

IL CIRCUITO DEL MINIMO E LA PROGRESSIONE

Costruzione e funzionamento di due importantissimi sistemi che consentono l'utilizzo pratico di un carburatore per motociclo.

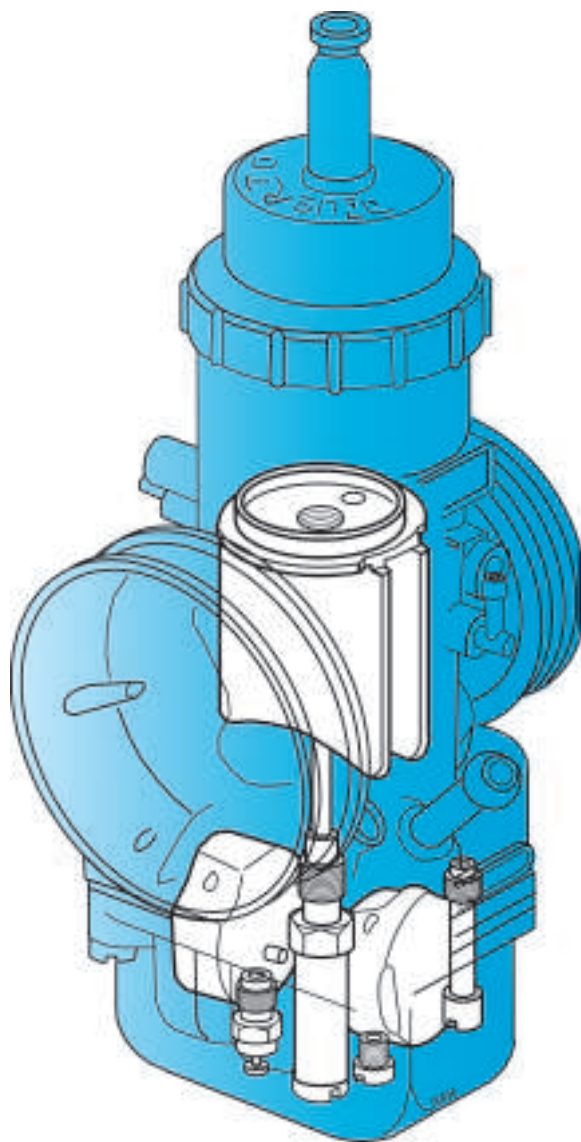
Abbiamo visto come in un carburatore "elementare" (ossia semplificato) il carburante sia risucchiato dalla vaschetta nel diffusore grazie alla depressione creata dal flusso d'aria che transita nel diffusore stesso, per effetto dell'azione aspirante del motore.

In realtà un moderno carburatore è costituito da più di un sistema di erogazione, in quanto con un solo circuito non si riuscirebbe a garantire la corretta erogazione del carburante (e dunque un corretto rapporto di miscela) per tutte le possibili condizioni di funzionamento che si incontrano durante l'utilizzo pratico di un motore.

In pratica, il principio di funzionamento di ciascuno di questi sistemi fa capo allo stesso principio fisico, cioè alla risposta del sistema ad un segnale di depressione generato dall'azione aspirante dal motore e gli stessi sistemi sono tuttavia separati, gli ugelli erogatori sono posizionati in punti opportunamente studiati nel diffusore del carburatore.

IL CIRCUITO DEL MINIMO

Quando la valvola del gas è chiusa, o quasi completamente chiusa, il flusso d'aria aspirata che investe lo spruzzatore principale è molto ridotto e quindi la depressione che insiste su questo ugello non è sufficiente per richiamare carburante dalla vaschetta. Per questo motivo il carburatore è dotato di un secondo circuito di erogazione che entra in gioco in tali condizioni (di minimo, appunto) permettendo il regolare funzionamento del motore, che al-





A sinistra e qui sotto, due dettagli dei fori di erogazione del circuito del minimo (in primo piano) e di quello della progressione, visibile immediatamente a valle del polverizzatore. Possiamo notare come il foro di progressione si trovi in ogni caso sotto la valvola gas e che la sua distanza dall'ugello principale dipenda dalla forma della valvola stessa (cilindrica, a sinistra, oppure piana, a destra).

Qui sotto, con la valvola gas parzialmente sollevata possiamo osservare la disposizione del foro di progressione.



trimenti si spegnerebbe, anche nelle fasi del transitorio quando il pilota inizia ad aprire l'acceleratore.

Il circuito del minimo è allora dotato di un foro di erogazione piazzato immediatamente a valle della valvola del gas, in un punto che a valvola chiusa si trova in condizioni di forte depressione e quindi è nelle condizioni ottimali per erogare carburante aspirato dalla vaschetta. Il condotto che arriva in questo punto fa capo ad un proprio getto (del minimo) che permette di tarare l'afflusso del carburante. In sede di messa a punto la scelta del getto del minimo è molto importante non soltanto per il funzionamento in questa condizione, ma anche per la risposta del motore durante la prima apertura della valvola gas, in quanto anche la fase di progressione è influenzata da tale getto, oltre che, naturalmente, dagli altri elementi di taratura quali lo smusso della valvola gas (del quale abbiamo già parlato) oppure l'accoppiamento spillo polverizzatore e, quando presente, la piccola fresatura praticata sul bordo a valle della valvola,



Qui a sinistra, una valvola gas con la tacca sul bordo posteriore, che serve a indirizzare il flusso d'aria sul foro minimo con comando gas chiuso.

Al centro, invece, due valvole con il "piolo" che serve a mantenere attivo con modalità differenti il circuito di progressione.

In basso, due possibili disposizioni dei getti minimo: l'elemento di taratura può essere singolo e ricavato di pezzo con il tubo emulsionatore, oppure può essere costituito da due elementi separati, di cui il secondo è l'emulsionatore o, ancora, è un emulsionatore getto che lavora in serie col primo per mantenere una maggiore quantità di liquido sul passaggio calibrato.

o ancora il risalto (che i tecnici definiscono "piolo") che sporge in questa stessa zona, le cui funzioni sono spiegate nelle relative figure.

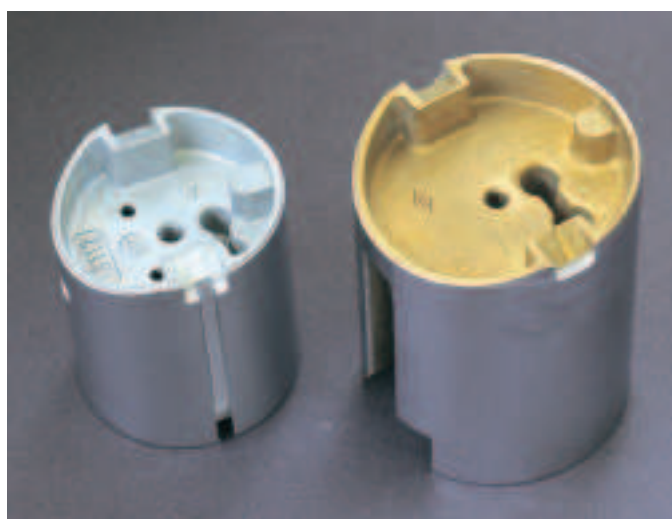
LA SCELTA DEL GETTO

In generale, se il getto del minimo installato è troppo grande, il motore fatica a rimanere acceso, risponde all'acceleratore in maniera pigra con una rumorosità sorda e soffocata; di solito si può notare che la situazione migliora chiudendo momentaneamente il rubinetto della benzina.

Se invece il getto è troppo piccolo, il motore risponde meglio all'acceleratore (salvo spegnersi quando il getto è eccessivamente ridotto) ma quando si chiude il gas il regime non diminuisce immediatamente, bensì il motore resta accelerato ancora per qualche secondo per poi stabilizzarsi al minimo. Montare un getto minimo troppo piccolo su un motore a due tempi può essere molto pericoloso in quanto si rischia di grippare in staccata, particolarmente se si è percorso un lungo tratto a pieno gas. In questa evenienza, infatti, quando si chiude il gas il motore continua, per effetto del trascinamento, a ruotare a regime elevato e dunque se il circuito del minimo smagrisce troppo l'afflusso il carico termico dovuto alla combustione estremamente magra rischia di danneggiare il motore per surriscaldamento e conseguente grippaggio.

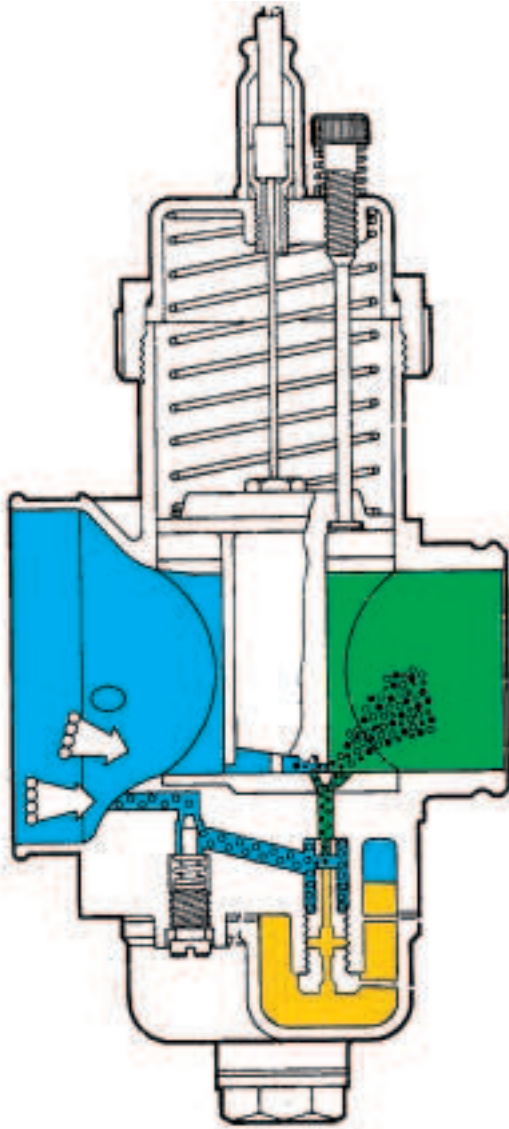
L'EMULSIONE CON L'ARIA

Il carburante erogato dal circuito del minimo viene preventivamente mi-



In alto, il getto minimo, che sia o meno unito all'emulsionatore, è spesso avvitato all'interno del pozzetto e non già all'esterno come su molte altre versioni dei carburatori.

Sotto, lo schema del circuito del minimo di un carburatore Dell'Orto VHSB, che è dotato della regolazione dell'aria a mezzo vite. Nella sezione si nota anche il passaggio di progressione immediatamente sotto la valvola gas.



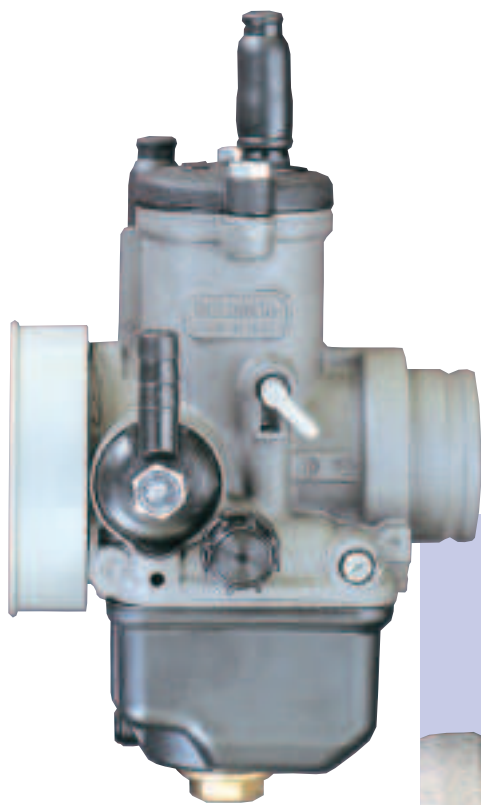
scelato con una piccola quantità d'aria (eventualmente grazie anche ad un emulsionatore appositamente applicato) che confluisce nel condotto del combustibile (liquido) dal condotto dell'aria minimo e da quello che fa capo al foro di progressione. Quest'ultimo è situato appena a monte del margine posteriore della valvola, ossia poco prima (rispetto alla direzione del flusso d'aria nel diffusore) del foro del minimo vero e proprio. Quando è in funzione il circuito del minimo, da questo foro viene aspirata una piccola quantità d'aria che di fatto bypassa la valvola (che è quasi completamente chiusa) e va a miscelarsi con il carburante erogato dal getto. Via via che la valvola si solleva il contributo di questo elemento diminuisce per quello che riguarda il circuito del minimo, mentre diventa importante per il circuito di progressione.

L'altro afflusso d'aria proviene direttamente dalla bocca del carburatore dove viene preventivamente regolato da un passaggio calibrato che, in taluni modelli, può essere amovibile e prende la forma di un vero e proprio getto, anche detto "freno aria minimo".

LE VITI DI REGOLAZIONE ARIA E MISCELA

La regolazione fine, in sede di messa a punto, si realizza per mezzo della vite aria minimo, che è dotata di una punta conica che parzializza il passaggio nel condotto aria minimo. Alcuni modelli di carburatore

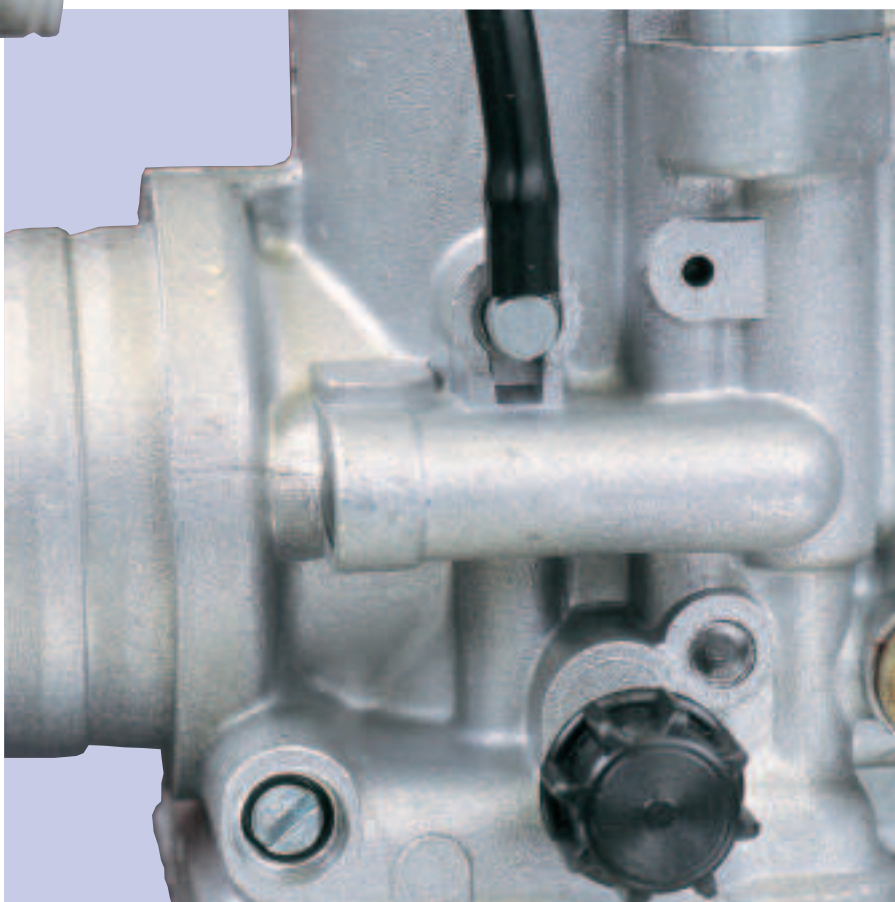
Qui sotto vediamo due carburatori dello stesso modello, ma con due diversi sistemi di regolazione del circuito minimo: quello a destra è dotato di vite regolazione aria, quello a sinistra di vite regolazione miscela, che è riconoscibile perché situata lato motore. In basso, un altro carburatore con vite regolazione miscela che si trova sempre appena prima del manicotto di aspirazione.



sono invece dotati della vite di regolazione miscela che interviene, sempre parzializzando il passaggio, sul flusso di carburante ed aria già emulsionati diretti verso il foro di erogazione.

Dal momento che la vite aria minimo regola solo l'aria, mentre quella miscela interviene sul flusso di carburante, si deve operare in maniera opposta secondo che il carburatore sia dotato di una o dell'altra: per arricchire si deve avvitare, se è presente la vite aria (chiudendo l'afflusso d'aria) oppure svitare la vite miscela; per smagrire si deve svitare la vite aria oppure avvitare la vite miscela.

Questi elementi sono facilmente riconoscibili sul carburatore in quan-





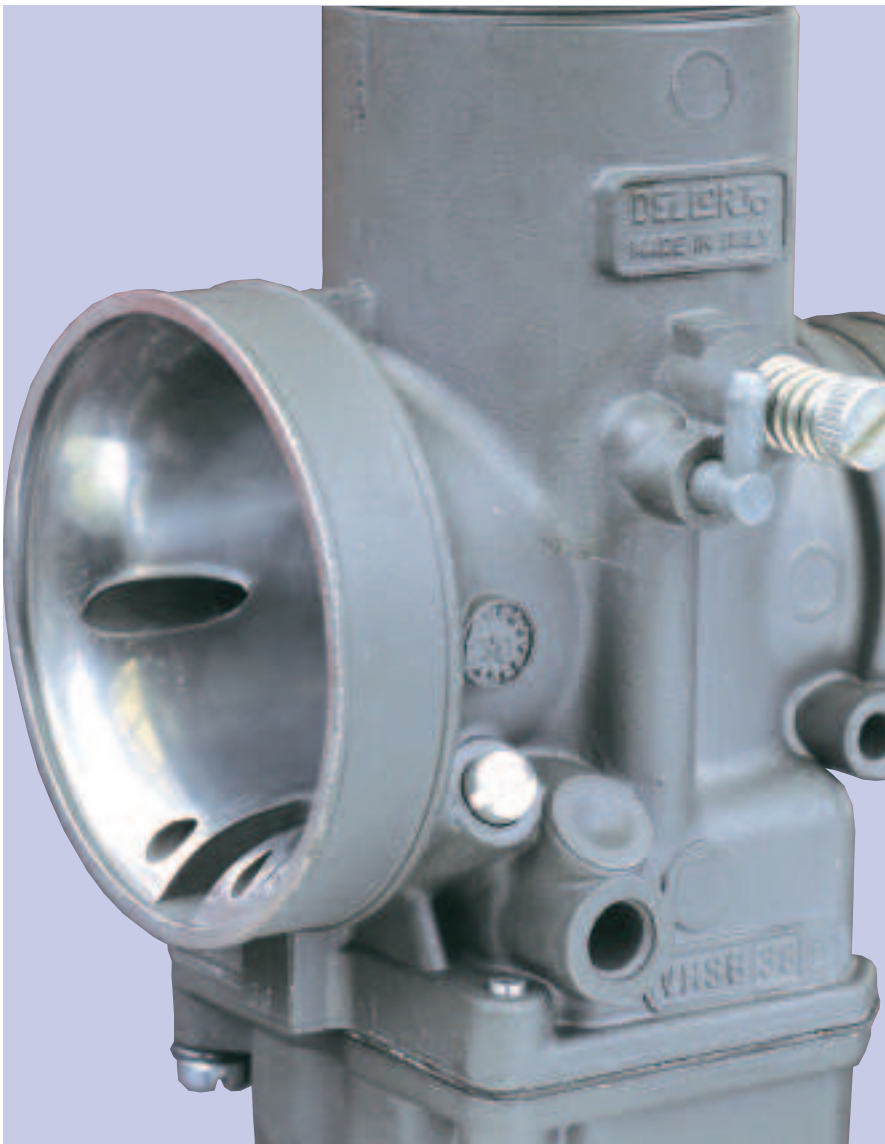
Sotto vediamo un VHSB con vite regolazione aria nei pressi della bocca di aspirazione. A sinistra, le viti regolazione aria (le due a destra) hanno la punta molto meno sottile di quelle miscela (a sinistra) in quanto servono per parzializzare un fluido molto meno denso e, dunque, consentono una regolazione molto più fine. Per contro questo sistema, parzializzando l'aria, ha una sua influenza anche sul circuito di progressione, mentre la vite miscela interviene soltanto sull'erogazione del minimo.

to la vite regolazione aria si trova presso la presa anteriore che la collega con il filtro, mentre la vite miscela è piazzata sul lato rivolto verso il motore.

IL CIRCUITO DI PROGRESSIONE

Quando il pilota inizia ad aprire l'acceleratore, la valvola del gas si solleva e, dunque, diminuisce la depressione che, a gas chiuso, attivava il circuito del minimo. L'erogazione di carburante da quest'ultimo si riduce e quindi è necessario introdurre un nuovo sistema che sia in grado di gestire il passaggio di funzioni dal circuito del minimo a quello del massimo. Il sistema di progressione è stato descritto poco sopra per quanto riguarda il suo contributo d'aria al minimo, quando la valvola gas è leggermente sollevata (fino a circa 1/4 di acceleratore) la depressione generata dal flusso d'aria aspirato, che inizia ad essere consistente, se non riesce più a richiamare carburante dall'ugello del minimo è comunque sufficiente a richiamarne dal foro di progressione, che viene alimentato sempre dal getto minimo situato in vaschetta. Appare chiaro, allora, come tale foro venga attraversato dapprima da aria che va verso il circuito minimo mentre, in seguito, all'aumentare dell'apertura gas, venga attraversato in senso opposto da un flusso di carburante (o meglio, di emulsione aria/benzina proveniente dal circuito minimo). Ecco spiegata l'importanza del getto minimo anche nelle prime fasi dell'apertura del gas.

La posizione del foro di progressione, a metà strada tra ugello del massimo e del minimo, è di fondamentale importanza per il corretto funzionamento del carburatore e viene studiata con molta attenzione.



IL CIRCUITO DEL MASSIMO

Schema di funzionamento e linee guida per la messa a punto del principale sistema di erogazione del carburatore.

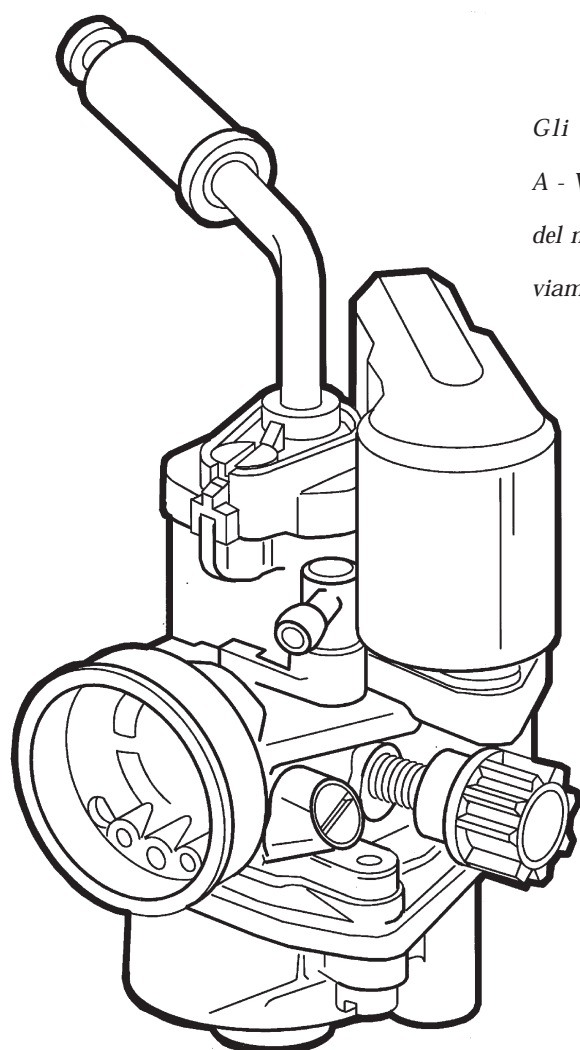
I moderni carburatori utilizzati sui propulsori motociclistici sono definiti "del tipo a spillo" in virtù della configurazione meccanica del sistema di erogazione principale, il quale assicura il corretto rapporto di miscela per buona parte delle condizioni di funzionamento del motore che, generalmente, sono considerate tali con aperture dell'acceleratore da 1/4 fino a pieno gas.

IL SISTEMA DELLO SPILLO CONICO

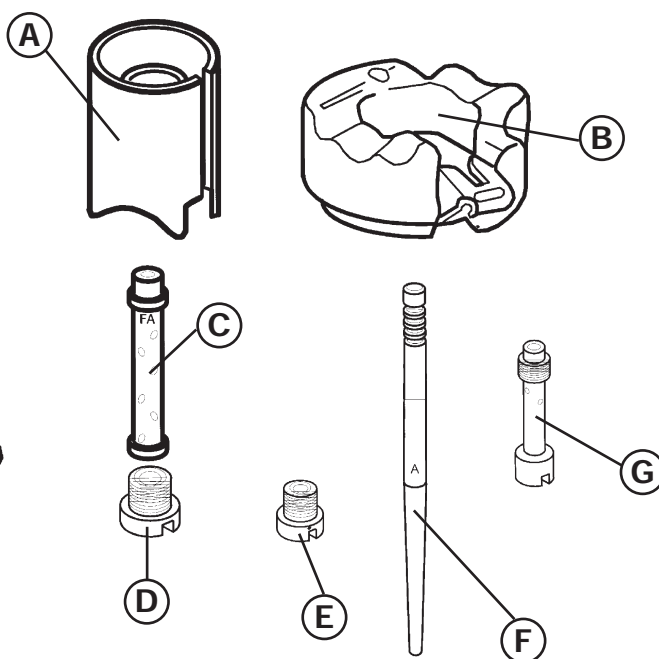
Come al solito, il combustibile viene risucchiato nel diffusore dalla depressione generata dal flusso d'aria aspirato ma, dal momento che la valvola gas parzializza la sezione di passaggio, la stessa depressione varia entro limiti abbastanza ampi. Per le piccole aperture il valore è generalmente più elevato di quello che si

verifica quando la valvola è quasi o del tutto sollevata e, di conseguenza, l'erogazione del combustibile da parte dell'ugello del circuito del massimo varierebbe in maniera proporzionale.

Ciò vuol dire che rispondendo esclusivamente al solo segnale di depressione, un circuito del massimo costituito dal solo spruzzatore erogherebbe molto carburante per le



Gli elementi di taratura fondamentali di un carburatore:
A - Valvola del gas; B - Galleggiante; C - Emulsionatore; D - Getto del massimo; E - Getto del minimo; F - Spillo conico; G - Getto avviamento.





piccole e medie aperture, arricchendo in maniera esagerata il titolo della miscela mentre, alle grandi aperture, l'erogazione diminuirebbe proprio nel momento meno opportuno rischiando, oltretutto, di danneggiare gravemente il motore. Per questo motivo viene adottato il sistema con spillo conico, che ha la configurazione ormai nota a tutti e

chiaramente visibile nelle illustrazioni.

Lo spillo scorre all'interno della sezione calibrata del polverizzatore e, per come è costruito, quando la valvola gas è poco sollevata fa sì che lo spazio a disposizione per il passaggio del carburante sia ridotto: come risultato, ad onta della depressione elevata l'erogazione è bassa e quin-

di, complessivamente, il rapporto di miscela resta corretto.

Alle grandi aperture del gas, nel polverizzatore arriva la parte conica dello spillo e, dunque, aumenta l'area di passaggio: è vero che la depressione, entro certi limiti, è diminuita ma l'aumento dell'area a disposizione del carburante mantiene il rapporto di miscela al valore ottimale e, dunque, il motore è in grado di funzionare con tutte le aperture del gas.

Chiarito il principio di funziona-



Sopra, il gruppo dei getti massimo, minimo ed avviamento all'interno della vaschetta. Notiamo il fondello che trattiene il carburante nel pozzetto del getto massimo anche quando la moto è soggetta ad accelerazioni che potrebbero spostare la massa liquida nella vaschetta. Sotto, lo spillo conico ed il polverizzatore disposti come nel funzionamento reale.

Due immagini dei polverizzatori tipo quattro tempi: in alto il polverizzatore montato all'interno dell'ugello che lo tiene in sede nel corpo carburatore; in basso una serie di polverizzatori identici nella forma e nel diametro del foro calibrato, ma differenti nella foratura del tubetto.



mento, diventa semplice ragionare circa la messa a punto del sistema dello spillo conico che, in sostanza, verte su due elementi di taratura: lo stesso spillo e la sezione calibrata del polverizzatore.

Nei carburatori Dell'Orto lo spillo è fissato alla valvola gas per mezzo di un fermaglio elastico che si impegna in una delle tacche d'estremità dell'astina. Per convenzione, le tacche sono numerate a partire da quella più alta.

Fissando il fermaglio nelle tacche alte, lo spillo (rispetto al polverizzatore) si abbassa, ossia per arrivare alla zona conica si deve sollevare la valvola gas in misura maggiore; viceversa se si vuole anticipare l'arrivo della zona conica nel punto di lavoro si deve alzare lo spillo inserendo il fermaglio nelle tacche più basse (seconda, terza e così via).

In pratica, se a pari apertura dell'acceleratore si avverte la necessità di smagrire la miscela, si deve abbassare lo spillo spostando il fermaglio verso l'alto, mentre se il motore ha una carburazione troppo ricca (lentezza nel prendere i giri e rumorosità sorda e cupa) si deve abbassare lo spillo mettendo il fermaglio su tacche più alte.

Le variabili introdotte dalla forma dello spillo, cioè il suo grado di conicità e la lunghezza dello stesso tratto conico, sono assolutamente fondamentali per la messa a punto della carburazione in quanto influenzano notevolmente la risposta globale del motore; molto spesso tuttavia non è possibile regolare



correttamente il carburatore limitandosi a modificare la posizione dello spillo e, dunque, diventa necessario sostituirlo con un altro pezzo dalle caratteristiche differenti. Per ciascuna famiglia di carburatori, la Dell'Orto dispone di una grande serie di spilli conici dalle dimensioni quanto mai variegata, come vediamo nella tabella a corredo di queste note: in base alle necessità che emergono durante la messa a

punto si selezionano gli spilli necessari e si procede con la sperimentazione. Se, per esempio, non si riesce ad arricchire a sufficienza un certo punto anche alzando al massimo lo spillo, è chiaro che se ne dovrà montare uno dalla conicità analoga (è sempre meglio introdurre una sola variabile per volta) ma che nel contempo abbia il tratto conico che inizi in anticipo. Da notare che numerosi spilli sono

dotati di zona conica caratterizzata a sua volta da conicità differenti per meglio accoppiarsi alle necessità di taluni propulsori.

L'ACCOPIAMENTO SPILLO-POLVERIZZATORE

Il pulverizzatore è tra le altre cose dotato dell'ultimo tratto, in prossimità del diffusore, dal diametro rigorosamente calibrato. Questo particolare, a pari caratteristiche del



In questa pagina vediamo invece i pulverizzatori tipo due tempi: in alto a sinistra, una vista dall'alto dell'ugello che circonda il pulverizzatore vero e proprio, a destra e sotto, quattro diverse configurazioni del gradino dell'ugello che sporge all'interno del diffusore. In basso a destra, i pulverizzatori si distinguono anche dall'altezza dell'estremità oltre che dalla misura del foro entro cui lavora lo spillo conico.

polverizzatore, è disponibile con diverse misure: aumentando il diametro del polverizzatore si arricchisce la miscela, succede il contrario se lo diminuiamo. Chiaramente si può ottenere lo stesso effetto variando il diametro, sempre calibrato dello spillo conico, quando ciò non vada a scapito delle altre sue caratteristiche: può infatti capitare che uno spillo dal diametro diverso da quello di partenza non sia in realtà disponibile con le medesime quote anche della zona conica. In quest'evenienza è molto più semplice, accertata la necessità, sostituire il polverizzatore anche se va detto che i carburatori Dell'Orto vengono forniti con tarature di massima già ottimizzate in funzione della categoria di motore sul quale andranno installati: la messa a punto richiederà senz'altro un adeguamento dei getti, della posizione ed eventualmente del tipo di spillo conico mentre, in generale, il polverizzatore e lo smusso valvola non richiedono modifiche di sorta anche se, come parti di ricambio, sono comunque disponibili in una grande quantità di varianti.

IL POLVERIZZATORE E L'UGELLO

Il polverizzatore, nella sua forma più semplice, è un tubetto che mette in comunicazione il getto del massimo con il diffusore. Per questo elemento esistono due possibili configurazioni che, per tradizione, i tecnici definiscono "tipo due tempi" oppure "tipo quattro tempi" come retaggio degli antichi schemi d'impiego, anche se in effetti oggi la distinzione, dal punto di vista operativo, non è più attuale. Ferma restando la sua funzione, infatti, il polverizzatore può seguire anche nella realtà lo schema del semplice tubo ("tipo due tempi")

Il circuito del massimo viene anche alimentato con aria che va ad emulsionare il carburante nel polverizzatore (quattro tempi) o nell'ugello (due tempi). La presa dell'aria massimo si trova di solito nella presa principale sulla bocca del carburatore, come vediamo in questa immagine. Il secondo foro è quello dell'aria minimo.

oppure essere dotato di una serie di fori disposti per tutta la sua lunghezza ed in comunicazione con il canale dell'aria massimo ("tipo quattro tempi").

POLVERIZZATORE TIPO DUE TEMPI

Il polverizzatore è avvitato all'interno dell'ugello erogatore che, a sua volta, è riportato nel corpo del carburatore: come si vede dallo schema, l'estremità del tubo sporge all'interno di una camera anulare anch'essa aperta sul diffusore e, contemporaneamente, in comunicazione con la presa d'aria per mezzo del canale aria massimo.

Per effetto della depressione nel diffusore, allora, dal tubo del polverizzatore viene richiamato il combustibile liquido, calibrato dal getto del massimo e dallo spillo conico, mentre dal canale arriva una certa portata d'aria che sfocia nella camera anulare.

In questo punto aria e combustibile si mescolano formando uno spray finemente polverizzato che viene aspirato dal motore.

Oltre al foro del polverizzatore, le variabili in gioco sono quindi il diametro del canale dell'aria, l'altezza della parte del polverizzatore che sporge nella camera e quella del "gradino" di cui è dotato l'ugello erogatore che sporge nel diffusore.

Cominciamo dal polverizzatore: a parità di altre condizioni, se l'estremità è corta il combustibile deve risalire dalla vaschetta per un tratto minore ed dunque nei transitori

l'erogazione sarà più pronta.

Se viceversa il polverizzatore è alto, la miscela sarà tendenzialmente più povera in accelerazione e comunque nei transitori di regime.

Lo stesso ragionamento vale per la sporgenza dell'ugello nel diffusore: esso crea un ostacolo al flusso dell'aria aspirata dal motore e dunque a valle di tale ostacolo si ha una zona di forte depressione, che è quella che appunto attiva l'erogazione del circuito. Alzando il gradino si aumenta l'entità di tale depressione e dunque si arricchisce la miscela, mentre usando un carburatore con gradino più basso si riescono ad ottenere erogazioni dal titolo più povero.

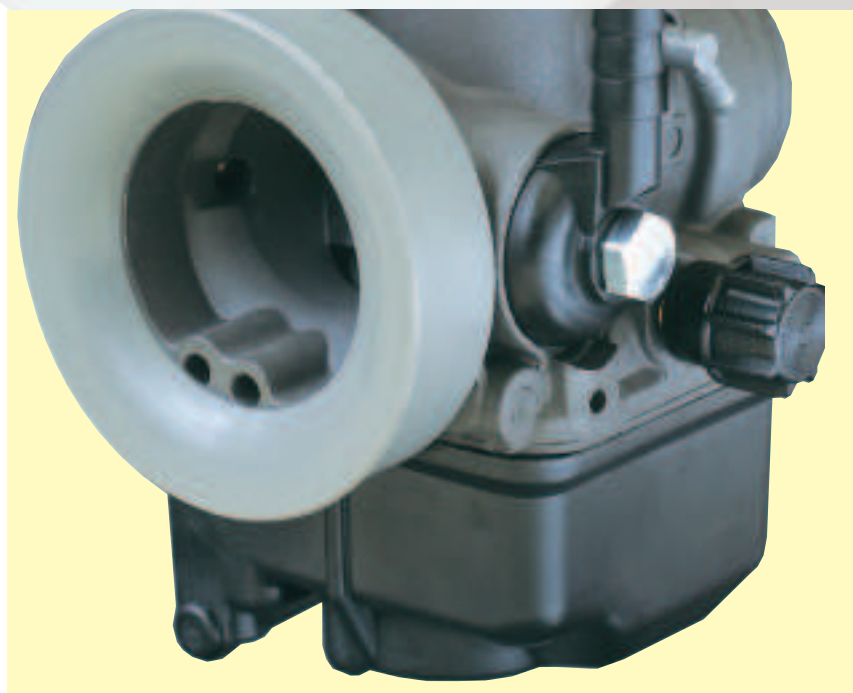
POLVERIZZATORE TIPO QUATTRO TEMPI

Per assurdo, vista la definizione, si tratta di un sistema oggi ampiamente adottato anche nei carburatori per motori due tempi, dal momento che, rispetto a quanto visto sopra, consente di ottenere miscele più magre e meglio controllate in questo senso in tutte le condizioni.

Il tubo del polverizzatore è dotato di una serie di fori e la camera anulare che lo circonda, sempre in comunicazione con l'aria massimo, non è però in diretta comunicazione con il diffusore.

L'aria viene allora richiamata insieme al carburante liquido e l'emulsione si compie all'interno del tubetto, prima che la miscela arrivi all'ugello nel diffusore.

La disposizione dei fori ed il loro





Per eliminare l'influenza delle variazioni di pressione che si hanno nella scatola filtro, talvolta l'aria massimo viene aspirata dall'esterno per mezzo di un collegamento del quale vediamo il tubetto d'alimentazione sulla destra del carburatore. In questo caso, il foro nella presa d'aria viene chiuso da un tappo.

diametro influenza l'erogazione. Fori ricavati nella parte bassa del polverizzatore sono immersi nel carburante della vaschetta, mentre fori nella zona alta sono esposti all'aria e, di conseguenza, giocando sulle variabili della foratura si riesce ad ottimizzare il rapporto di miscela in tutte le condizioni.

Privilegiando la foratura alta si smagrisce in pieno gas ai bassi regimi, mentre aumentando il numero e/o il diametro dei fori bassi si aumenta l'afflusso del carburante che va ad emulsionarsi con l'aria.

La foratura influenza anche i transitori in accelerazione, in quanto si può fare in modo che, disponendo opportunamente i fori alle varie quote, la camera anulare all'inizio piena di carburante si svuoti via via che il regime aumenta per effetto del liquido aspirato attraverso i fori stessi: l'erogazione inizia con una miscela molto ricca e si smagrisce via via.

IL GETTO DEL MASSIMO

L'elemento fondamentale della regolazione del carburatore, per la piena potenza e le grandi aperture del gas, è il getto del massimo che serve a calibrare, al di là di ogni altra configurazione del circuito, il combustibile erogato dal sistema del massimo.

Il getto è montato nella parte più bassa della vaschetta per assicurare sempre un battente liquido adeguato, anche quando la moto compie le evoluzioni più spinte: in molti casi per assicurare la presenza di carburante si monta anche un piattello che trattiene intorno al getto una idonea quantità di liquido.

La scelta del getto massimo influenza notevolmente le prestazioni del motore e viene effettuata sperimen-

talmente. Conviene sempre iniziare installando un getto molto grande, rispetto alle esigenze del motore (o di motori analoghi) per lavorare in sicurezza: è pur vero che una carburazione troppo ricca non permette di raggiungere le migliori prestazioni ma, per lo meno, non si rischia di danneggiare il motore effettuando prove con carburazione eccessivamente povera (grippaggio o foratura del pistone).

Si procede per tentativi, effettuando prove al banco e/o la prova della staccata, dopo un tratto percorso a pieno gas al massimo regime (in pista si utilizza il rettilineo più lungo) ed esaminando innanzitutto l'aspetto della candela.

L'isolante dell'elettrodo centrale dev'essere color nocciola: se è più scuro, il getto è troppo grande, se è chiaro, tendente al bianco, il getto è troppo piccolo. Per "leggere" l'isolante centrale la candela deve aver percorso molti chilometri, mentre esaminando l'elettrodo di massa si può lavorare anche con una candela nuova: la radice dell'elettrodo, verso il corpo della candela, dev'essere nera almeno fino alla metà, circa in corrispondenza della piegatura dell'elettrodo stesso; il resto deve rimanere del colore naturale del metallo. Se l'elettrodo di massa è tutto nero e fuliginoso, la carburazione è grassa, mentre se al contrario lo troviamo perfettamente pulito il getto del massimo è troppo piccolo e si rischiano gravi danni al motore. Dopo aver selezionato il getto adeguato, se proprio non si sta usando una moto da competizione conviene aumentare di due o tre punti la misura per precauzione e per cautelarsi nei confronti di eventuali smagrisimenti indotti, per esempio, dalla diminuzione della temperatura o da

un aumento della pressione ambiente. Quando si usano getti molto grandi, infine, conviene sempre controllare con un semplice calcolo che l'area di passaggio del getto stesso non diventi inferiore a quella (di una corona circolare) lasciata libera dalla punta dello spillo conico all'interno del polverizzatore. In pratica, deve verificarsi la relazione:

$$\varnothing_{\text{getto}}^2 \cdot \Pi/4 < \varnothing_{\text{polv.}}^2 \cdot \Pi/4 - \varnothing_{\text{punta spillo}}^2 \cdot \Pi/4$$

per fare sempre in modo che il controllo della portata del carburante sia sempre effettuato dal getto massimo.

Dobbiamo ricordare, comunque, che questo getto riveste un ruolo importante anche nella fase di accelerazione, quando il pilota apre repentinamente il gas ed il circuito del massimo (spillo e pozzetto del polverizzatore) deve entrare rapidamente in funzione: il carburante che alimenta questo sistema, infatti, viene calibrato proprio dal getto massimo.

In questo transitorio si verifica quello che viene definito "lean spike" (picco di magro), ossia nel primo istante dopo l'apertura del gas la carburazione si smagrisce, per poi ritornare al valore ottimale (tendenzialmente ricco) necessario per il funzionamento del motore in potenza.

IL CARBURATORE: I SISTEMI SUPPLEMENTARI

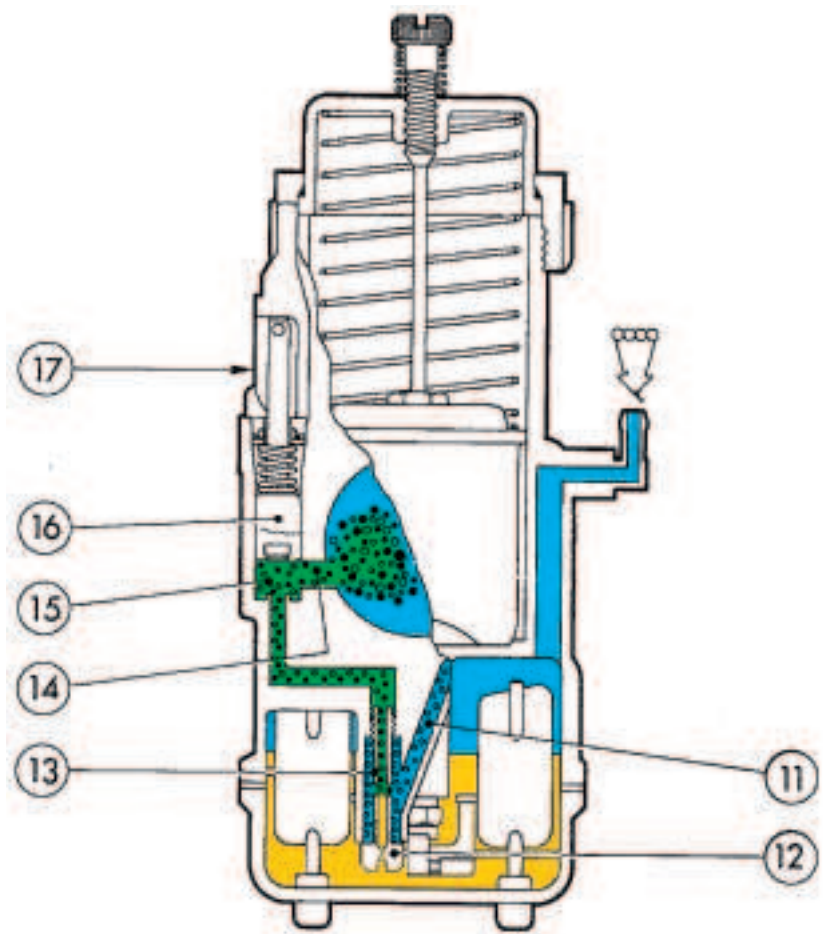
Dalla pompa d'accelerazione al getto di potenza: le particolari configurazioni di alcuni circuiti che equipaggiano taluni modelli di carburatore. Il sistema di avviamento.

Per come è stato illustrato nelle note precedenti, un carburatore sarebbe in grado di funzionare perfettamente quando fosse dotato dei soli circuiti del minimo, di progressione e del massimo, in quanto l'erogazione di combustibile sarebbe già così commisurata a tutte le esigenze del motore. Rimane esclusa da queste caratteristiche, tuttavia, la fase dell'avviamento, quando le condizioni termiche rendono necessaria un'alimentazione con miscela dal titolo più ricco del solito che viene fornita da un circuito apposito, detto circuito di avviamento o starter.

Per altre necessità, invece, sono stati studiati sistemi di erogazione specifici per consentire una corretta risposta a fronte delle peculiari caratteristiche di certi tipi di motore: abbiamo così le pompe d'accelerazione per taluni motori 4 tempi ed il getto di potenza (power jet) per particolari versioni dei 2 tempi.

IL CIRCUITO DI AVVIAMENTO

Quando il motore è freddo ed anche la temperatura dell'aria ambiente è piuttosto bassa, lo spray di aria e carburante erogato dagli spruzzatori del carburatore non arriva nella adeguata quantità alla macchina termica (camera di combustione) in quanto parte di esso si condensa e si deposita sulle pareti ancora fredde del condotto di aspirazione. Per questo motivo il titolo effettivo della miscela che alimenta il motore risulta spesso eccessivamente povero e, dunque, si verificano problemi di combustione, che possono compor-

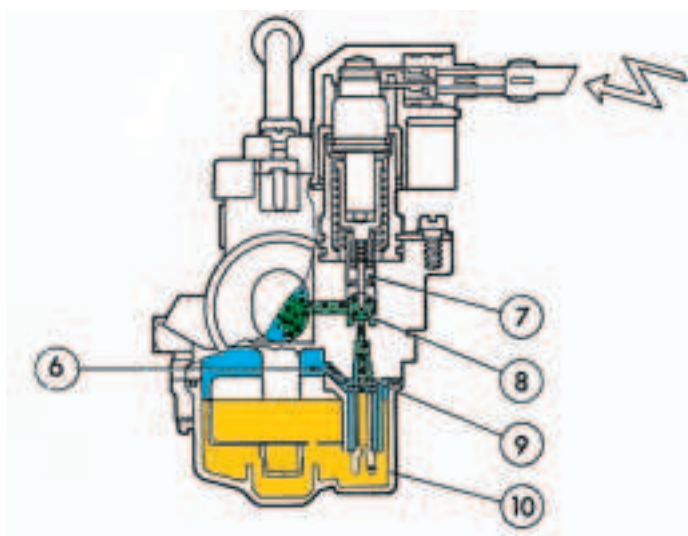


Schema del circuito d'avviamento di un carburatore Dell'Orto VHSB: il circuito viene aperto e chiuso dalla valvola 16 azionata dal pilota per mezzo della levetta 17; il carburante viene erogato nel condotto 14 dall'ugello 15, dopo essersi emulsionato con l'aria proveniente dal canale 11 all'interno del polverizzatore 13. Il getto avviamento è il n° 12.

In basso, il sistema di avviamento con starter automatico: il carburante calibrato dal getto 10 si miscela con l'aria proveniente dal canale 6 all'interno dell'emulsionatore 9 ed arriva nel canale 8 controllato dalla valvola con spillo conico 7, asservita all'attuatore elettrico.

Qui sotto, sezione di uno starter automatico Dell'Orto: è visibile l'avvolgimento che riscalda l'elemento termosensibile che, a sua volta, muove la valvola di chiusura del circuito.

A destra, un getto avviamento che incorpora anche il tubetto emulsionatore, nel quale l'aria entra dai fori praticati vicino alla filettatura.



tare difficoltà di avviamento (il motore non parte) oppure, nel migliore dei casi, notevoli irregolarità di funzionamento e cattiva guidabilità, fino a quando il regime termico ideale non sia stato raggiunto.

I carburatori sono allora dotati del circuito di avviamento, completamente separato dal punto di vista funzionale dagli altri sistemi di erogazione e progettato per arricchire in buona misura (quando è in funzione) la miscela erogata per fare in modo che, sebbene una quota di essa non arrivi al motore, quella residua sia sufficiente per permettere l'avviamento e per mantenere un funzionamento regolare nei primi minuti di marcia.

Il sistema più semplice è l'arricchitore manuale, detto anche "cicchetto" o "agitatore" ed oggi giorno non viene praticamente più utilizzato a vantaggio di configurazioni più raffinate.

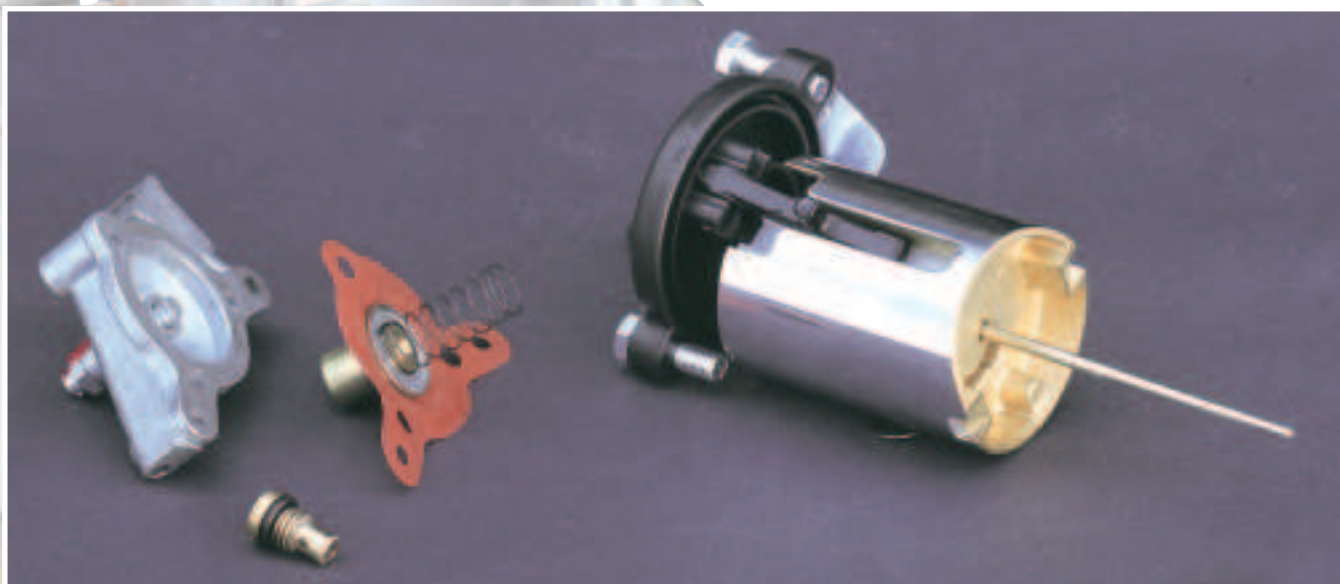
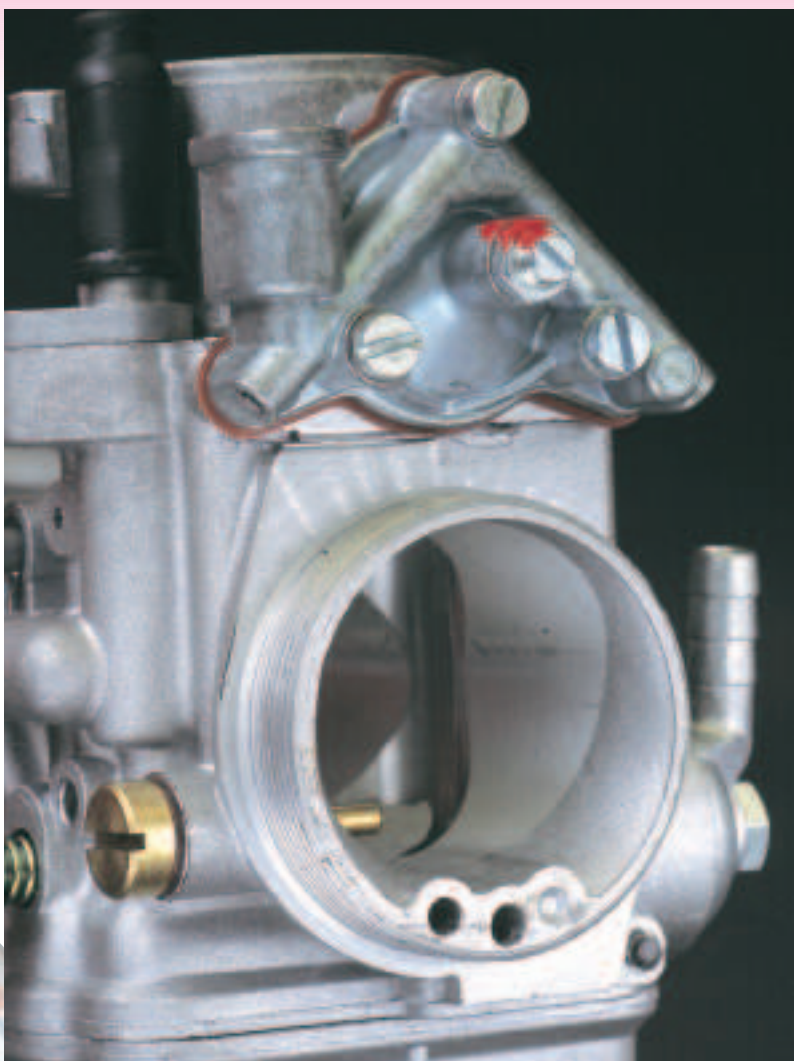
L'agitatore consisteva semplicemente in un pulsante, o leva, che permetteva al pilota di abbassare manualmente il galleggiante della vaschetta, innalzandone il livello. La carburazione, di conseguenza, si arricchiva in tutte le condizioni per poi ritornare nella norma quando la quantità di carburante introdotta in eccesso era stata aspirata ed il motore, nel frattempo, si era avviato.

Dal momento che il controllo dell'arricchimento era affidato alla sensibilità di chi manovrava l'agitatore, l'efficienza del sistema era legata all'esperienza del pilota e, inoltre, il carburatore doveva essere fisi-

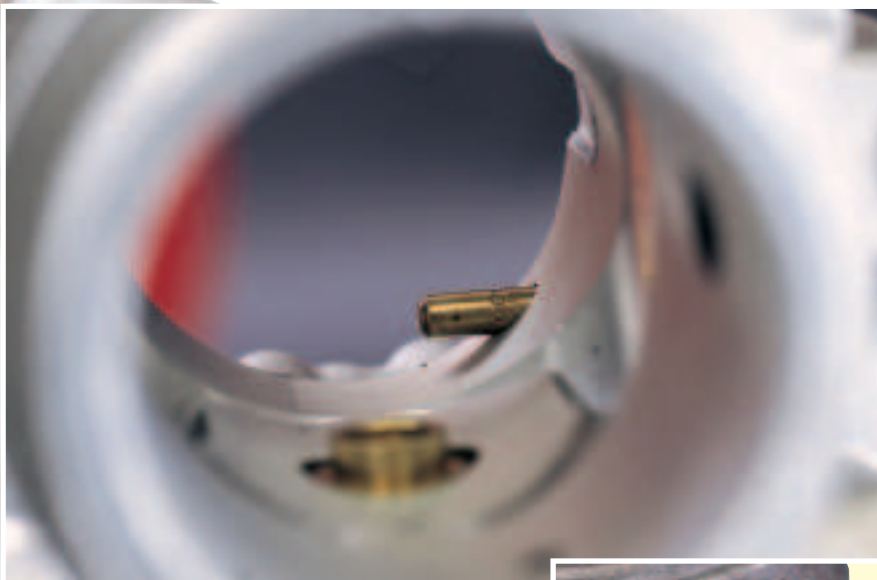
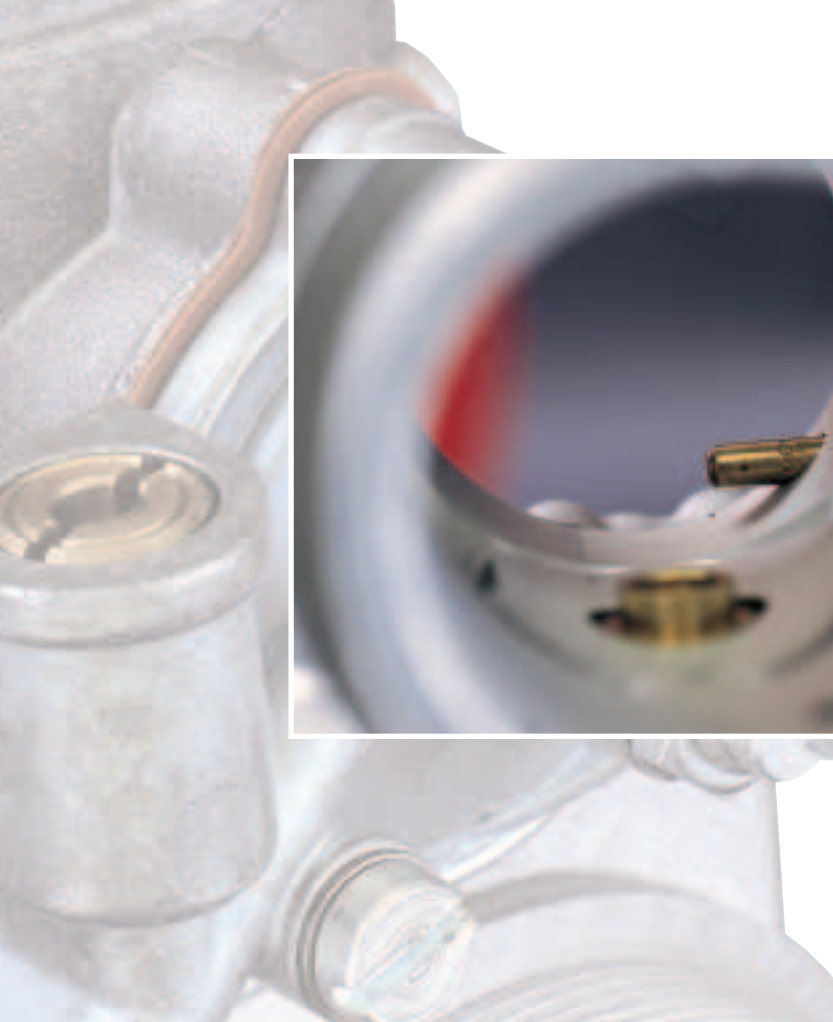
camente accessibile a bordo della moto.

Più raffinati e funzionali sono i circuiti di avviamento dotati di un proprio condotto, di getto e di elemento di controllo della portata. Quest'ultimo può essere una piccola valvola a pistone comandata manualmente dal pilota (direttamente, o grazie ad un cavo flessibile) oppure può essere controllato in maniera del tutto automatica da un attuatore elettrico per mezzo di un elemento termosensibile. Questi attuatori, definiti "motorini a cera", per effetto del riscaldamento prodotto da un apposito circuito elettrico si dilatano spostando l'otturatore del circuito ad essi collegato.

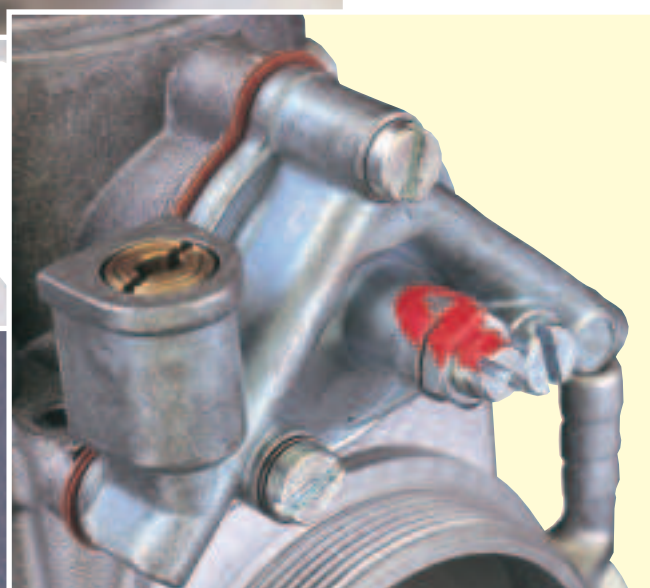
Dal momento che la deformazione termica è funzione della temperatura iniziale, è chiaro come la regola-



In alto, la pompa di ripresa applicata su un carburatore PHF e, qui sopra, la stessa scomposta nelle parti principali: vediamo la pompa vera e propria a membrana ed il sistema a leva che viene azionato dal profilo inclinato (camma) inserito nella valvola gas.



Al centro, la vite di registro della pompa che permette di regolare la portata erogata: avvitandola si diminuisce la portata, svitandola la si aumenta.



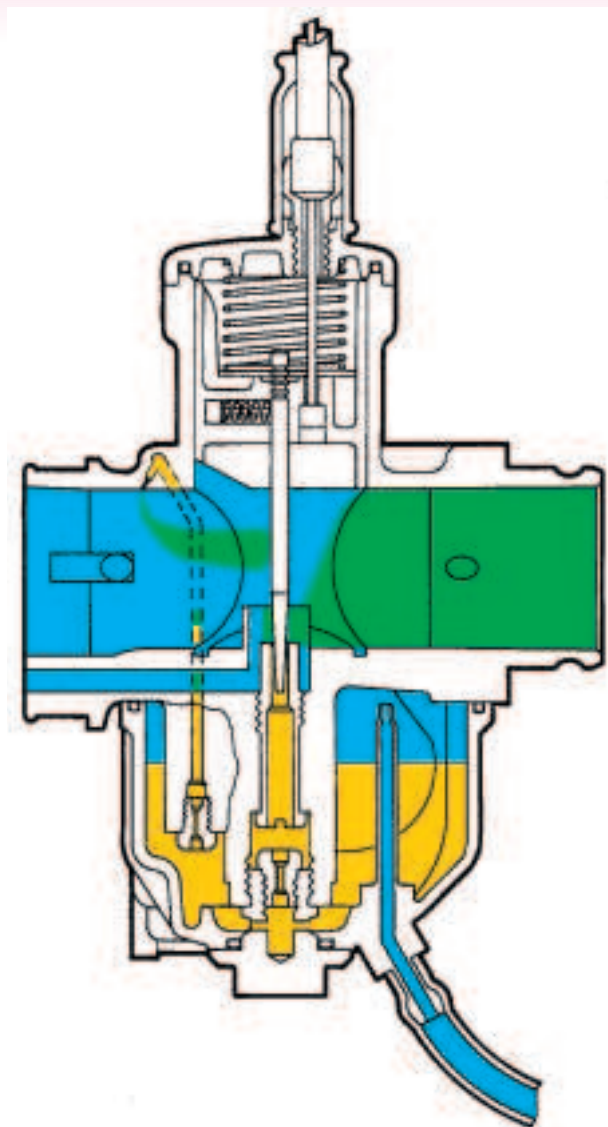
In alto e qui sopra, l'ugello che spruzza il carburante nel diffusore è controllato anche da un foro calibrato ricavato nel corpo dell'ugello stesso. Quest'ultimo viene tenuto in sede da un tappo, per cui nei carburatori Dell'Orto è accessibile dall'esterno con facilità.

zione di questi circuiti sia del tutto automatica e si adegui in maniera autonoma sia alla temperatura cui si trova il motore nell'istante dell'avviamento, sia alla rapidità con la quale il motore si riscalda una volta in funzione.

Che la valvola di apertura e chiusura del circuito sia comandata da un sistema automatico o meno, il funzionamento del sistema è analogo, con uno specifico getto applicato a calibrare il titolo della miscela dell'arricchimento. Per come è costituito l'alloggiamento del getto, possiamo poi ripartire il funzionamento in due fasi.

A motore fermo, il pozzetto che circonda il getto è pieno di carburante, con un livello pari a quello della vaschetta. Quando si avvia il motore,

Schema del circuito del getto di potenza: dal getto nella vaschetta, il carburante viene aspirato direttamente nel diffusore tramite il canale ascendente; da notare che l'erogazione ha luogo soltanto quando la valvola gas supera l'apertura dell'ugello.



la pur debole depressione generata dalle prime rotazioni dell'albero è così sufficiente ad aspirare una cospicua quantità di combustibile, dal momento che il dislivello da vincere per far risalire il liquido allo spruzzatore è relativamente ridotto. La miscela, in questi primi istanti, è dunque molto ricca e consente di avviare il propulsore.

In una seconda fase, il pozzetto si svuota progressivamente in quanto il getto dell'avviamento non permette un completo riempimento: la miscela erogata dal circuito allora diventa più povera ma è comunque sufficientemente ricca da sostenere il funzionamento del motore freddo fino al raggiungimento della temperatura di regime, quando il pilota (o l'attuatore elettrico) disinserirà il sistema.

La configurazione del circuito automatico, inoltre, prevede la valvola di controllo dotata anche di uno spillo conico che chiude l'ugello in una misura proporzionale alla sua posizione, che è a sua volta funzione della temperatura raggiunta dal motore.

LA POMPA D'ACCELERAZIONE

Anche definita pompa di ripresa, serve per supplire ai repentini smagrimenti cui sono soggetti taluni propulsori 4 tempi quando si spalana l'acceleratore molto rapidamente.

In queste condizioni, difatti, il valore di depressione che insiste sui circuiti di erogazione diminuisce bruscamente in quanto l'area di passag-

gio del flusso aumenta in un tempo molto breve. La conseguenza è una marcata esitazione nel prendere i giri da parte del propulsore.

Per ovviare a questo inconveniente, si predispone sul carburatore una pompa che inietta una ben calibrata quantità di carburante direttamente nel diffusore ogniqualvolta il pilota agisce con decisione sul comando dell'acceleratore.

Le pompe d'accelerazione possono essere a pistoncino oppure a membrana e vengono azionate da un sistema di leve collegato al comando della valvola gas, oppure direttamente dalla valvola gas stessa.

In questo caso (carburatori Dell'Orto PHF e PHM) la pompa a membrana è azionata da una leva, che scor-

re su un piano inclinato ricavato nel corpo della valvola gas.

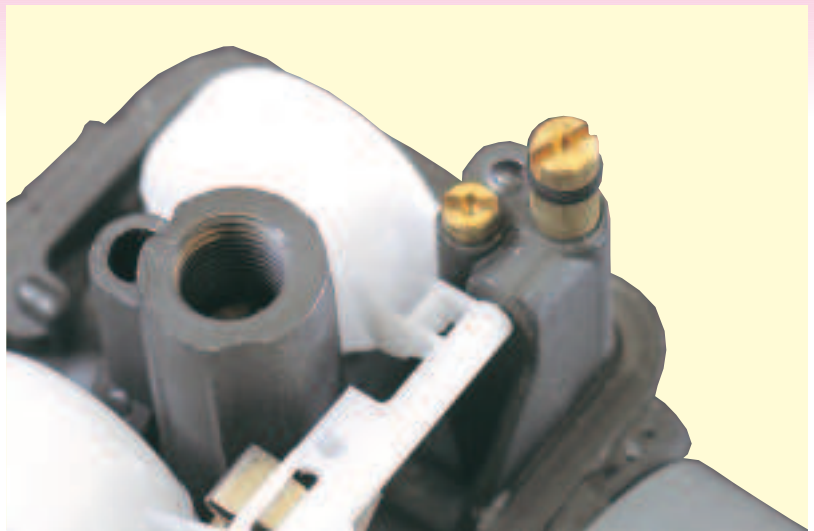
Quando quest'ultima si solleva, il piano inclinato sposta la leva e quindi comprime la membrana della pompa.

Scegliendo opportunamente la forma del piano inclinato di cui è dotata la valvola gas si possono modificare sia il punto d'intervento della pompa (ossia il grado di apertura della valvola gas in cui inizia l'erogazione) sia la durata dell'erogazione stessa (sulla quale si interviene anche con il getto pompa), usando una rampa inclinata più o meno lunga.

La quantità di combustibile erogata per ogni pompata, invece, si regola agendo sul registro di fine corsa del-

A destra, il getto di potenza (più piccolo) montato nella vaschetta di un Dell'Orto PHBH accanto al getto di avviamento.

In basso, il foro di erogazione del power jet ricavato nel diffusore.



la membrana: avvitando quest'ultimo, la membrana può compiere uno spostamento minore e, dunque, inviare allo spruzzatore una ridotta quantità di liquido e viceversa.

A pari condizioni di regolazione della pompa, inoltre, si può gestire la durata dello spruzzo intervenendo sul getto posto sullo spruzzatore: un getto grande darà uno spruzzo breve e viceversa, in maniera da adeguare l'erogazione della pompa alle necessità del motore, che potrebbe richie-

dere un forte arricchimento soltanto nelle prime fasi dell'accelerazione oppure, al contrario, un arricchimento che si prolunghi per un periodo di tempo maggiore.

IL GETTO DI POTENZA

Nei carburatori destinati a taluni motori 2 tempi, invece, si presenta la necessità di mantenere una miscela relativamente povera per li regimi intermedi, quando è necessaria una brillante rapidità di erogazione. Dal momento che, come abbiamo

visto, dalle medie aperture in avanti oltre al sistema del polverizzatore e dello spillo conico anche il getto massimo governa la carburazione, si deve allora installare tale getto massimo di una misura relativamente ridotta che in seguito, a pieno gas, potrebbe rivelarsi inadeguata alle necessità del motore.

Viceversa, montando un getto grande si andrebbe ad arricchire troppo la carburazione ai regimi intermedi con effetti negativi sull'erogazione. Il getto di potenza consente in molti casi di sopravanzare questo problema, poiché il circuito cui esso fa capo viene messo in condizione di erogare carburante direttamente nel diffusore soltanto quando la portata d'aria aspirata è elevata (pieno carico) ed a pieno gas, o comunque quando la valvola gas è sollevata in misura considerevole.

Il getto si trova, come tutti gli altri, nella vaschetta, mentre lo spruzzatore è piazzato a monte della valvola gas ed eroga il liquido solo quando il segnale di depressione è sufficientemente elevato, ossia quando è già scoperto dal margine della valvola. Se tale ugello è ricavato nella sommità del diffusore, esso erogherà carburante soltanto a gas completamente aperto e, quindi, arricchirà la miscela supplendo alla ridotta sezione del getto massimo.

Quando è presente il getto di potenza, allora, per regolare la carburazione al massimo si deve intervenire sia sul getto relativo, sia sul getto di potenza, dal momento che le quote di carburante in questa condizione sono ripartite su due circuiti e non già su uno solo.

