioramento delle strade non rende affatto superflua la sospensione posteriore: vi sono sempre paesi con il selciato presentante grosse buche, e poi strade secondarie in cattivo stato.

La sospensione posteriore elastica non è solo preziosa

per il motociclista, ma utilissima per evitare a tutto il complesso meccanico forti urti; inoltre migliora l'aderenza della ruota posteriore, tanto che ormai moltissime

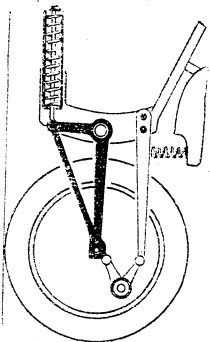


Fig. 59. — Schema della sospensione elastica posteriore « Guzzi ».

macchine da corsa vengono dotate di sospensione posteriore.

Anche per gli impieghi militari vengono preferite macchine totalmente elastiche, le quali si comportano nel miglior modo sulle strade più cattive, sulle mulattiere, e nei percorsi fuori strada.

Forcelle elastiche

Mentre le prime motociclette ebbero forcelle anteriori rigide, da molti anni si sono generalizzate le forcelle elastiche.

I costruttori e gli inventori si sono divertiti ad espe-

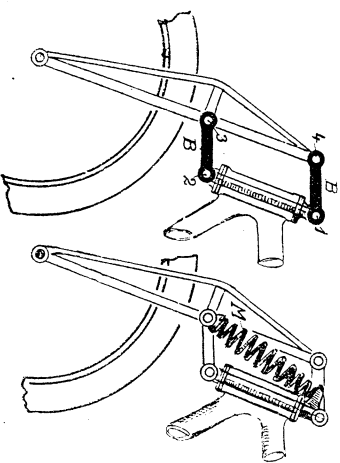


Fig. 60.
Schema di forcella elastica del tipo a parallelogramma.
1, 2, 3, 4, perni d'oscillazione; B, biscottini; M, molla lavorante per compressione.

rimentare numerosi tipi di forcelle, ma naturalmente la grande maggioranza delle macchine è dotata di forcelle del tipo « a parallelogramma », tipo che presenta senza dubbio dei vantaggi rispetto agli altri modelli.

Ogni forcella si può ritenere costituita da una parte fissa, e da una parte oscillante.

Negli Stati Uniti si usano ancora delle forcelle costituite da una vera forcella fissa, e da una forcella oscillante, collegate inferiormente da biscottini, e superiormente mediante una o più molle a spirale.

In Germania si usano anche forcelle con spostamento elastico che si può chiamare « telescopico », in quando si hanno due tubi, solidali con i due estremi del mozzo della ruota anteriore, che possono spostarsi elasticamente in due grossi tubi fissi appartenenti alla « forcella fissa ».

Abbiamo detto che la maggioranza delle macchine è munita di forcella con spostamento a parallelogramma; queste forcelle presentano il vantaggio di una notevole semplicità di costruzione, ma anche e specialmente quello di presentare una notevole superficie in corrispondenza dei perni d'oscillazione, ciò che rende relativamente piccola l'usura degli assi d'oscillazione e delle relative bussole.

Le forcelle sono generalmente munite di ammortizzatori agenti per attrito, e di frenasterzo, che lavora anch'esso per attrito.

Gli ammortizzatori sono applicati in prossimità dei perni di oscillazione della forcella; sono costituiti da dischi che hanno lo scopo di evitare le oscillazioni troppo violente, e specialmente di impedire i rapidi movimenti sussultori derivanti dalla reazione della molla della forcella.

Generalmente le forcelle con spostamento a parallelogramma sono dotate di una molla centrale, a spirale, lavorante in compressione. Talvolta, alla molla centrale vengono aggiunte delle molle laterali lavoranti per trazione.

Il frenasterzo è un accessorio che è stato introdotto in epoca abbastanza recente: si tratta di un disposito-

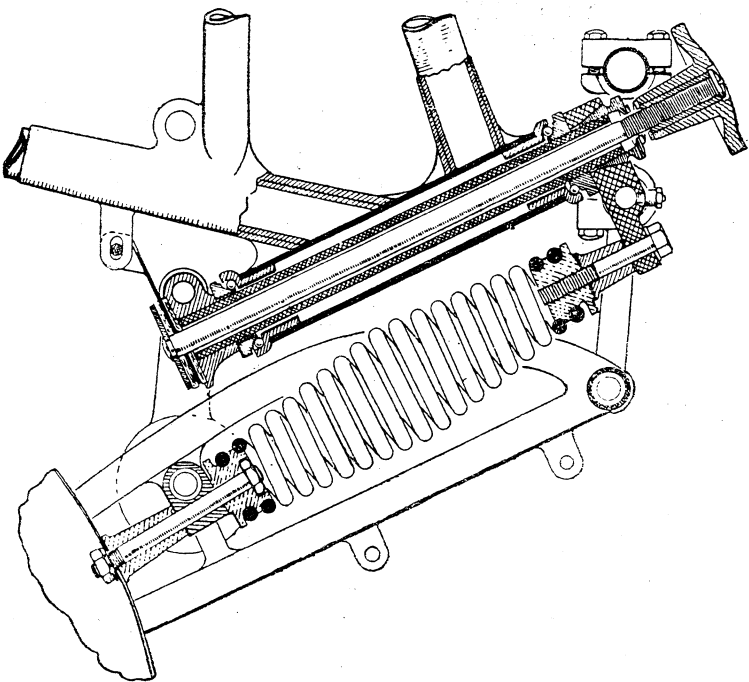


Fig. 61. — Parte superiore di forcella elastica a parallelogramma. È chiaramente visibile la molla biconica lavorata in compressione. Questo schema si riferisce ad una forcella elastica Gilletti.

tivo che ha lo scopo di aumentare l'attrito dello sterzo, ciò che può essere utile a certe velocità, e nel caso dell'applicazione del carrozino laterale (motocarrozette).

Le forcelle, non richiedono, in genere, cure speciali; occorre verificare periodicamente il *gioco* laterale in corrispondenza dei perni d'oscillazione, e provvedere pure

a lubrificare, con l'apposita siringa, le parti cilindriche che contengono i perni sopradetti.

L'attrito dei dischi degli ammortizzatori è regolabile per mezzo di un galletto o di un grosso bottone (volantino), per cui il motociclista può adattare il molleggio della forcella anteriore alle caratteristiche della strada.

Forcelle telescopiche

Attualmente si vanno diffondendo sempre più le forcelle elastiche anteriori chiamate « telescopiche ».

In queste forcelle la parte mobile scorre in quella fissa come le diverse parti di un cannocchiale. La parte fissa è essenzialmente costituita da due robusti tubi paralleli, solidali con la testa della forcella ed il manubrio. La parte mobile scorre « assialmente » rispetto a quella fissa; è composta da due tubi che scorrono a leggero attrito rispetto ai tubi fissi. I foderi mobili portano inferiormente l'asse del mozzo della ruota, con un sistema di fissaggio che costituisce un effettivo « incastro » fra gli estremi inferiori delle parti mobili e l'asse della ruota. Nell'interno dei foderi sono generalmente disposte lunghe molle ad elica cilindrica. I tipi di forcelle telescopiche più perfezionate sono dotati di ammortizzatori idraulici per rallentare il « rimbalzo ».

MoZZi e freni

Sulle prime motociclette si usarono dei mozzi che erano semplicemente mozzi da bicicletta, opportunamente dimensionati; il cerchietto per la cinghia era applicato

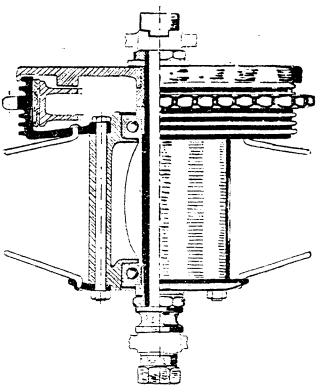


Fig. 62. - Sezione di un mozzo montato su cuscinetti a sfere.
Con corpo centrale in alluminio (MAS).

alla ruota posteriore fissandolo ai raggi della ruota stessa. Anche i tentativi di cambi di velocità incorporati nel mozzo posteriore vennero effettuati prendendo a modello i mozzi con cambio delle biciclette.

Si può affermare che fu l'introduzione dei freni ad espansione e della trasmissione con catena a differenziare completamente il mozzo da motocicletta da quello della bicicletta.

Attualmente un comune mozzo da moto si presenta generalmente costituito dalle parti seguenti:
un robusto asse centrale d'acciaio;
due cuscinetti a sfere, oppure cuscinetti a rulli conici, od anche cuscinetti a cono e calotta;
un corpo tubolare, con flange per il fissaggio dei raggi, e solidale con il tamburo del freno ad espansione.

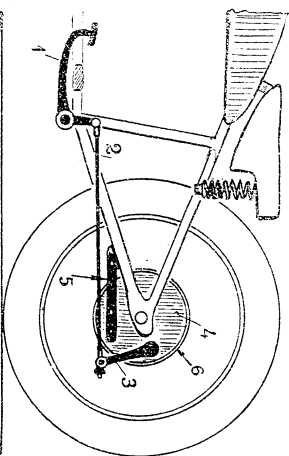


Fig. 63. - Schema relativo al freno a pedale.
1, pedale; 2, tirante; 3, leva solidale con la chiave applicata al manosc; 4, disco fisso portamanosc; 5, braccio di ancoraggio del disco portamanosc; 6, tamburo solidale con la ruota.

Nel caso della ruota posteriore, il mozzo è munito anche della corona dentata per la catena. Detta corona può essere anche applicata sulla periferia esterna del tamburo del freno.

Attualmente i mozzi vengono fabbricati con largo impiego di parti in lamiera stampata. Per ora non sono ancora molto diffusi i mozzi con corpo in lega leggera, ma è da prevedere che l'alluminio potrà avere un buon impiego nella fabbricazione dei mozzi.

Si chiamano « mozzi smontabili » quelli che permettono di togliere la ruota lasciando in posto il tamburo del freno e la catena di trasmissione.

I freni ad espansione sono molto simili a quelli delle automobili: in ogni tamburo vi sono due *ganasse* semicircolari che, per mezzo di una *chiave* (denominata anche *camma* od *olive*), possono essere allontanate una dall'al-

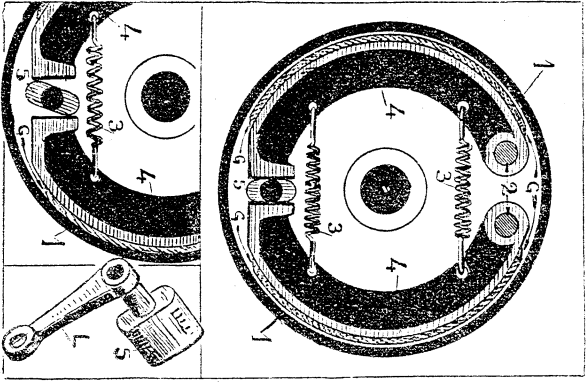


Fig. 64. - Schema del freno ad espansione. 1, tamburo del freno; 2, penni d'ossidazione delle ganasse; 4, 3, molle di richiamo delle ganasse; 5, chiave apripignone; 6, guarnizioni d'attrito; 7, levella solida con l'addebbio della chiave apripignone.

tra e portate a fare attrito contro la superficie interna del tamburo.

La superficie cilindrica delle ganasse è rivestita con nastro di materiale d'attrito (composto di amianto e di fili d'ottone).

Due molle a spirale provvedono a mantenere nor-

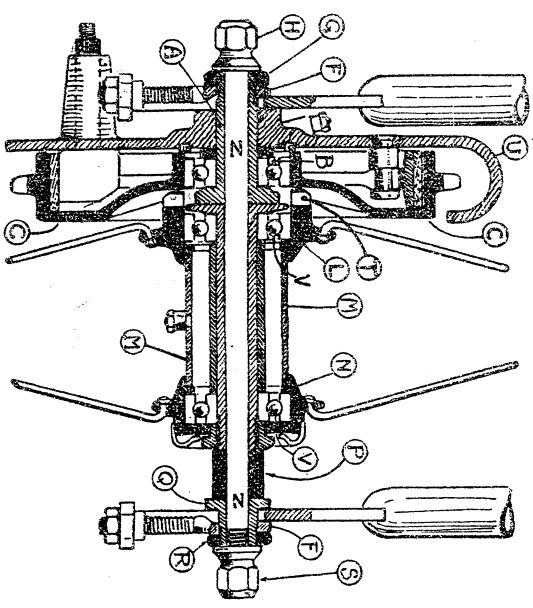
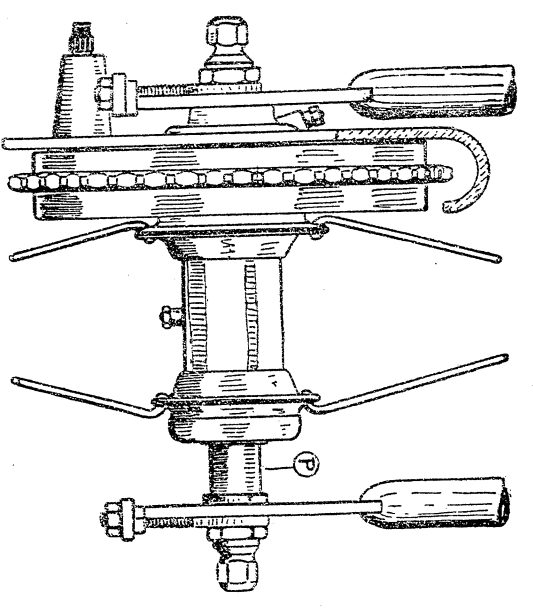


Fig. 65. - Mozzo posteriore smontabile. *A*, bussola, lissa del cuscinetto a sfere; *B*, di sostegno del tamburo; *C*, freno; *D*, calotta con denti di trascinamento; *E*, *M*, tubo centrale del mozzo; *P*, bussola di distanza, che si toglie per smontare la ruota, lasciando in posto il tamburo; *Q* e *R*, calotta di trasmissione; *U*, copricatena.

malmente le ganasce in posizione di riposo, cioè di *non* frenatura.

Ogni *chiave apriganasce* è solidale con un alberello sul quale è fissata la levetta che viene comandata dal motociclista, per mezzo del pedale, o della leva a mano.

Dalla leva a mano al freno anteriore la trasmissione del comando è generalmente fatta con trasmissione flessibile, mentre il freno posteriore può essere comandato con tirantini rigidi oppure flessibili.

Le due ganasce sono articolate su perni fissati al piatto (disco) portaganasce.

Il piatto portaganasce dev'essere solidamente fissato al telaio mediante almeno un braccio d'ancoraggio, perché, all'atto della frenatura, le ganasce tendono ad essere trascinate in rotazione insieme al tamburo.

I mozzi richiedono in genere una limitata lubrificazione; un eccesso di lubrificante potrebbe essere dannoso perché, passando nei tamburi dei freni, potrebbe rendere quasi nulla l'efficacia della frenatura.

Ruote o pneumatici

Attualmente si nota una tendenza verso la diminuzione del diametro delle ruote, con lo scopo di diminuire l'ingombro longitudinale e di accrescere lo spazio utilizzabile fra le due ruote.

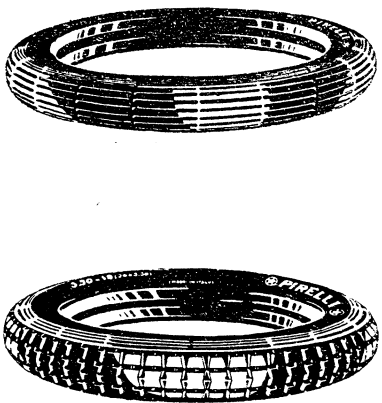


Fig. 66. — Coperture della fabbrica Pirelli.

Mentre le ruote « classiche » da motociclo di 500 e 250 c.c. utilizzano normalmente cerchi da 19 pollici, ed il diametro esterno della gomma si aggira sui 65 cm., nel campo degli scooters si hanno cerchi da 8 pollici, e diametri esterni della gommatura di circa 40 cm.; ciò

nell'ipotesi che la « sezione » della gomma sia di 4 pollici, cioè circa 100 mm. Il motociclo « Guzzi-Galletto » utilizza cerchi da 17 pollici, cioè con un diametro inferiore di 2 pollici (circa 5 cm.) a quelli delle ruote « classiche ».

Lo scooter ISO 125 adotta pneumatici da 12" × 3", con diametro esterno di circa cm. 47. È probabile che si affermi, per i motocicli ad uso utilitario anche la gommatura da 14" × 3,25", avente un diametro esterno di circa cm. 52. Con la sezione di pollici 3,25 è possibile portare un carico abbastanza elevato. È certamente desiderabile che si arrivi ad una riduzione nel numero dei « tipi » e « dimensioni » di gomme, per facilitare i ricambi e ridurre i prezzi.

Pressione dei pneumatici

È importante che i pneumatici vengano gonfiati alla pressione indicata dal fabbricante.

Gomme a pressione troppo bassa rispetto al carico si tagliano sui fianchi, rovinano i cerchi e peggiorano la tenuta di strada.

Nel caso dei ciclomotori con trasmissione a rullo si deve verificare con frequenza che la gomma posteriore sia ben gonfiata.

Pneumatici a pressione eccessiva determinano un eccessivo « sobbalzamento », e possono anche riuscire pericolosi in alcuni casi.

Sella e ginocchiere

Le caratteristiche della sella hanno per il motociclista grande importanza, dal punto di vista della comodità di marcia.

Sono ormai lontani i tempi in cui si usavano quelle famigerate selle costituite da un'ossatura base di lamiera, scarsamente imbottita, e ricoperta di cuoio; queste selle avevano due molle a spirale di sostegno, ma le molle venivano dai fabbricanti calcolate per sopportare anche i guidatori « peso massimo » e quindi in troppi casi non molleggiavano a sufficienza. Queste selle stancavano moltissimo.

Attualmente si sono generalizzate le selle a « superficie flessibile », le quali hanno la superficie di sostegno essenzialmente costituita da piccole molle a spirale disposte in senso longitudinale; sopra a queste molle è adagiato uno strato di feltro, e poi un rivestimento di pelle o di peganoide.

Le lunghe molle a spirale sono sostenute, ai propri estremi, da un telaio metallico, il quale può *oscillare elasticamente* rispetto ad un telaio fisso.

Le selle a superficie flessibile permettono di effettuare molti chilometri senza risentire eccessiva stanchezza; inoltre non danno luogo a bruschi rimbalzi, i quali possono anche essere pericolosi.

Le ginocchiere hanno notevole importanza per il motociclista, il quale deve abituarci a tenere sempre le ginocchia leggermente pressate contro il serbatoio, in modo da poter costituire un corpo unico con la macchina, ciò che è specialmente utile quando la macchina sobbalza percorrendo strade cattive.

Il sedile per il passeggero

Il sedile posteriore per il passeggero non deve essere considerato come un « ripiego » qualunque, ma deve essere ampio, ben molleggiato, robusto, e dotato di una comoda maniglia. Questa maniglia dovrebbe avere dimensioni tali da permettere al passeggero in tandem di stringerla con le due mani. Il sedile deve essere completato con comodi poggiapiedi.

Il passeggero in posizione « instabile » corre un serio pericolo; ma costituisce un pericolo anche per il guidatore, in quanto può compromettere l'equilibrio del veicolo.

Il sistema di molleggio del sedile non deve determinare bruschi rimbalzi; a tale scopo sono preferibili i sedili imbottiti con « Gomma piuma Pirelli » che si adattano automaticamente a differenti pesi, e permettono al passeggero in tandem di percorrere molti chilometri senza risentire stanchezza.

L'impianto di illuminazione

L'impianto di luce elettrica è costituito dalle parti seguenti: Dinamo - Batteria - Faro a tre luci - Commutatore.

Dinamo. — La dinamo è una macchina che trasforma energia meccanica in energia elettrica. Sulle motociclette sono generalmente adottate dinamo della potenza di 30 watts, dati da una tensione di 6 volta, ed un'intensità massima di 5 amperes. In via eccezionale vengono adottate dinamo di maggior potenza (fino a 50 watts).

Si tratta di dinamo con carcassa esterna cilindrica, munite di *congiuntore-dissuntore*, e spesse volte di *regolatore di tensione*.

L'albero dell'indotto gira su cuscinetti a sfere; il collettore è di tipo classico; si hanno carboncini che scorrono in adatti alloggiamenti, spinti contro il collettore da piccole molle.

Il *congiuntore-dissuntore* è un piccolo interruttore automatico che ha lo scopo di aprire e chiudere al momento opportuno il circuito elettrico dinamo-batteria. Questo circuito dev'essere chiuso quando la dinamo gira abbastanza velocemente, e la sua *tensione* supera quella della batteria. Il circuito dev'essere aperto (cioè interrotto), quando la tensione della dinamo è inferiore a quella

della batteria, ciò che avviene quando la dinamo è ferma oppure gira lentamente.

Il « regolatore di tensione » è un dispositivo elettrico applicato alla dinamo, e che ha lo scopo di mantenere costante la tensione della dinamo al disopra di un certo numero di giri, in modo da evitare di bruciare le lampadine e di sovraccaricare la batteria.

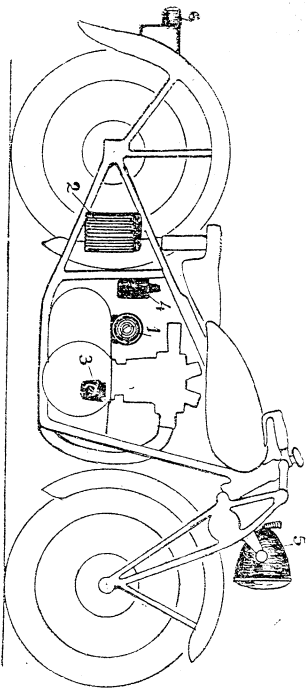


Fig. 67. — Le parti principali dell'impianto elettrico, con accensione a bobina. 1, dinamo; 2, batteria; 3, interruttore dello splinterogeno; 4, poubina; 5, faro (contiene anche il commutatore); 6, fanalino posteriore.

Batteria. — Come già accennato, la batteria è un magazzino di corrente elettrica. Sulle motociclette sono generalmente adottate batterie a 6 volta (costituite dunque da 3 elementi), della capacità di circa 12 ampères-ora.

Nel caso delle motociclette con carrozzino è possibile adottare batterie di maggior capacità.

La batteria ha bisogno di essere frequentemente verificata, sia nei riguardi del *livello del liquido*, come nei riguardi dello stato di carica.

Faro. — Il faro delle motociclette è di costruzione più complessa di quelli delle automobili, perché nel corpo

del faro, dietro alla parabola, è disposto il *commutatore* per ottenere le diverse combinazioni di luce; inoltre nella parte superiore del faro è disposta la spia luminosa per indicare se la dinamo carica la batteria.

La parte del faro destinata all'illuminazione è essenzialmente composta da una parabola metallica argentata

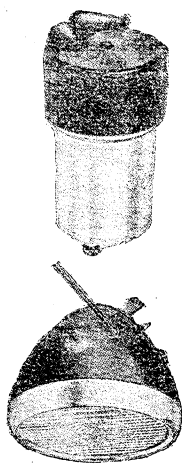


Fig. 68. — Dinamo e faro della « Magneti Marelli ».

(che costituisce lo specchio riflettente), e da due lampadine elettriche.

Le lampadine sono molto differenti una dall'altra: lampada centrale a doppio filamento (tipo « duplo » o « bilux »), che serve per la luce di campagna; lampada piccola per la luce di posizione e di città.

I due *filamenti* della lampada centrale hanno le seguenti caratteristiche:

filamento corrispondente al *fuoco* della parabola, e che quindi serve per dare luogo al fascio di luce illuminante a grande distanza;

filamento *spostato* rispetto al *fuoco* della parabola, munito inferiormente di piccolo schermo metallico, e che serve per fornire la cosiddetta « luce antiabbagliante ».

La « luce antiabbagliante » permette di illuminare la strada per una distanza di 20-25 metri, senza abbagliare i guidatori dei veicoli che marcano in senso inverso.

Per poter passare dalla luce *abbagliante* a quella *anti-abbagliante*, e viceversa, è applicato al manubrio un pulsante di comando.

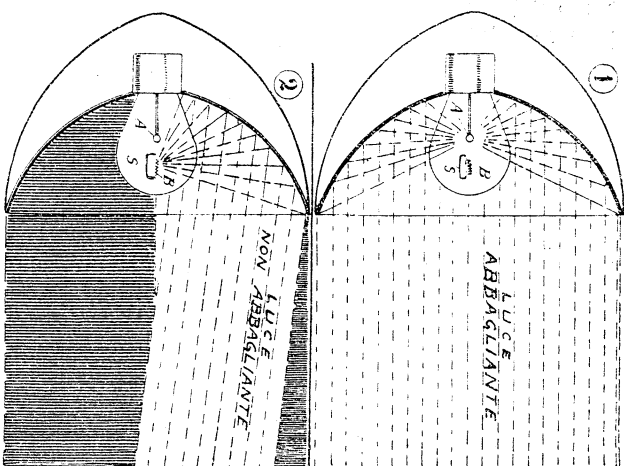


Fig. 69. — Come si ottiene dai fari la luce *abbagliante* e quella *anti-abbagliante* (an-*abbagliante*).

In 1, si ha luce *abbagliante*: il filamento *A* della lampadina è nel fuoco della parabola, ed i raggi riflessi risultano teoricamente paralleli o quindi *abbaglianti*.

In 2, si nota che è acceso il filamento *B*; il quale è spostato *vicino* al fuoco *S* della parabola, ed è in un punto *inferiore* al fuoco *S*, che impedisce ai raggi emessi da *B* di colpire la metà inferiore della parabola riflettente. I raggi che colpiscono la metà superiore della parabola, vengono riflessi, focalizzati verso la superficie stradale e quindi risultano *non* *abbaglianti*.

Il faro dev'essere orientato in modo che anche il fascio di luce *abbagliante* sia leggermente inclinato verso la superficie stradale.

Non si deve mai toccare la superficie argentata riflettente della parabola del faro, perché è molto delicata: strofinata anche leggermente si *offusca* in seguito con notevole rapidità.

La guida

La prima raccomandazione che si deve fare a colui che si esercita nella guida d'una motocicletta è quella di allenarsi con metodo e costanza all'uso dei *freni*; purtroppo molti incidenti sono dovuti al fatto che, nell'istante del pericolo il guidatore non riesce, per mancanza di « *automatismo* » ad agire convenientemente sui freni. Quindi: Allenamento metodico e paziente all'impiego dei freni.

Seconda raccomandazione: Velocità limitata, almeno fino a che non si è acquistata una vera, totale, automatica padronanza della moto.

Automatica padronanza della moto significa essere in grado di effettuare, in qualunque, istante, le manovre utili senza necessità di dover pensare.

L'*automatismo* nella guida e nella manovra è un importantissimo elemento di sicurezza per sé e per gli altri, ma l'*automatismo* si acquista solo con un metodico e progressivo allenamento.

Terza raccomandazione: Studiare a fondo i regolamenti di circolazione ed osservarli nel modo più scrupoloso. Studiare i regolamenti vuol dire anche imparare a conoscere tutti i cartelli di segnalazione che si trovano sulle strade di campagna e di città.

I comandi della macchina. — Nel manubrio si trovano generalmente disposti i seguenti comandi:

Alzavavola - Freno a mano - Frizione - Gas - Aria - Anticipo accensione.

La leva del cambio (a mano oppure a pedale), è generalmente a destra; il pedale del freno posteriore è, nella maggior parte dei casi, a sinistra in basso.

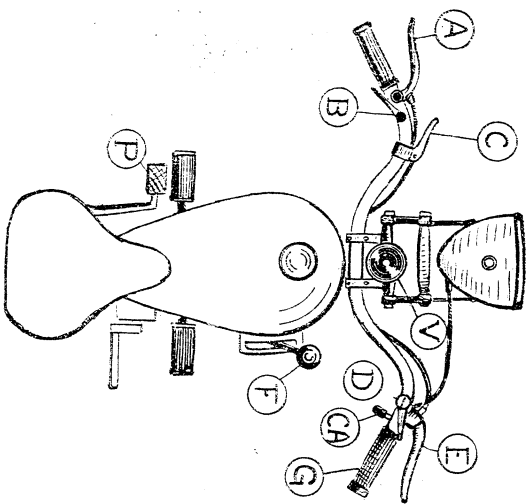


Fig. 70. - Schema della disposizione dei comandi.
A, leva frizione; B, levetta antiscippo accensione; C, leva alzavavola; D, levetta comando gas; E, leva freno a mano; F, manopola frizione comando gas; G, H, pulsante comando luce antilabbagliante; I, leva cambio; J, pedale freno; P, volantino frenastelzo.

L'alzavavola. - L'alzavavola è un dispositivo che alza la valvola di scarico, con lo scopo di annullare la compressione durante la prima parte della corsa del pedale d'avviamento.

Leva freno a mano. - Il motociclista deve allenarsi a frenare usando sempre anche il freno a mano. La frena-

ta è più sicura, specialmente sul terreno bagnato, agendo contemporaneamente sulle due ruote.

Leva frizione. - Stringendo questa leva si ottiene il *disinnesto*; il contrario quando la si abbandona. Si deve tenere presente che la frizione « *attacca decisamente* » nell'ultimo tratto della corsa della leva.

Gas-Aria. - Attualmente il gas è quasi sempre comandato dalla rotazione della manopola destra; per l'aria vi è apposta piccola levetta.

Anticipo accensione. - Ha lo scopo di far avvenire la scintilla prima che il pistone sia arrivato al punto morto superiore. Si deve anticipare quando il motore gira piuttosto velocemente.

Leva del cambio. - L'opportunità di cambiare il rapporto del cambio si deve percepire ad « *orecchio* »; in altre parole anche qui deve intervenire l'automatismo, che permette di cambiare senza dover pensare.

Del resto la regola generale per cambiare di rapporto è la seguente: Si passa dal rapporto inferiore al superiore (ad esempio dalla 1^a alla 2^a, oppure dalla 2^a alla 3^a ecc.), quando si sente che il motore tende a girare troppo velocemente. Si passa da una marcia superiore all'inferiore quando si sente che il motore tende a rallentare.

Pedale del freno. - Il motociclista deve abituarti a premere il pedale del freno con energia proporzionale al risultato da ottenere, cercando in ogni caso di evitare il bloccaggio della ruota. Il bloccaggio è non solo inutile, ma pericoloso (perché provoca gli sbandamenti); inoltre lo spazio necessario per fermarsi è maggiore con la ruota bloccata.

5. *Atolo-ciclomotore.*

Apparecchi di controllo.

Sulla maggioranza delle motociclette vengono applicati, quali apparecchi di controllo, uno spidometro ed un orologio. Per essere più precisi diremo che l'indicatore di velocità comprende anche il dispositivo tachichrometri.

È interessante sapere che ormai l'industria nazionale fornisce ottimi apparecchi, precisi, robusti, insensibili alle vibrazioni ed alle scosse, come ad esempio quelli « Veglia », fabbricati negli Stabilimenti dei F.lli Borletti.

Attualmente i motociclisti preferiscono, e giustamente, applicare gli apparecchi di controllo in posizione avanzata, in prossimità del faro, in modo che riesce possibile effettuare la lettura senza allontanare lo sguardo dalla strada.

Generalmente gli indicatori di velocità sono del tipo magnetico; essi contengono una calamita permanente a forma di disco, la quale ruota perché è in comunicazione con la trasmissione flessibile.

La calamita rotante agisce su un disco di lamierino speciale, e cerca di trascinarlo in rotazione. Un'apposita molla contrasta la rotazione del disco di lamierino, l'asse del quale è solidale con la freccia indicatrice.

Per tarare gli indicatori si procede al confronto con un apparecchio campione, che viene fatto girare alla stessa velocità.

Si possono avere orologi con carica fino ad otto giorni; i tachichrometri possono essere « mono » oppure « bi-totalizzatori ». Il totalizzatore registra fino a 100.000 km.; il cosiddetto « giornaliero » fino a 1000 chilometri.

Gli apparecchi di controllo sono generalmente muniti di dispositivo di illuminazione interna, con cappuccio antiabbagliante.

Principali norme di circolazione.

Tenere sempre la *destra*, portandosi a sinistra solo nei casi di sorpassamento di veicoli più lenti che marciano nel medesimo senso.

Non si deve assolutamente sorpassare quando la nebbia, la foschia, o la polvere diminuiscono la visibilità.

Non sorpassare gli altri veicoli nelle curve e negli incroci stradali.

Non sorpassare un veicolo che sta sorpassandone un altro.

Prima di sorpassare un veicolo più lento bisogna essere ben sicuri che non sopravviene un veicolo in senso inverso.

Negli incroci stradali e nei divi si deve dare la precedenza ai veicoli provenienti da destra.

Non marciare di notte se l'impianto di luce non è in piena efficienza.

Non percorrere le discese con il cambio in folle, ma usare sempre il motore come freno.

I veicoli marcianti su rotaie hanno sempre, per legge, la precedenza.

Fare i segnali con la mano prima di cambiare direzione, o strada, e prima di rallentare e fermarsi.

È consentito sostare sul lato della strada per evidenti necessità; di notte è necessario tenere accese le luci di posizione (fanale bianco anteriore e luce rossa posteriore).

La velocità deve essere particolarmente moderata nei tratti di strada a visuale limitata e in curva, in prossimità dei crocevia e delle biforcazioni, nelle forti discese, nelle ore notturne, nei casi di nebbia, di foschia o di polvere, nei passaggi stretti o ingombranti, nell'attraversa-

mento di nuclei abitati o comunque di tratti di strada fiancheggiati da case.

Ogni veicolo deve altresì rallentare la velocità ed anche fermarsi quando riesca malagevole l'incrocio con altri, quando i pedoni che si trovino sul suo percorso tardino a fermarsi, e quando al suo avvicinarsi gli animali che si trovino sulla strada diano segni di spavento.

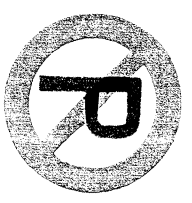
Cartelli stradali di segnalazione.

I cartelli indicanti un « pericolo » sono triangolari, e rappresentano rispettivamente: *Svolta pericolosa*, *Cuneta*, *Passaggio a livello custodito*, *Incrocio pericoloso*, *Passaggio a livello incustodito* (quindi sempre aperto).

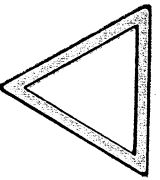
Molto importante è anche il cartello di *obbligo di precedenza*, costituito da un triangolo con bordo rosso, zona centrale gialla, vertice in basso, il quale indica che si deve *dare la precedenza*, al prossimo incrocio, tanto ai veicoli provenienti da destra come a quelli provenienti da sinistra.

In genere il cartello di « precedenza » è applicato su strade di « grande comunicazione ».

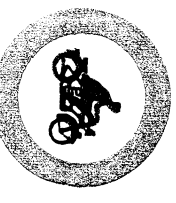
I cartelli a forma di disco indicano delle « prescrizioni » (obblighi o divieti).



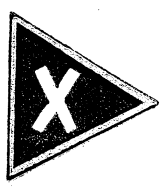
Divieto di posteggio



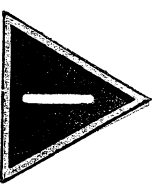
Precedenza



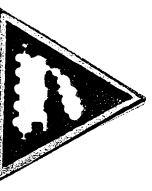
Circolazione vietata ai motociclisti



Incrocio



Segnale di pericolo



Passaggio a livello incustodito



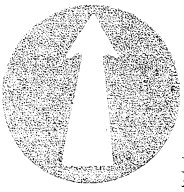
Circolazione vietata alle automobili

1, 2, 3, 4. Segni di altri veicoli quando esclusi dalla circolazione.

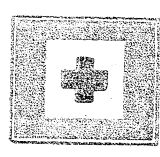


Vietato il transito ai veicoli a trazione animata e agli autocarri

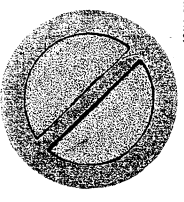
Circolazione vietata a tutti gli autoveicoli



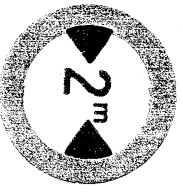
Senso obbligatorio



Posto di soccorso



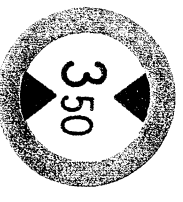
Divieto di sosta



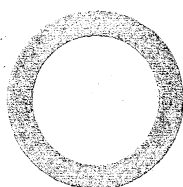
Limitazione di larghezza di sagoma



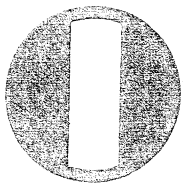
Cartelli di preavviso di biforcazione, confluenza, incrocio stradale



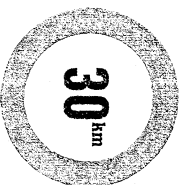
Limitazione di altezza di sagoma



Divieto di transito



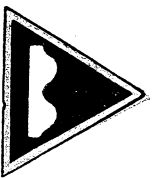
Senso vietato



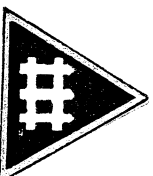
Velocità massima (1)



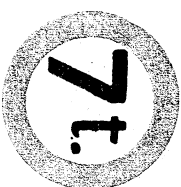
Svolta pericolosa



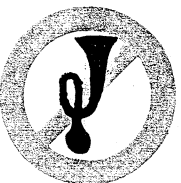
Cinquetta



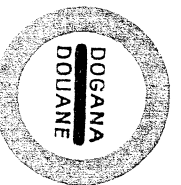
Passaggio a livello
custodito



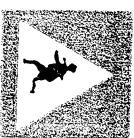
Limitazione di peso (2)



Divieto segnali acustici



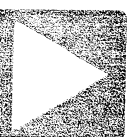
Dogana



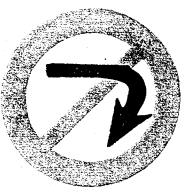
Segnale di senola



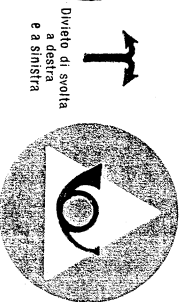
Parco autorizzato



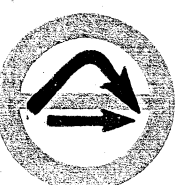
Segnale di prudenza



Divieto di svolta
a destra
(idem per sinistra)



Divieto di svolta
a destra
e a sinistra



Obbligo di arresto all'in-
crocio con le carregie su
strade di montagna

(1) Numero in bianco su fondo nero per strade esterne.

Motocarrozette (sidecars)

La motocarrozetta rappresenta un veicolo, il quale, benché asimmetrico, racchiude in sé innegabili vantaggi.

Si osserva anzitutto che la motocarrozetta presenta un *minimo ingombro* rispetto al numero di persone che può trasportare, e che è composta di una parte principale (motocicletta), perfettamente organica, e di una parte laterale, che dà un terzo punto d'appoggio, e conferisce la possibilità di adottare una « scocca » confortevole, capace di una o due persone, e di bagagli. Anche nel caso che il motociclista viaggi solo, la carrozetta laterale, risulta preziosa, non solo per la sicurezza che conferisce contro le cadute per siltamento, facili a verificarsi nell'asfalto bagnato, ma perché dà la possibilità di portare abbondante bagaglio, impermeabili di riserva, ecc.

Inoltre la motocarrozetta evita la fatica relativa al dover sollevare la moto per collocarla sul cavalletto, e permette anche di frenare energeticamente, su qualunque terreno, senza le preoccupazioni che si possono avere con la moto sciolta.

La motocarrozetta presenta una grande maneggevolezza, e *già* in uno spazio minimo, ciò che elimina la necessità della marcia indietro.

I nemici di questo veicolo insistono sui pericoli in cur-

va. Tutti sanno che è pericoloso curvare velocemente dalla parte del carrozino, perché la forza centrifuga tende a sollevare la ruota del carrozino, si osserva però che se la *scocca* è collocata nella posizione più *bassa* praticamente possibile, e se il guidatore ha un minimo di prudenza e di abilità, questo pericolo risulta molto ridotto.

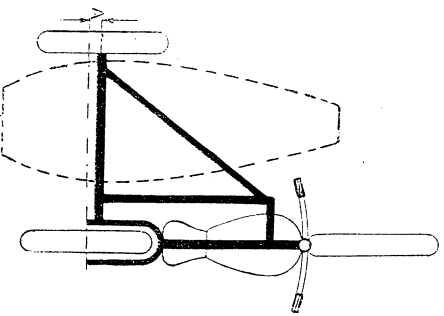


Fig. 71. — Schema del telaio di una motocarrozzetta. L'asse della ruota del carrozino dev'essere più avanti rispetto all'asse della ruota posteriore della moto di una distanza *A* che può essere di circa 5-7 cm.

Nei riguardi della *cilindrata* adatta per i motocarrozzini, si può osservare che, in linea generale, è opportuno disporre di motori sviluppano almeno una decina di cavalli-vapore, vale a dire cilindrate da 250 c.c. in su. Vi sono in circolazione anche motocarrozzini di 125 c.c., ma naturalmente il rendimento è proporzionato alla potenza disponibile.

Applicando il carrozino ad una moto sciolta è neces-

sario « cambiare i rapporti » di trasmissione della motocicletta, nel senso che occorre permettere al motore di girare più velocemente.

Per cambiare il rapporto nel senso sopraddetto si possono usare diversi sistemi:

sostituire il pignone del motore con un pignone avente un minor numero di denti (ad esempio due o tre denti di meno), oppure:

sostituire la corona della ruota motrice con una avente un maggior numero di denti, oppure:
sostituire, nel cambio di velocità al pignone esistente un altro avente un minor numero di denti.

Circa gli *attacchi* della moto al carrozino si deve verificare che essi siano effettuati con la massima cura, e che tutti i dadi siano muniti di coppiglia o di altro sistema che impedisca in via assoluta l'allentamento dei dadi.

La ruota del carrozino deve risultare in posizione leggermente avanzata rispetto alla ruota motrice della motocicletta; ciò facilita la guida nelle curve.

Come già accennato, è necessario, per la stabilità, che la scocca sia piazzata nella posizione più *bassa possibile*.

La motocarrozzetta rappresenta un ottimo mezzo di trasporto, molto apprezzato anche nell'Esercito, specialmente per il trasporto delle mitragliatrici.

Nel campo utilitario questi veicoli presentano anche il vantaggio di permettere, molto facilmente, di sostituire la scocca per trasporto passeggeri con un cassone per merci.

La diffusione dei motocarrozzini merita dunque di essere incoraggiata.

Motofurgoncini e motocarri

Secondo il R. D. legge del 14-7-937 tutti gli autoveicoli a 3 ruote, destinati a trasporto di cose, aventi portata superiore a kg. 350, assumono la denominazione di motocarri. Per i motocarri non sono consentite dimensioni d'ingombro eccedenti m. 4 di lunghezza e m. 1,60 di larghezza.

Attualmente si producono motofurgoncini di differenti portate, dotati di motori da 48 c.c. fino a 200 c.c. ed oltre. I motoveicoli con motore di 500-600-750 sono sempre motocarri. I tipi moderni da 500 c.c. in avanti vengono generalmente costruiti in modo da poter portare, a velocità ridotta, almeno 15 q.li.

Il grande bisogno di poter utilizzare anche gli scooters per il trasporto di merci leggere ha portato alla creazione dei carrelli STABIL, dei quali diamo un'illustrazione.

L'accoppiamento di uno scooter o motociclo con un carrello STABIL costituisce un motofurgoncino, autorizzato alla circolazione con apposita disposizione del Ministero dei Trasporti. Il carrello STABIL (Brevetto Marchetti) è stato costruito per risolvere il problema della rapidissima trasformazione di scooters o motocicli in motofurgoncini simmetrici aventi una capacità di carico che, per la cilindrata di 125 c.c., è di due quintali. Il complesso « motociclo-STABIL » viene a costituire un

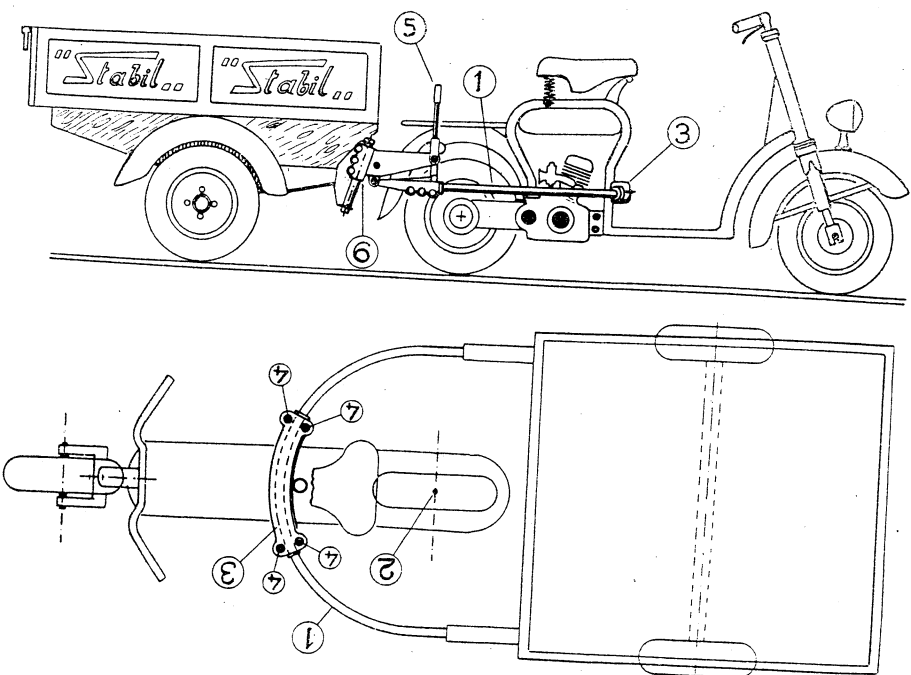


Fig. 72. — Schema di carrello stabilizzatore STABIL collegato ad uno scooter.
1, arco tubolare di collegamento; 2, centro della ruota motrice dello scooter; 3, scottola arcuata contenente i rulli di scorrimento; 4, rulli montati su stiere; 5, freno a mano con settore di arresto; 6, mensola, registrabile in altezza e che porta il dispositivo di frenatura automatica dello STABIL.

6. Motociclistomotore

motoveicolo articolato nel quale la verticale passante per il centro della ruota motrice passa esattamente per il centro di articolazione del complesso. Questo fatto, oltre a determinare la possibilità di curvare con tutta naturalezza e senza il minimo sforzo, consente anche la massima sicurezza di guida. Il problema di ottenere l'articolazione del complesso attorno al centro della ruota motrice è stato risolto adottando un arco tubolare (a semicerchio), con appendici di collegamento, rettilinee. Questo arco tubolare, di acciaio avvente una opportuna resistenza, scorre entro uno speciale supporto dotato di quattro rulli a gola, ruotanti su sfere. Il supporto si può applicare al motoveicolo o, distaccarlo in qualche minuto. Per l'attacco ed il distacco basta avvitare o svitare due robusti galletti.

Descrizioni sintetiche di alcuni tipi di moto-veicoli

Velomotore « Gioiello G.S. » 48 c.c.

Motore a 2 tempi, con pistone piatto e lavaggio ad incrocio di corrente. Alésaggio mm. 39, corsa mm. 40, cilindrata cm. 48, rapporto di compressione 5,9, regime massimo giri 4000, potenza C.V. 0,9. Lubrificazione a miscela (dal 4 al 5 per cento di olio). Cilindro e pistone in ghisa speciale, testa riporata in lega leggera. Decompressore azionabile a mano. Albero motore montato su cuscinetti a sfere di grande diametro; testa biella su rullini. Accensione con magnete-volano ad alta tensione, piazzato nell'albero motore, sull'estremo opposto alla manovella. Trasmissione a rullo, montato in presa diretta fra motore e magnete-volano e fra due cuscinetti a sfere. Rullo in acciaio, cromato a spessore (cromatura dura compenetrata). Leva per rapido innesto e disinnesto del gruppo. Velocità dal passo d'uomo a circa 40 km/h. Pendenza superabile senza l'aiuto dei pedali circa il 6%. Consumo, a velocità economica, circa 1 litro di miscela ogni 60 km. Il volano a magnete può essere del tipo con avvolgimento per la luce (potenza 5 watt).

Telaio in tubi d'acciaio, triangolato. Forcella elastica a parallelogramma, con molla centrale lavorante in compressione. Ruote con cerchi e raggi rinforzati. Pneumatici

di tipo speciale per trazione a rullo, della misura di $26 \times 1\frac{1}{2} \times 1\frac{5}{8}$. Freni a tamburo, con ceppi ad espansione. Sella tipo moto. Faro anteriore alimentato dal volano-alternatore. Dimensioni di una normale bicicletta. Serbatoio tipo motociclistico a sella, capacità litri 4. Peso a secco circa kg. 31.

Cielomotore Motom 48 e.c.

Blocco motore-cambio sopportato elasticamente dal telaio in 3 punti. Motore monocilindrico a 4 tempi, raffreddamento ad aria, alesaggio mm. 39, corsa mm. 40, cilindrata e.c. 48. Cilindro in alluminio con testa fissa e cannaia di ghisa incorporata di fusione portante le sedi delle valvole e la sede della candela. Rapporto compressione 6 : 1. Potenza effettiva C.V. 1,4 a 4500 giri. Albero a gomito girante su cuscinetti a sfere e portante la biella in acciaio speciale, con testa montata su rulli. Distribuzione a valvole in testa comandata per mezzo di aste e bilanceri. Diagramma di distribuzione (con gioco fittizio di mm. 0,5):

Aspirazione apre 16° prima del P.M.S.

Aspirazione chiude 44° dopo il P.M.I.

Scarico apre 44° prima del P.M.I.

Scarico chiude 16° dopo il P.M.S.

Gioco normale a freddo delle punterie mm. 0,15. Lubrificazione mediante pompa a stantuffino comandata da eccentrico. Capacità coppa olio gr. 300. Astina di livello. Accensione con magnete generatore volano Filso MAVD-15-6-110-FO 107 oppure Dansi D 15 W. Tipo fuso 23°. Candela Marelli SE 175 G equivalente, distanza fra le punte mm. 0,4.

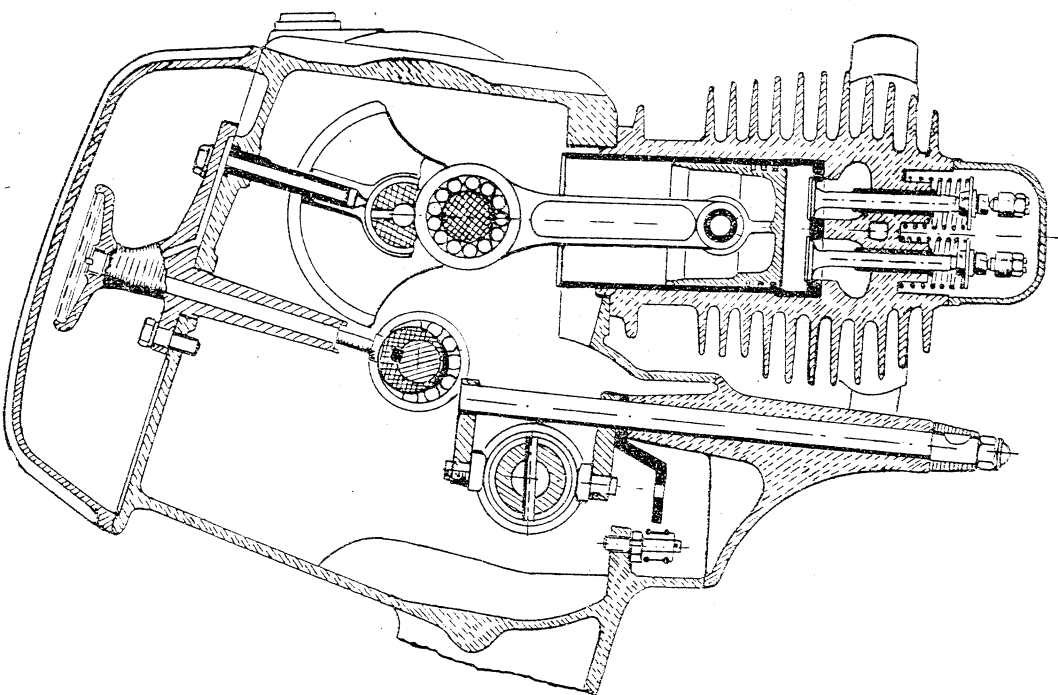


Fig. 73.
Sezione schematica del motore Motom 48 e.c. a valvole in testa verticali parallele. La lubrificazione forzata è ottenuta mediante pompetta a stantuffino comandata da apposito eccentrico. Nella coppa inferiore VI è la riserva di olio, nella quale posca il filtro d'aspirazione della pompa.

Carburatore Weber mod. 14 MFM. Diffusore diametro mm. 9, getto principale N. 62, getto minimo N. 45. Frizione monodisco a secco registrabile dall'esterno. Cambio a 3 velocità ad ingranaggi sempre in presa. Rapporti 1 : 1; 1,59 : 1; 2,93 : 1, rispettivamente in 3^a, 2^a e 1^a.

Avviamento a mezzo dei pedali della bicicletta, con dispositivo per partenza da fermo. Trasmissione con catena unica fra il motore e la ruota motrice. Trasmissione con altra catena dalla pedaliera al motore. Durante la marcia a pedali tutti gli ingranaggi del cambio rimangono inattivi.

Telaio speciale a trave unica in lamiera. Forcella elastica a parallelogramma. Ruote a raggi, con gomme 22"-18" ($22'' \times 1\frac{3}{4}'' \times 2''$) (571×52).

Mozzi in lega leggera con freni ad espansione. Diametro utile 105 mm. Capacità serbatoio benzina litri 3,5; riserva litri 0,3.

Faro a due luci con lampada bilux 6 V-15 W. Fanale rosso posteriore con lampada 6 V-3 W. Peso veicolo a vuoto kg. 37. Interasse m. 1,12. Velocità rispettive in 1^a, 2^a e 3^a: km/ora 14, 32, 50. Pendenza max superabile rispettivamente 22%, 11%, 5%. Consumo benzina litri 1 per 75 km.

Motoleggera Guzzi 65 e.c.

Motore ad 1 cilindro a due tempi. Alesaggio mm. 42. Corsa mm. 46. Cilindrata c.c. 65. Potenza a 5000 giri HP 2. Rapporto di compressione 5,5. Pistone in lega leggera senza deflettore. Testa cilindro in lega leggera. Cilindro in lega leggera con canna riportata in ghisa speciale. Albero a gomito montato su bronzina e cuscinetto

a rulli. Albero primario del cambio su cuscinetti a sfere. Accensione con magnete alternatore a volano. Capacità serbatoio miscela litri 6,5. Carburatore Dell'Orto MA13. Lubrificazione a miscela olio minerale 5%. Frizione a dischi multipli di ferro e d'acciaio. Cambio a 3 rapporti nel blocco motore. Rapporti nel cambio: 2,62, 1,71, 1. Catena a rulli 1/2 x 3/16 fra pignone cambio e corona posteriore. Rapporti totali di trasmissione 26,6, 17,44, 10,2.

Telaio. La membratura principale del telaio è costituita da un tubo unico centrale di notevole diametro. Passo m. 1,20. Peso motoleggera kg. 45. Ruote $26 \times 1\frac{3}{4}$. Pneumatici $26 \times 1\frac{3}{4} \times 2$ tipo ciclomotore. Freni due ad espansione. Impianto elettrico con corrente data dall'alternatore. Faro con lampada bilux 25/25 watt. Pendenze max superabili: Prima 20%, seconda 11,5%, terza 3,5%.

Autonomia su strade in buone condizioni km. 320 circa. Consumo medio 1 litro miscela per 50 km. Velocità max: terza 50, seconda 35,6, prima 23,4.

Lambretta « C » ed « LC ».

Motore monocilindrico a due tempi - Alesaggio 52 - Corsa 58 - Cilindrata c.c. 123 - Rapporto di compressione 6 - Giri max 4200-4500 - Potenza max C.V. 4,3 - Cilindro in ghisa speciale - Testa in lega leggera, fusa, sotto pressione - Stantuffo stampato in lega leggera - Biella in acciaio ad alta resistenza con testa di biella montata su rulli - Albero motore scomponibile montato su cuscinetti a sfere - Accensione e luce con magnete-alternatore a volano con regolazione dell'anticipo da fermo - Raffreddamento tipo C ad aria libera e tipo LC con ven-

tizzatore applicato al volano - Frizione a dischi multipli in bagno d'olio con comando a mano - Cambio di velocità a 3 rapporti, con comando a mano sulla manopola sinistra abbinato al comando della frizione - Indicatore delle marce affiancato alla manopola - Ingranaggi ad alta resistenza - Trasmissione diretta con barra di torsione parastrappi in acciaio speciale alla coppia conica posteriore e da questa alla ruota a mezzo di ingranaggi cilindrici - La ruota è innestata sul perno dell'ingranaggio di maggior diametro montato nella scatola oscillante - Avviamento a pedale - Serbatoio capacità litri 5,6 più litri 0,7 di riserva - Rubinetto a 3 vie - Lubrificazione del motore a miscela - Cambio con ingranaggi a bagno d'olio - Ruote intercambiabili - Cerchioni in lamiera stampata - Pneus Pirelli 4,00×8" - Pressione gonfiaggio kg. 0,7-0,8 cmq. per pneus anteriore e kg. 1,75 per il posteriore (con due persone a bordo). Freni ad espansione con comando flessibile a mano sulla ruota anteriore e comando rigido a pedale sulla posteriore - Accensione a mezzo volano-magnete - Faro anteriore con lampada bilux 25/25 watt - tensione 6 V - Lampadina fanalino posteriore 6 V-Watt 3 - Carburatore Dell'Orto MA/16 C, diffusore 16, getto massimo 65; oppure Zenith tipo 18 MCT, diffusore 18, getto massimo 80.

Lambretta tipo D ed LD.

La potenza del motore è stata portata a 5 C.V. Nella trasmissione si ha una coppia conica che, dall'albero longitudinale trasmette il moto all'asse della ruota. I carcers del motore, del cambio e della trasmissione sono riuniti assieme e formano un blocco unico che all'estremità posteriore porta la ruota motrice. Questo gruppo

è montato oscillante attorno ad un perno che passa sotto al motore e lo collega al telaio ed è trattenuto nella sua rotazione da un mezzo elastico costituito da una barra di torsione. Anche la sospensione anteriore, è stata perfezionata aumentando la corsa della ruota. Le molle a passo variabile e ad azione progressiva sono alloggiare entro i tubi della forcella; le levette oscillanti lavorano nel grasso. La velocità è di 70-75 km/h - Peso, tipo D: kg. 70; tipo LD: kg. 85, a velocità economica il consumo risulta di circa 1 litro di miscela ogni 50 km.

Guzzi Galletto 160 c.e.

Motore: ciclo a 4 tempi con valvole in testa - Testa del cilindro: in lega leggera con gli organi comando valvole completamente coperti ed a bagno d'olio - Cilindri 1, orizzontale in lega leggera con canna riportata in ghisa speciale. Alesaggio mm. 62, corsa mm. 53, cilindrata c.c. 160, potenza a 5000 giri C.V. 6, rapporto di compressione 5,6. Accensione con volano-magnete-alternatore - Anticipo massimo 42° - Candela Marelli CW 175 A (turismo normale) e CW 225 A (turismo veloce). Capacità serbatoio benzina litri 7 - Carburatore Dell'Orto MA 18 BSI con filtro d'aria - Lubrificazione forzata con doppia pompa e serbatoio olio separato - Capacità serbatoio olio litri 3 - Frizione a dischi multipli in bagno d'olio - Cambio a 3 rapporti (2,86-1,60-1). Trasmissione ad ingranaggi a denti elicoidali fra motore e cambio - Rapporti totali di trasmissione fra motore e ruota: prima 19,24, seconda 10,74, terza 6,72.

Passo (interasse m. 1,30 - Peso del veicolo a vuoto kg. 106 - Forcella anteriore telescopica, con bracci oscillanti inferiori - Braccio oscillante per la ruota posteriore -

^{6*} Moto-ciclomotore.

Ammortizzatore posteriore a frizione regolabile - Ruote a raggi con cerchi in lega leggera $17 \times 2\frac{1}{4}$ - Pneumatico anteriore $2,75 \times 17$ e posteriore $3,00 \times 17$. Freni ad espansione, diametro 125 mm. - Impianto elettrico con generatore a corrente alternata - Raddizzatore per la carica della batteria la quale serve per le luci di posizione da fermo - Pendenze massime superabili: in 1^a 20%; 2^a: 10%; 3^a: 5,5% - Velocità max: terza, km. 80; seconda, km 51; prima, km. 29.

Guzzi Airone 250 c.c.

Motore ad 1 cilindro orizzontale, in lega leggera, con canna riportata in ghisa speciale - Testa cilindro in lega leggera, con organi comando valvole coperti ed a bagno d'olio - Alesaggio mm. 70 - Corsa mm. 64 - Cilindrata c.c. 250 - Potenza a 4800 giri C.V. 9,5 - Rapporto di com-

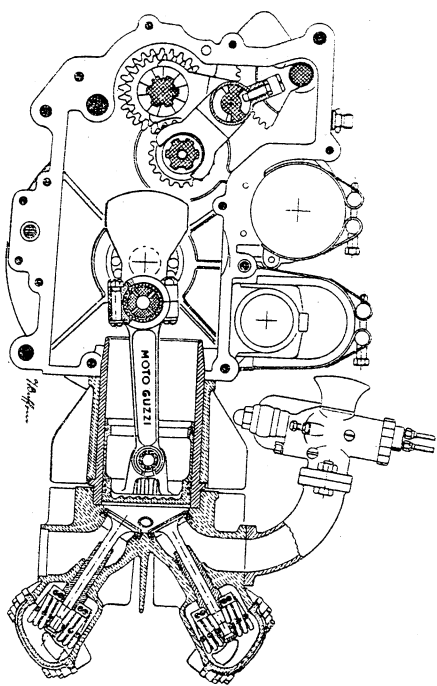


Fig. 74. - Sezione verticale di motore Guzzi 250 c.c., con valvole in testa inclinate, completamente racehuse.

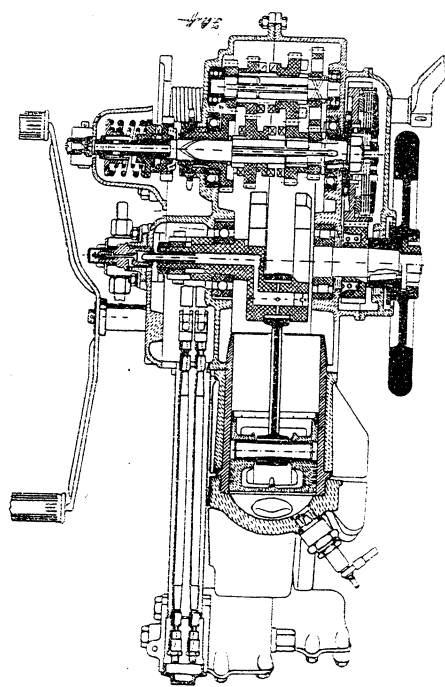


Fig. 75. - Sezione orizzontale di motore Guzzi 250 c.c., mostrante anche la frizione ed il cambio di velocità a 4 rapporti.

pressione 6 - Accensione a magnete Marelli tipo BL1-MBL22 - Anticipo massimo 41° - Serbatoio benzina litri 11 - Carburatore Dell'Orto SBF 22 con la registrazione: diffusore 22, getto principale $100 \div 105$, getto minimo 45, pistone n. 70, spillo n. 2.

Lubrificazione forzata con doppia pompa di mandata e di ricupero - Portata pompa litri 60 all'ora - Capacità serbatoio olio litri 2 - Frizione a secco a dischi metallici multipli - Numero dei dischi 10 (4 in acciaio, 4 in bronzo, 1 in ferro, 1 post. in bronzo) - Cambio velocità a 4 rapporti: 2,64; 1,78; 1,34; 1. Rapporti totali di trasmissione: quarta 6,1; terza 8,05; seconda 10,70; prima 15,8.

Passo del motociclo n. 1,37 - Forcella anteriore telescopica con ammortizzatori idraulici - Sospensione posteriore con forcellone oscillante, molle a spirale orizzontali, ed ammortizzatori idraulici - Ruote con cerchi $19 \times 2\frac{1}{4}$ - Pneumatici $3,00 \times 19$ - Peso motociclo a vuoto

kg. 142 - Due freni ad espansione - Impianto elettrico con dinamo Marelli 6 V, 30 W. Faro a 3 luci - Batteria di 12 A. h.

Pendenze massime superabili: prima 26,5%; seconda 16,5%; terza 11%; quarta 4% - Velocità: quarta 94 km/h; terza 70; seconda 52,5; prima 35,5.

Guzzi Falcone 500 c.c.

Motore a 4 tempi con valvole in testa - Testa cilindro in lega leggera, con organi comando valvole completamente coperti ed a bagno d'olio - Cilindro orizzontale in lega leggera, con canna riportata in ghisa speciale - Alesaggio 88 - Corsa 82 - Cilindrata c.c. 500 - Potenza a 4000 giri C.V. 23 - Rapporto compressione 6,5 - Accensione a magnete Marelli tipo MLA 53 - Anticipo massimo accensione 45° - Capacità serbatoio benzina litri 17 (si consiglia benzina con numero di ottani non inferiore a 70) - Carburatore Dell'Orto SS 29 - Diffusore mm. 29 - Getto massimo 130 ÷ 135 - Getto minimo 55 - Pistone n. 100 - Spillo n. 13 - Lubrificazione forzata con doppia pompa - Capacità serbatoio olio litri 3 - Quantità di olio occorrente per la lubrificazione del motore litri 2,5 circa.

Innesto a frizione a dischi metallici multipli. Numero dei dischi 12 (5 in acciaio, 5 in bronzo, 2 in ferro) - Cambio a 4 velocità. Rapporti nel cambio: prima 2,293; seconda 1,732; terza 1,317; quarta 1.

Rapporti totali di trasmissione: prima 9,15; seconda 6,90; terza 5,25; quarta 3,98.

Passo (interasse) m. 1,475 - Forcella anteriore telescopica con ammortizzatori idraulici - Sospensione posteriore a forcellone oscillante ed ammortizzatori a frizio-

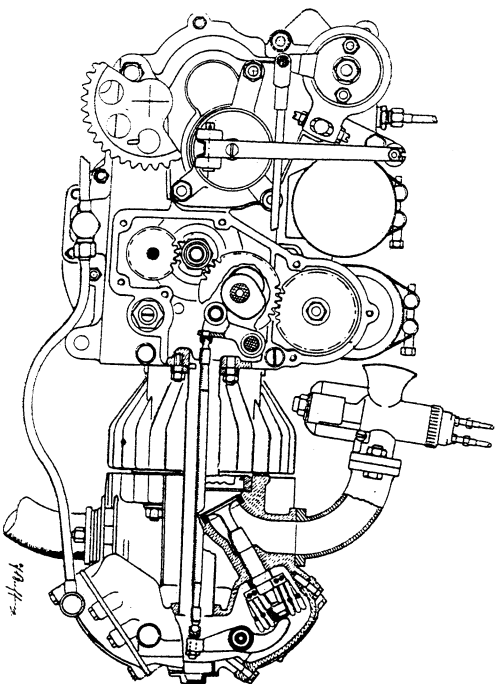


Fig. 76. - Motore Guzzi 250 c.c.; sono particolarmente visibili le camme, i manufatti, le aste per il comando delle valvole in testa.

ne registrabili - Ruote 19×2,5 - Pneumatici: anteriore rigato 3,25×19 - Posteriore normale 3,50×19 - Due freni ad espansione in lega leggera - Impianto luce con dinamo Marelli 6 V-30 W - Pendenze max superabili: prima 45%; seconda 24%; terza 14%; quarta 6% - Velocità max: quarta 135; terza 104,5; seconda 79,5; prima 60.

Gliera 125 c.c.

Motore monocilindrico a valvole in testa - Alesaggio = corsa = mm. 54 - Potenza C.V. 5,5 - Cambio a 3 rapp. comandato a pedale - Velocità max 80 km/h. - Consumo litri 2,2 per 100 km.

Gilera 150 c.c.

Motore monocilindrico a valvole in testa - Alesaggio 60 - Corsa 54 - Cilindrata 152 c.c. - Potenza a 6000 giri C.V. 7,3 - Cambio a 3 rapporti - Accensione a splintero-geno con anticipo automatico - Lubrificazione forzata - Forcella anteriore telescopica - Sospensione posteriore a forcellone oscillante con molle ad elica ed ammortizzatore idraulico - Diametro tamburi freni 150 - Pneus da 19×2,5 - Impianto elettrico a dinamo e batteria - Vel. max 100 - Consumo litri 2,5 per 100 km.

Gilera 250 c.c.

Gilera 250 Nettuno Turismo - Motore a 4 tempi, valvole in testa - Alesaggio = corsa = 68 mm. - Cilindro e testa in lega leggera - Pot. max C.V. 11,5 - Cambio in blocco a 4 rapporti - Ruote con pneus 19×3 - Vel. max 100 km/h. - Consumo l. 2,7 per 100 km.

Gilera 250 Nettuno Sport - Come il precedente, ma potenza C.V. 14 - Vel. max 118 km/h.

Gilera 500 c.c.

Gilera 500 « Saturno » Turismo - Motore ad 1 cilindro, valvole in testa, alesaggio 84 mm. - corsa 90 mm. - Rapp. compressione 5,5 - Potenza C.V. 18 - Cambio in blocco a 4 rapporti - Accensione a magnete - Pneus 19×3,25 - Vel. max 120 km/h. - Consumo litri 3,5 per 100 km.

Gilera 500 « Saturno » sport - Come il precedente nelle linee generali - Serbatoio più capace - Forcella telescopica - Potenza eff. C.V. 22 - Vel. max 135 km/h. - Consumo litri 4 per 100 km.

MOTOCICLI TAURUS Modello G 15 Sport - c.c. 160.

Motore a 2 tempi monocilindrico - Alesaggio 58 - corsa 60 - c.c. 158 - Potenza al freno C.V. 7 a 5000 giri - Rapporto di compressione 6,5 - Cambio in blocco a 4 rapporti - Frizione a dischi multipli in bagno d'olio; dischi guarniti di materiale d'attrito speciale - Comando cambio a pedale a presellettore sul lato destro della macchina - Accensione a magnete-volano - Impianto luce con alternatore-volano, raddrizzatore e batteria - Lubrificazione a miscela per il motore ed a bagno d'olio per il cambio e la frizione - Telaio in tubi d'acciaio speciale - Sospensione posteriore con forcellone oscillante e molle chiuse in foderi telescopici - Forcella anteriore telescopica a lunghe molle elicoidali, di azione dolce e progressiva - Ruote con pneumatici 2,75×19; pneus anter. ri-gate - Mozzi montati su cuscinetti a sfere - Freni con tamburi di grande diametro, alettati - Manubrio tipo sport orientabile - Capacità serbatoio litri 15 - Peso circa kg. 110 in ordine di marcia con carburante - Velocità circa 90 km/h. - Consumo (a 60 km/h.) circa litri 2,5 per 100 km.

Modello 200 c.c. a 4 tempi.

Motore monocilindrico con valvole in testa comandate da aste e bilancieri - Alesaggio 65 - corsa 60 - cilindrata 199 - Regime max 6000 - Rapporto compressione 7 - Cilindro in ghisa con grande sviluppo di alette - Testa in lega leggera con sedi valvole riportate - Testa della biella su rulli - Manovellismo robustissimo, con bracci manovelle monoblocco con i rispettivi alberi, montati su cuscinetti a rulli ed a sfere - Doppi cuscinetti sul perno

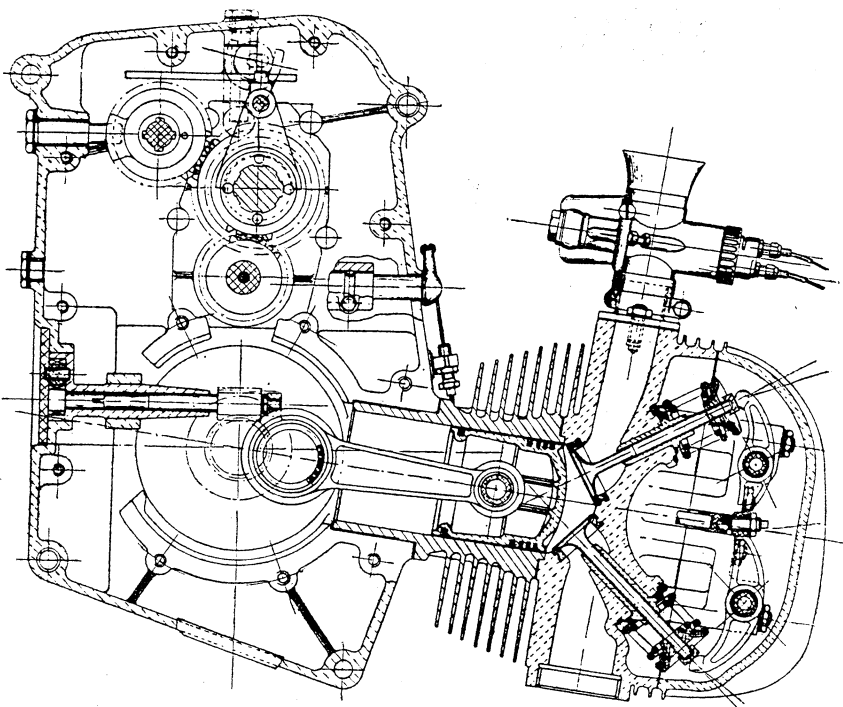


Fig. 77 - Motore "Taurus" 200 c.c.
Allesaggio 65 - corsa 60 - cilindrata 199 - regime massimo 6000 giri al minuto - rap-
porto di compressione 7 - potenza effettiva circa C.V. 8 - cambio in blocco a 4 rapporti.

lato distribuzione e trasmissione primaria - Lubrifica-
zione forzata tipo automobile - Pompa olio nella coppa,
contenente litri 2,100 di lubrificante - Grande filtro per
l'olio - Accensione a spinterogeno con ruttore dotato di

anticipo automatico - Corrente a bassa tensione per la
luce e l'accensione prodotta da volano-alternatore - Bat-
teria per la luce con motore fermo - Caratteristiche gene-
rali del telaio simili al tipo precedente - Serbatoio spe-
ciale con incavature per le ginocchia - Tamburi freno dia-
metro utile 180 - Peso kg. 118 - Velocità circa 115.

INDICE

CENNI STORICI E GENERALITÀ	5
Parti costituenti una motocicletta	8
MOTORE A SCOPPIO A QUATTRO TEMPI	10
Generalità	10
Organi principali del motore monocilindrico a quattro tempi	11
Funzionamento del motore a quattro tempi	16
Descrizione delle quattro fasi	17
Il movimento delle valvole	19
Disposizione delle valvole	22
Istante di apertura e chiusura delle valvole - Diagrammi della distribuzione	27
Numero e disposizione dei cilindri	31
IL MOTORE A DUE TEMPI	37
Lo STANTUFFO (PISTONE)	42
AMESAGGIO - CORSA - CILINDRATA	45
IL SILENZIAITORE (AMARITTA DI SCAPPAMENTO)	46
L'ACCENSIONE	48
La candela	48
Caratteristiche della candela d'accensione	48
Produzione della corrente ad alta tensione per l'accensione	52
Il magnete ad alta tensione	53
Velocità di rotazione dell'indotto del magnete	56
Messa in fase del magnete del motore ad un cilindro	56
Accensione a batteria e bobina	57
Accensione con volano-magnete	62
LUBRIFICAZIONE DEL MOTORE	63
La lubrificazione a miscela dei motori a due tempi	68
La densità dell'olio	68
Tipi di pompe per l'olio	68
IL RAFFREDDAMENTO E LE CAUSE DI ECCESSIVO RISCALDAMENTO	70

BIBLIOTECA DI CULTURA

STORIA E TECNICA DELLE INVENZIONI E DELLE SCOPERTE APPLICATE ALL'INDUSTRIA - PICCOLA STORIA DEI VARI POPOLI - STORIA DELL'ARTE - IGIENE PROFESSIONALE E FAMILIARE - STORIA E TECNICA DELLE GRANDI CULTURE E DELLE PICCOLE INDUSTRIE AGRICOLE - LETTERATURA - FILOSOFIA - GEOLOGIA - ASTRONOMIA. ECC.

AGRICOLTURA E ZOOTECNIA

CARBURANTI	73
Carburatori	74
Defetti di carburazione	78
ORGANI DI TRASMISSIONE	80
Generalità	80
L'innesto a frizione	82
Il cambio di velocità	84
I TERMI	88
FORCELLE ELASTICHE	94
Mozzi e freni	98
PNEUMATICI	103
Pressione dei pneumatici	104
SELLA E GINOCCHIERE	105
Il sedile per il passeggero	106
L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	107
LA GUIDA	117
Apparecchi di controllo	114
Principali norme di circolazione	115
CARTELLI STRADALI DI SEGNALAZIONE	116
MOTORCARROZZETTE (SIDECARS)	117
Motofrignocini e motocarri	120
DESCRIZIONI SINTETICHE DI ALCUNI TIPI DI MOTOVEICOLI	123
Velomotore « Gioiello G. S. » 48 cc.	123
Ciclomotore Moloni 48 c.c.	124
Motoleggera Guzzi 65 c.c.	126
Lambretta « C » ed « LC »	127
Lambretta tipo D ed LD	128
Guzzi Galletto 160 c.c.	129
Guzzi Atione 250 c.c.	130
Guzzi Falcone 500 c.c.	132
Gilera 125 c.c.	133
Gilera 150 c.c.	134
Gilera 250 c.c.	134
Gilera 500 c.c.	134
Motocicli Taurus: Modello G 15 Sport, c.c. 160	135
Motocicli Taurus: modello 200 c.c. a 4 tempi	135

3. Polli e pollai (I. Corbellini).

12. Conchi e concimazioni (P. Venturo).

20. Nozioni di frutticoltura (G. Dall'Inesso).

26. Tacchini, Faraone, Anatre, Oche, Piccioni, allevamento (I. Corbellini).

31. Il vino e la sua lavorazione (G. Del Nero).

33. L'allevamento dei conigli e delle cavie (I. Corbellini).

36. Piante da legno (M. Abbado).

39. Dall'oliveto all'oleificio (V. Casieri).

40. Piscicoltura di stagno. L'allevamento della carpa (P. Accomazzo).

47. Geisicoltura (C. Fuschini).

52. I bovini (B. Marinari).

53. Il mio orto (G. Masogni).

55. Bacicoltura (E. Sibelli Cavallotti).

60. Come vivono le piante? (M. Abbado, Dalmaso).

63. Nozioni di viticoltura moderna (G. Dalmaso).

82. La veterinaria nella pratica dell'agricoltore (A. Marchini).

87. L'agricoltore e la sua contabilità (A. Marchini).

94. Note d'estimo Rurale, Civile e Catastale (C. Magarisi).

100. Zootecnica (N. Checchia).

101. Piante da giardino, da cortile, da finestra, da appartamento (R. Adler).

105. Il cavallo (N. Checchia).

106. La conservazione della frutta (R. Forlani).

107. I suini (C. Manetti).

110. La Caccia. Tecnica e balistica cinetica (G. Frangilli).

111. La Capra (C. Manetti).

113. La Pecora (C. Manetti).

114. Produzioni economiche e malattie della pecora (C. Manetti).

123. Fauna lacustre (P. Parenzan).

124. I prati alleni e gli erbai di leguminose (A. Casci-Ceccacci).

131. Elementi di meccanica agraria (A. Puppo).

132. Il Cane (C. Manetti).

134. Fauna marina (P. Parenzan).

135. Apicoltura. Nozioni pratiche (O. Fiorino Lombroso).

136. La patata (P. Venturo).

138. Il seme bachi (R. Grandori).

142-142 bis. Distillazione rurale (A. De Mori).

144. Nozioni di selvicoltura (C. Giunelli).

145. Anticrittogamici ed Insetticidi (E. Agostoni).

147. Ortaggi (A. De Mori).

149. Caseificio (L. Minguzzi).

150. Entomologia agraria (R. Grandori).

151. Il Canarino, e i più comuni uccelli nostrani da gabbia (M. Poala).

152-153. I funghi commestibili e velenosi italiani (A. Boni).

154. Pesci ornamentali e l'allevamento del Pesce rosso (P. Manfratti).

157. Giardinaggio (G. Guerrini).

160. Piante e colture da giardino (G. Guerrini).

163. La pesca sportiva (E. Barson).

165. Malattie delle piante coltivate (M. Lepore).

167. I Cereali (A. Musnarra).

175-176. Il caffè (G. Calderini).

187. Il Gatto (M. Croveri).

198. Lavorazione dei terreni (E. Magelli).

201. Esportisteria (G. L. Corchiari).

205. La ginestra e la sua utilizzazione (G. Bionda).

208. Il riso e la sua coltivazione (R. Piccaro).

210. Alimentazione razionale degli animali domestici (C. Paci).

214. I microrganismi del terreno agrario (I. Politti).

235. La canapa (C. Mariani).

238. Il latte (C. Paci).

239. Le macchine agricole (E. Pozzi).

240. Gli animali da pelliccia (B. Marinari).

241. Ricerche animali domest. (C. Paci).

SCIENZE NATURALI

- 17. Il mondo polare (A. Faustini).
- 23. I cieli (A. Uccelli).
- 148. Il mare nella natura (A. Categori).
- ◆193-194. Meteorologia (R. Coppon).

MATEMATICA E APPLICAZIONI MATEMATICHE

- ◆166. Nozioni di topografia pratica (G. Bussa Tucci).
- 170. Fotogrammetria e stereofotogrammetria (G. Bussa Tucci).
- 177. Applicazioni della Topografia (G. Bussa Tucci).
- ◆212-213. Elementi di Geografia astronomica (G. Tadini).
- 218. La Crominanza per tutti (Francis).

SCIENZE E APPLICAZIONI MECCANICHE, ELETTRICHE

- 1. I palloni dirigibili (R. Federico).
- 8. Dinamo e motori (L. Sartori).
- 11. L'Acroplano e l'Aviatore (F. Buffoni).
- ◆13. L'automobile (G. Callano).
- 19. Radiografia e Radioscopia (T. Schlickegeln).
- 35. Ferro, acciaio e loro lavorazione (U. Savio).
- 38. Elementi di meccanica (A. Callano).
- ◆41. Elettricità e Magnetismo (L. Sartori).
- 45. Le macchine a vapore (A. Vallardi).
- 57. Il meccanismo dilettante e il preparatore di esperienze (S. Bosisio).
- ◆75-76. La telegrafia elettrica. Nozioni elem. (E. Giannelli).
- 84. Nozioni di meccanica applicata (G. Zanelli).
- 86. La motocicletta ed il ciclomotore (F. Buffoni).
- 90. Strumenti e misure elettriche (G. Zanelli).
- 93. La resistenza dei materiali (G. Minardi).
- ◆95. Motori a scoppio ed a combustione (F. Buffoni).
- ◆115-116. I generatori di vapore (L. Rocchi).
- 117. Le macchine utensili per la lavorazione dei metalli (F. Buffoni).
- 120. La Fondexia (F. Buffoni).
- 125. Pompe e Compressori (F. Buffoni).
- 143. Televisione e fototelegrafia (C. Arnbaldetti).
- ◆146. Lavorazione dei metalli a caldo e a freddo (M. Commsa).
- 152. Il motore a ciclo Diesel veloce (Rito Guido).
- 188. I Gassogetti e le loro applicazioni (S. De Capitani).
- ◆179. Cine-protezione moderna (G. Maninno-Palano).
- ◆182. Impianti elettrici (G. De Amicis).
- 190. Il Motorista d'Aviazione (F. Buffoni).
- 195. Gli apparecchi di misura del radiotecnico (N. Solina).
- ◆196-197. Il Tornio (F. Buffoni).
- 199. Terre e Sabbie per uso fonderia (A. Perregio).
- ◆203-204. La Fresatrice (F. Buffoni).
- 219. L'esame per la patente d'autobilista (F. Buffoni).
- ◆221. La Telefonia automatica (O. Barbier).
- ◆223-224. Manuale di tecnica aeronautica (F. Gale).
- 225. Il trasformatore elettrico (M. Bertolini).
- 226. Motore elettrico a campo rotante (N. Bianchi).
- 229. Guasti e riparazioni delle macchine elettriche (M. Bertolini).
- 232. Motori a due tempi (F. Buffoni).
- ◆234. Saldatura autogena (F. Buffoni).
- 237. Esame per la patente "Diesel" (Rito Guido).

SCIENZE E APPLICAZIONI FISICHE E CHIMICHE

- 25. L'aria liquida e le sue applicazioni (Fed. Rosati).
- 96. L'ottica (G. Zanelli).
- 103. Nozioni elementari di termologia (G. Zanelli).
- 103. Nozioni elementari di acustica (G. Zanelli).
- 133. Nozioni di chimica analitica pura e applicata. Analisi qualitativa (A. Zucchi).
- ◆139-139 bis. Nozioni di chimica analitica pura e applicata. Analisi quantitative (A. Zucchi).
- 169. Tecnica della fotografia di riproduzione (U. De Luca).
- 173. L'ingrandimento fotografico (U. De Luca).
- 178. Il ritratto fotografico (U. De Luca).
- 181. Olii, Grassi e Saponi (A. U. di Luzenberger).
- 215. L'arte della Concia (G. Foresti).
- 216. Manuale di pittura applicata alla decorazione artistica (G. Giniardi).
- 220. L'Atomistica (C. Mennello).

LE GRANDI INDUSTRIE

- 46. La seta. Filatura e tessitura meccanica (F. Fuchini).
- 59. La lana e la sua industria (A. Bianchi).
- 78. Il gas illuminante (G. Magli).
- 122. Elementi di tecnologia tessile (I. Roncoroni).
- 126. Tecnica e Arte del Film (A. Nanni).
- 127. Armi antiche e moderne (A. Zucchi).

EDILIZIA

- 29. Il cemento e le sue applicazioni (C. Grandori).
- 99. Fabbricati ed opere rustiche. Materiali da costruzione (C. Monaresi).
- 191. Nozioni di Estimo edilizio (G. Albani).
- 227. Prontuario cubature e pesi di marmi pietre e ardesie (R. Faggioni).
- ◆230-231. Prontuario per il cubaggio dei legname (R. Faggioni).

IGIENE PROFESSIONALE E FAMILIARE

- 21. Microbi, malattie infettive e disinfezioni (E. Baglio).
- 34. La salute dell'operario (G. M. Cassola).
- 43. Il Cuore. Come si ammala e come si cura (M. Cassola).
- 66. L'apparato respiratorio (G. M. Cassola).
- 69. L'assistenza al malato in famiglia (A. De Castro).
- 72. Medicina e chirurgia d'urgenza. Noz. pratiche (A. De Castro).
- 98. L'igiene sessuale (L. Bellezza).
- 140. Parassiti animali dell'uomo (R. Grandori).
- 155. Ginnastica medica applicata (C. Rendano).
- 171. Il nuoto (R. Veschi).
- 211. Il bambino (E. Baglio).

PICCOLE STORIE DEI VARI POPOLI

2. Piccola storia del popolo Argentino
(*U. Bissoli*). 158. Compendio della guerra 1915-1918
(*A. Rocchi*).
137. Piccola storia del popolo Belga
(*F. T. Contarini*).

ARTE, LETTERATURA E POLITICA

7. I Preraffaelliti (*A. Braschi*). 102. Poeti italiani del Rinascimento e
dell'età moderna (*A. Tortorello*).
10. I Filosofi italiani dal X al XVIII
secolo (*C. Braschi*). 121. Poeti italiani del Rinascimento
(*A. Butti*).
44. La numismatica (*M. Piccione*).
56. Storia della pittura italiana dal XIV
al XIX secolo (*A. Braschi*).

LEGISLAZIONE E COMMERCIO

92. Le Assicurazioni (*R. Mainardi*). 202. Gestione delle aziende commer-
ciali (*A. De Micheli*).
141. Le registrazioni in conto corrente
e in partita doppia (*G. Mayr*). ♦ 206. I caposaldi del codice civile (*E.*
Calzavara).
159. Nozioni di diritto marittimo (*T.*
Gropallo). 217. Il Testamento (*F. Cisotti*).
188. La Cambiale (*A. Troni*). 228. Il fallimento e la difesa del credito
(*A. De Micheli*).
192. Nozioni di legislazione tributaria
(*E. Formido*). 233. Pratica commerciale (*E. Levi*).

Volumi del formato di cm. 12 × 19, riccamente illustrati, con copertina in car-
toncino. Volumi semplici fino a 150 pagine cad. L. 200
 Volumi doppi oltre 150 pagine, contrassegnati con ♦ cad. L. 325