

LA MESSA A PUNTO DELLA CARBURAZIONE

Come procedere alla individuazione della corretta taratura del carburatore.

I parametri in gioco. Funzione e influenza dei diversi circuiti.

di Vanni Spinoni

Ci siamo già occupati degli aspetti propriamente teorici che riguardano il funzionamento del carburatore motociclistico nei numeri 11/12-89, 1/2, 6 e 10-90 della rivista; in questa sede tratteremo invece l'aspetto pratico della questione, con una serie di consigli volti a facilitare la messa a punto e la manutenzione.

Nei limiti del possibile sorvoleremo sulle implicazioni teoriche rimandando alle precedenti puntate.

Nelle illustrazioni abbiamo fatto riferimento solo ad alcuni tipi di carburatori, ma del resto le immagini sono da prendere come semplici tracce per le operazioni da effettuare, ed anche qualsiasi altro carburatore

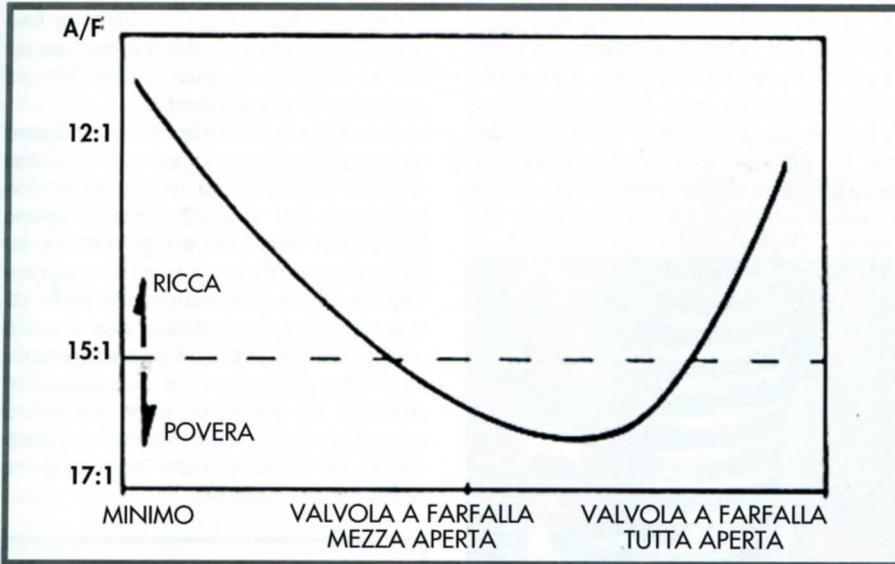
non è molto diverso da quelli fotografati nell'impostazione generale. Inoltre le batterie di carburatori dei pluricilindrici ben difficilmente possono essere sottoposte a modifiche radicali e, salvo la sostituzione dei getti o poco più, si tratta di operazioni riservate agli specialisti, che dispongono già di una serie adeguata dei tanto ricercati elementi di taratura, quali spilli conici, polverizzatori ed emulsionatori.

Iniziamo ora con qualche considerazione circa la scelta del carburatore, o meglio la selezione del diametro del condotto, in relazione all'impiego e alla cilindrata.

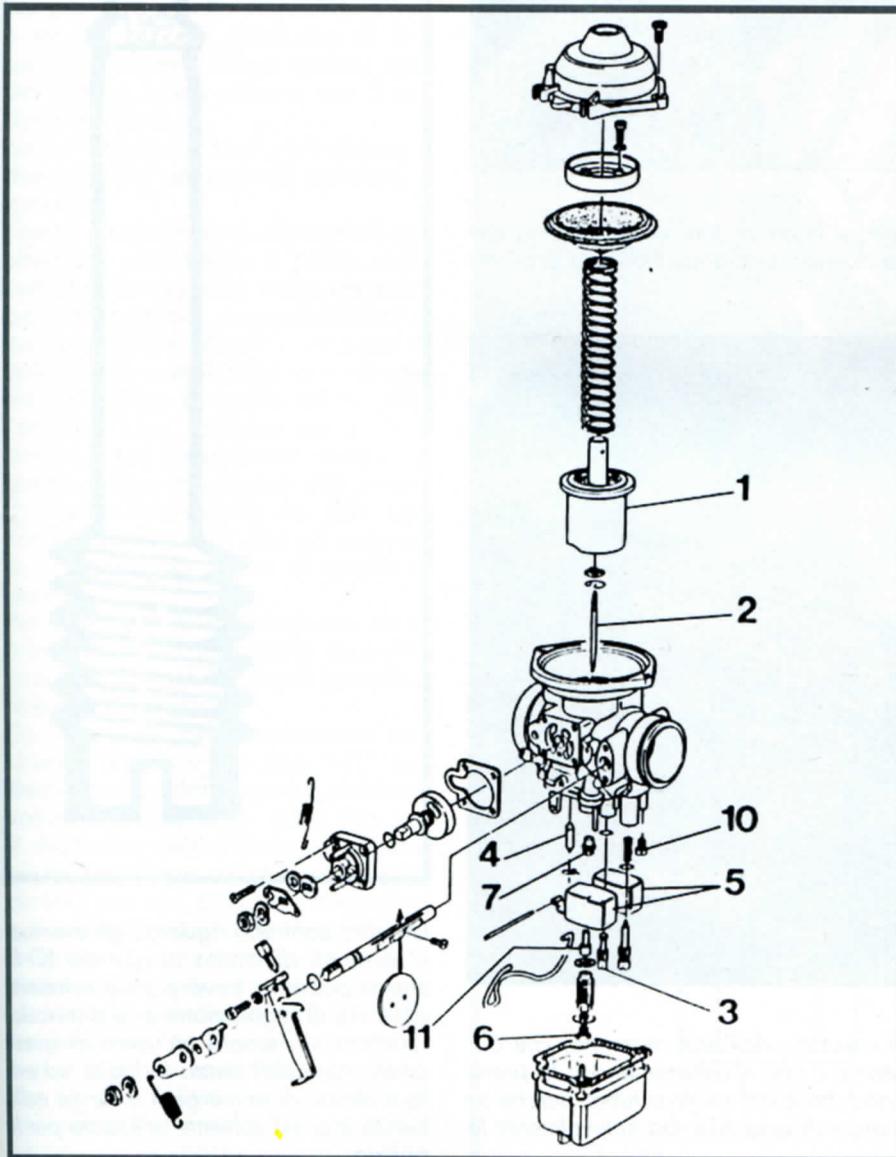
Chiunque abbia un minimo di conoscenza della tecnica motociclistica è

% apertura gas →	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	piena apertura
particolare di taratura ↓						
getto minimo	molto importante	molto importante	relativam. importante	lieve influenza	nessuna influenza	nessuna influenza
vite aria o miscela	molto importante	molto importante	relativam. importante	lieve influenza	nessuna influenza	nessuna influenza
smusso valvola gas	molto importante	molto importante	relativam. importante	relativam. importante	lieve influenza	nessuna influenza
polverizzatore	relativam. importante	molto importante	molto importante	lieve influenza	lieve influenza	nessuna influenza
diam. spillo conico	lieve influenza	relativam. importante	molto importante	molto importante	relativam. importante	lieve influenza
posizione spillo	relativam. importante	relativam. importante	molto importante	molto importante	relativam. importante	lieve influenza
getto max.	nessuna influenza	nessuna influenza	lieve influenza	lieve influenza	relativam. importante	molto importante
getto potenza (se presente)	nessuna influenza	nessuna influenza	nessuna influenza	nessuna influenza	lieve influenza	molto importante

Tabella riassuntiva che sintetizza l'influenza di ciascun particolare di taratura per le varie aperture del gas. Non sono stati presi in considerazione alcuni elementi, quali i getti aria freno del circuito del massimo oppure i getti aria minimo, in quanto si tratta di particolari non sempre presenti nei carburatori e la cui scelta viene effettuata dagli specialisti.



Andamento caratteristico delle necessità dei motori per quanto riguarda il titolo della miscela in funzione dell'apertura del gas: si noti come sia necessaria una miscela ricca al minimo ed al massimo. Il limite di 15:1 rappresenta il rapporto ideale per i motori 4T, per i 2T il rapporto di miscela teorico è un poco più basso, cioè verso le miscele ricche.



peraltro già in grado di mettere in relazione la categoria della moto con il tipo di carburatore, ma alla luce dei numerosi errori che talvolta si commettono è opportuno ribadire alcuni concetti.

Innanzitutto non è assolutamente sempre vero che, sostituendo il carburatore originale con un modello dal diametro maggiore, le prestazioni del motore aumentino: questa affermazione aveva una giustificazione fino ad alcuni anni or sono, quando i motori non erano così sofisticati (ci riferiamo soprattutto ai piccoli due tempi); i moderni propulsori vedono il diametro del carburatore come elemento integrato della messa a punto generale, per cui variazioni che non siano seguite da un'accordatura di tutto il motore in genere sono solo fonte di problemi.

D'altro canto il carburatore con relativo "foro" è uno dei pezzi più facili da sostituire, per cui spesso è difficile resistere alla tentazione di montare un carburatore con diametro "da competizione" su un mezzo che per le competizioni invece non è nato.

Un esempio molto indicativo riguarda i due tempi 125, che sostanzialmente rappresentano la cilindrata unitaria delle moto G.P.: è comprensibile quindi come taluni sostituiscano i carburatori da 28 o 30 mm originali con gigantesche unità da 36, 37 o 38 mm, ottenendo prestazioni della moto ...esattamente identiche, se non peggiori.

Le macchine da corsa, o da motocross se preferite, hanno carburatori

◀ Vista esplosa di un carburatore a velocità costante, anche detto "a depressione", impiegato su motori 4T (Bing). Pur se differente nello schema di funzionamento della valvola gas, gli elementi di taratura rimangono i medesimi.

Ci occuperemo comunque in una prossima occasione di questi particolari carburatori.

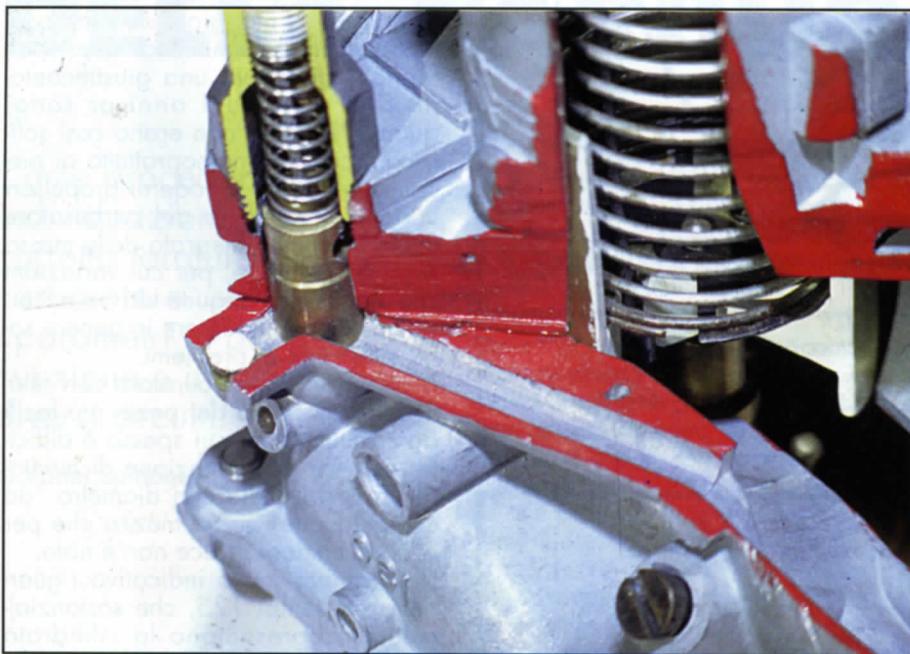
Legenda: 1-valvola gas, 2-spillo conico, 3-getto minimo, 4-valvola a spillo, 5-galleggiante, 6-getto massimo, 7-polverizzatore, 10-vite aria, 11-parte calibrata del polverizzatore (per molti carburatori costituisce un unico pezzo con il polverizzatore vero e proprio).

più grandi, ma anche tutto il resto del motore progettato espressamente per quel particolare impiego; è quindi impensabile preparare una macchina, destinata a circolare su strada, in modo tale che il regime di utilizzazione pratica vada da 9000 a 12000 giri!

Per questa categoria di moto leggere i migliori risultati si ottengono con accurate messe a punto generali, eventualmente con la sostituzione del sistema di scarico (che è molto più importante del carburatore!) e, se proprio si vuole intervenire anche su quest'ultimo, con un aumento del

diametro dai canonici 28 mm fino ad un massimo di 30-32 mm secondo le occasioni (ma anche 30 mm sono più che sufficienti).

Le medesime considerazioni valgono sostanzialmente anche per i motori 4T: tranne nei casi in cui la trasformazione del motore è molto spinta (modifica degli alberi a camme, lavorazione dei condotti, scarico "aperto"), il solo aumento delle dimensioni dei carburatori non è molto proficuo: tutt'al più si può rimpiazzare il filtro dell'aria con uno meno "restrittivo" di quello di serie (ne esistono numerosi in commercio) e procedere ad un'accurata regolazione della carburazione.



▲ In sede di manutenzione è opportuno controllare le condizioni del pistoncino che controlla il circuito di avviamento, per evitare dannosi trafilamenti di aria e/o carburante.



▲ In taluni carburatori (Dell'Orto nella foto) il condotto dell'aria massimo, che alimenta il polverizzatore, è collegato con l'esterno e non direttamente con la presa d'aria: controllare le condizioni di questo condotto e del relativo tubo, perchè se quest'ultimo è otturato o schiacciato la mancanza di aria disturba notevolmente la carburazione.



Un altro controllo riguarda gli eventuali elementi di tenuta in gomma (O-R) che si possono trovare sulle estremità delle viti di regolazione aria o miscela. Qualora si riscontri un'usura di questi anelli, sostituirli senza indugio, ed evitare altresì di immergerli a lungo nella benzina o nel solvente utilizzato per la pulizia.

Quando si acquista un carburatore nuovo, in genere il set di regolazioni standard previsto dal costruttore costituisce già un buon punto di partenza, per il semplice fatto che il costruttore stesso conosce già quale sarà di massima l'impiego di quel modello; addirittura si possono trovare carburatori di secondo equipaggiamento, già tarati per specifici tipi di moto. Anche in questo secondo caso, comunque, è bene procedere ad una serie di accurati controlli.

È opportuno munirsi di un piccolo assortimento di particolari di taratura, per non trovarsi sprovvisti dei pezzi necessari durante la messa a punto: facendo riferimento al set di regolazioni del carburatore, si acquistano i pezzi delle "misure" immediatamente superiori ed immediatamente inferiori a quelle dei particolari già montati.

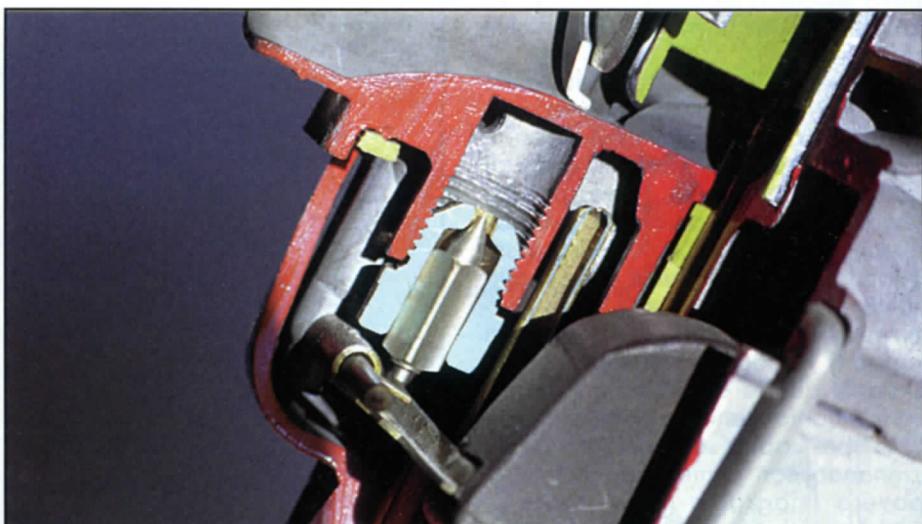
Sono necessari, quanto meno, quattro o sei getti del massimo (due o tre più grandi di quello standard, e due o tre più piccoli, ciascuno di 2-3 punti) ed almeno due o quattro getti del minimo, scelti sempre con il medesimo criterio.

Stessa dotazione se il carburatore è dotato anche del getto di potenza, o power-jet.

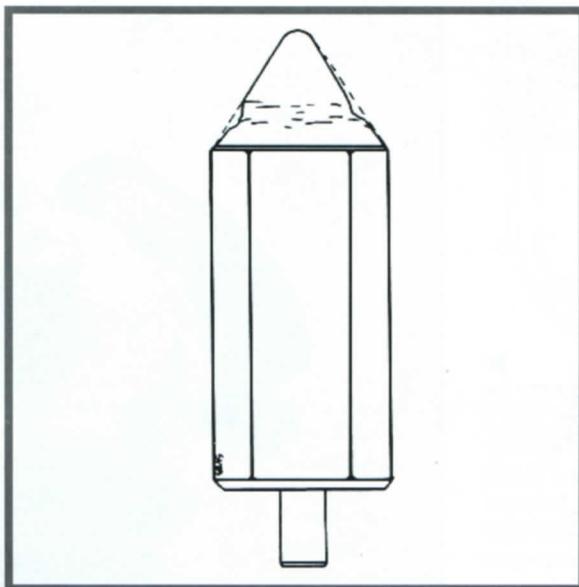
Questi elementi sono essenziali per effettuare una messa a punto della carburazione quanto meno decente; per una migliore accuratezza ci si può procurare almeno un paio di spilli conici, scegliendoli con caratteristiche vicine a quelle dello spillo "standard" nel catalogo del quale è dotato ogni rivenditore degno di questo nome; altrettanto utili possono essere due valvole del gas, una con lo "smusso" più alto ed una con lo "smusso" più basso di quella di serie.

Per completare la dotazione di ricambi manca una coppia di polverizzatori, sempre l'uno più grande e l'altro più piccolo.

Da notare che per i carburatori con sistema del massimo tipo "4T" (vedremo poi le differenze) i polverizzatori si distinguono, oltre che per il diametro dell'orifizio calibrato, anche per il tipo di foratura longitudinale, per cui ciascun "diametro" può essere disponibile con diverse forature: si tratta comunque di particolari di importanza relativamente secondaria (anche se non del tutto trascurabile) che si possono mettere a punto in un secondo momento, con la cosiddetta "regolazione fine" per cui almeno all'inizio non è necessario disporre di una nutrita



▲ La valvola a spillo è molto spesso smontabile, ed in caso di sostituzione è assolutamente sconsigliabile montare soltanto un nuovo spillo (salvo quando la sede è ricavata di pezzo, ovviamente) perchè questi componenti vengono accoppiati e collaudati in fabbrica, e devono lavorare insieme per garantire una perfetta tenuta.



◀ Il disegno rappresenta la tipica usura che si può riscontrare su una valvola a spillo, particolarmente se la superficie di tenuta è in gomma sintetica. A questo proposito è bene ricordare che questo materiale non è compatibile con tutti i carburanti, e quindi se per qualche motivo si volesse impiegare carburante diverso dalla benzina è necessario verificare la resistenza della gomma in questione, ed eventualmente sostituire la valvola.

serie di questi pezzi.

Questi ricambi hanno un costo molto limitato e facilitano grandemente l'operazione di messa a punto, perchè una volta individuata la regolazione necessaria (smagrire, ingrassare...) si può subito montare il particolare occorrente ed effettuare la prova, senza doversi interrompere per procurare un getto...

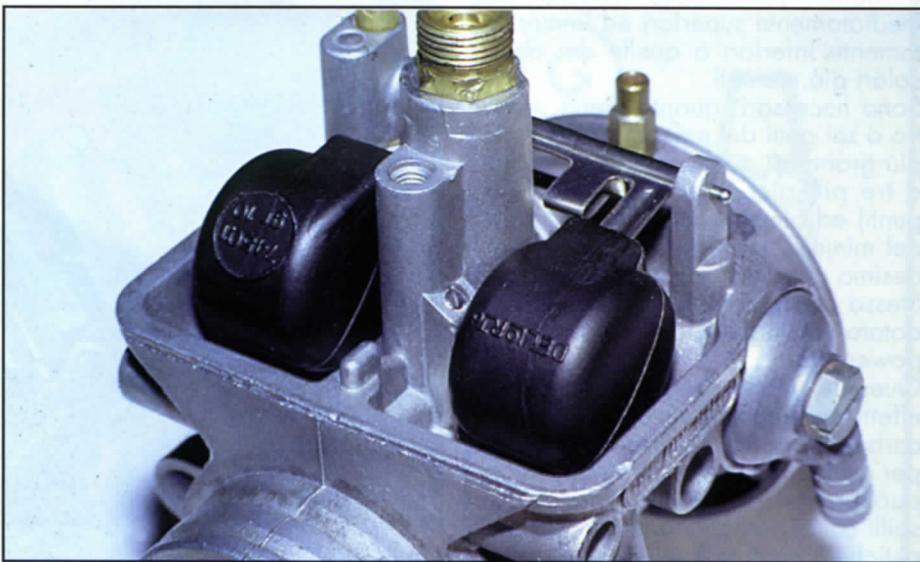
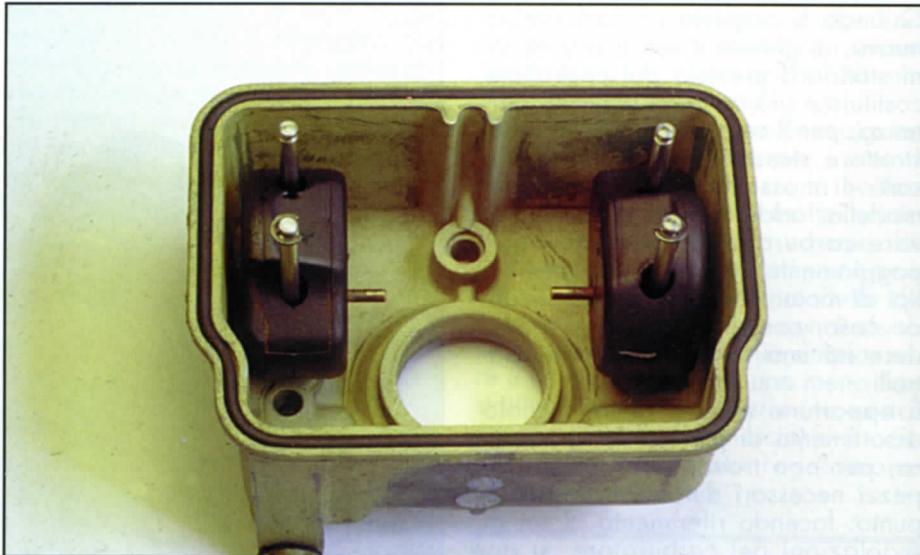
Naturalmente è opportuno disporre dell'assortimento di cui abbiamo parlato anche quando ci si limita a mettere a punto il carburatore dopo aver effettuato delle modifiche al motore: in queste occasioni è sufficiente una serie di getti del massimo, del minimo e, al limite, qualche spillo se le modifiche sono state radicali. Naturalmente il set di ricambi deve essere disponibile per ciascun carburatore se il motore è pluricilindrico.

In ogni caso la messa a punto della carburazione è un'operazione prettamente sperimentale, cioè va condotta per tentativi e con un poco di pazienza; soprattutto è fondamentale variare un solo parametro per volta e verificare il risultato, perchè se, quando il carburatore è lì smontato sul tavolo si montano due o più pezzi nuovi, poi è difficile risalire ai rapporti tra causa ed effetto.

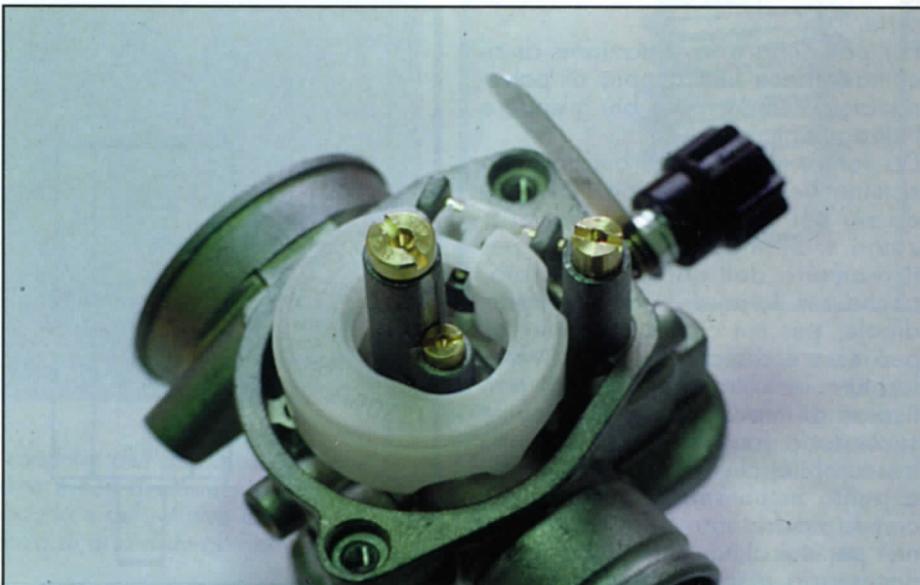
Durante questa operazione è necessario quanto meno un poco di "orecchio" per capire se il motore sta funzionando con alimentazione troppo povera (magra) o ricca (grassa); purtroppo è assai difficile raccontare, in queste note, la serie dei suoni e dei comportamenti dinamici del motore nelle varie condizioni: se si è proprio completamente digiuni è meglio farsi aiutare da un amico più esperto, che indichi le differenze fondamentali tra le possibili risposte di un motore.

Non si tratta di un'operazione difficoltosa e cercheremo di tradurre fedelmente, in queste righe, i tipici comportamenti del motore quando

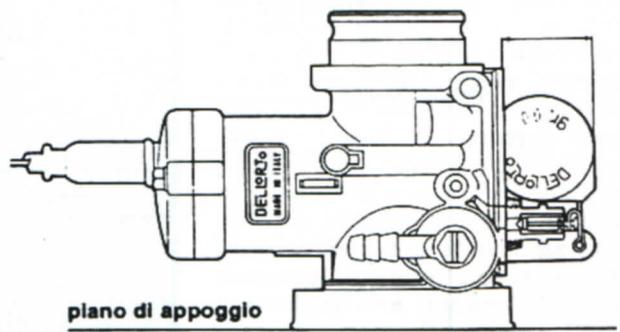
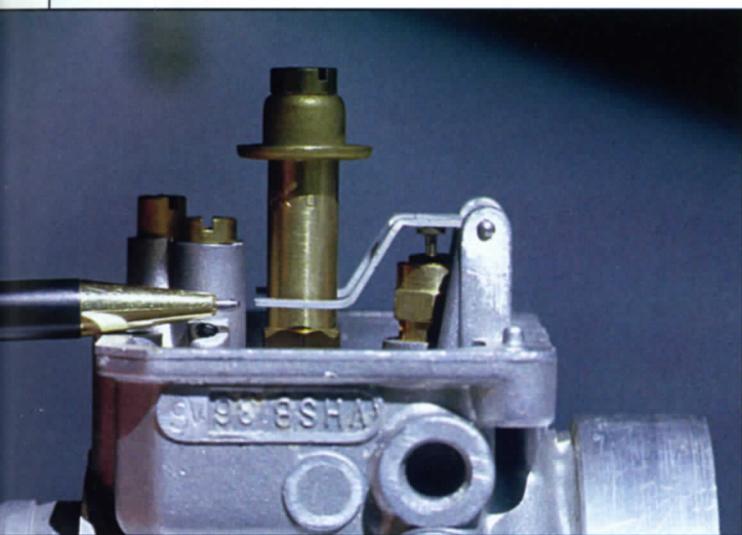
▶
Quando il galleggiante è realizzato integralmente in materiale plastico, non è di norma possibile modificare l'inclinazione del bilanciere per variare il livello della vaschetta; alcuni modelli, tuttavia, sono dotati di una piccola appendice metallica deformabile dove si impegna la valvola a spillo.



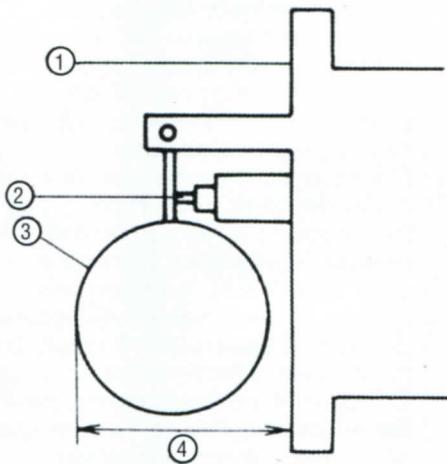
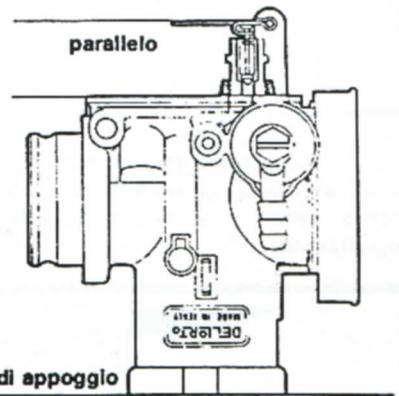
▲
I galleggianti che azionano la valvola a spillo possono essere del tipo sdoppiato ad elementi indipendenti, oppure del tipo ad elementi accoppiati. In ogni caso, un galleggiante che si rispetti, porta impresso il peso od una sigla ad esso proporzionale.



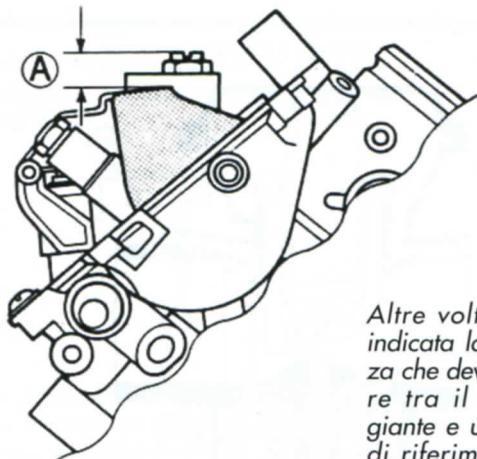
L'ALTEZZA DEL GALLEGGIANTE



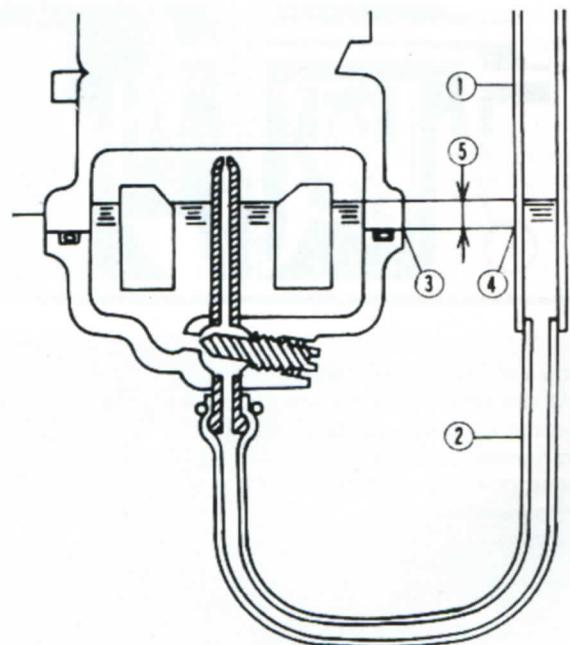
Per controllare il livello del carburante si fa riferimento, in generale, al parallelismo tra il braccio del galleggiante e la superficie di unione della vaschetta, dopo aver disposto il carburatore secondo una giacitura prescritta dal costruttore.



Molto spesso la Casa indica la distanza (4) tra la base del corpo del carburatore (1) e il galleggiante (3), da misurare con il braccio del galleggiante stesso in lieve contatto con l'estremità della valvolina a spillo (2).

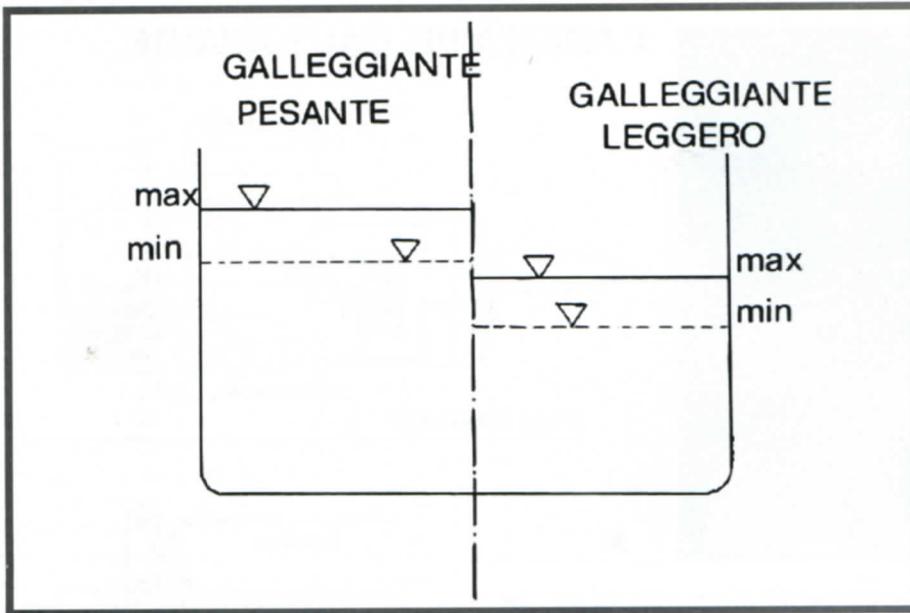


Altre volte viene indicata la distanza che deve esistere tra il galleggiante e un punto di riferimento (in questo caso l'estremità del getto del massimo).

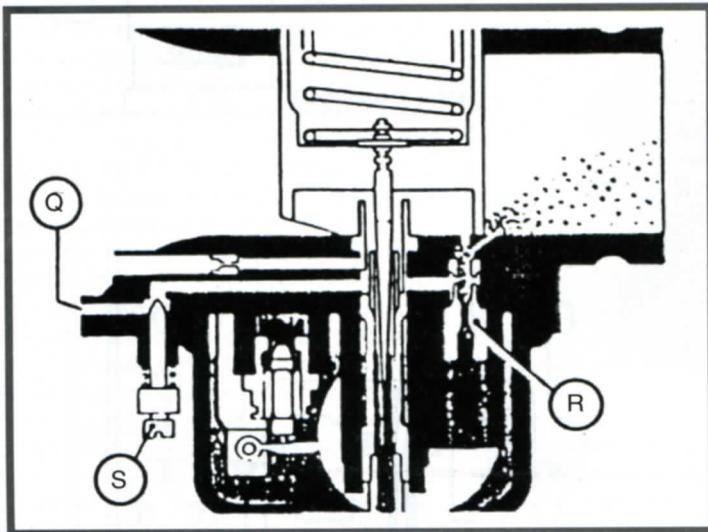


Talvolta invece dell'altezza del galleggiante conviene controllare il livello del carburante nella vaschetta (5).

- 1) Tubetto graduato.
- 2) Tubazione flessibile.
- 3) Piano inferiore del corpo del carburatore.
- 4) Linea di riferimento.



Sostituendo il galleggiante, non varia la differenza tra i livelli massimo e minimo raggiunti dal carburante in vaschetta, bensì variano le quote relative ad un riferimento esterno, cioè le depressioni necessarie per far salire il liquido nel condotto di aspirazione.

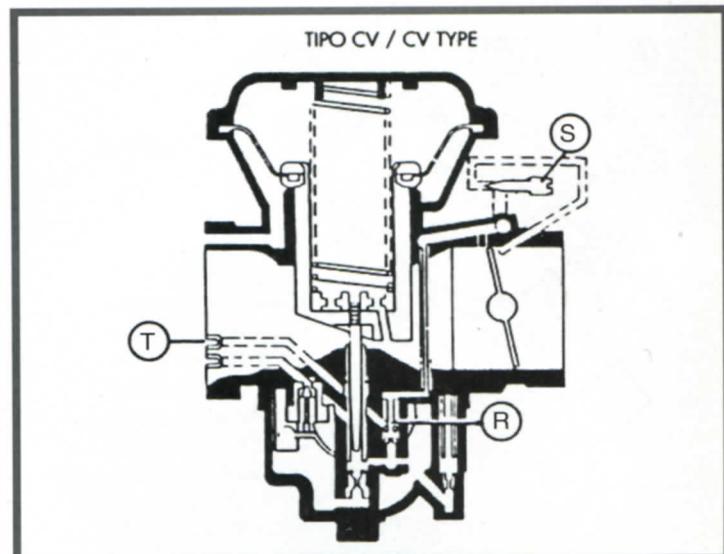


▲ Schema del circuito del minimo controllato da vite aria: l'aria che emulsiona il carburante calibrato dal getto viene regolata agendo sulla vite S.

Q - passaggio aria minimo
R - getto minimo
S - vite aria

► Su altri carburatori (nella figura un tipo a velocità costante) viene adottato il sistema di regolazione miscela.

T - getto aria minimo
R - getto minimo
S - vite miscela



esamineremo ogni singolo particolare. Un ultimo consiglio generale riguarda l'impiego di utensili adatti: i getti e gli altri particolari di taratura sono realizzati in ottone, che è piuttosto tenero e quindi va trattato con la dovuta cautela.

È necessario impiegare cacciaviti della giusta misura per non danneggiare gli intagli, e così pure adatte chiavi per gli esagoni: evitare nel modo più assoluto di svitare questi pezzi afferrandoli con una pinza!

Anche il corpo del carburatore è realizzato in Zama o in lega leggera, per cui è facile danneggiarlo serrando troppo a fondo gli accoppiamenti filettati: dopo tutto non abbiamo a che fare con organi meccanici sollecitati, per cui è sufficiente un serraggio che impedisca trafiletti di carburante e la ...perdita dei pezzi stessi.

Sembrano consigli banali ma sono numerose le persone che si sono presentate dal meccanico di fiducia con un polverizzatore od un getto rotto all'interno della sua sede, o le filettature rovinata nella lega leggera....

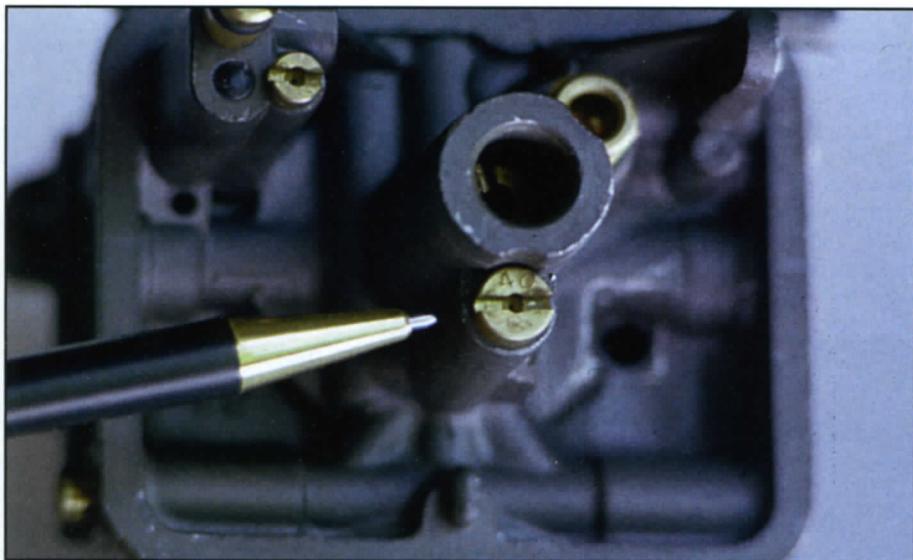
Impiegare guarnizioni di cartone nuove quando quelle vecchie appaiono danneggiate (le perdite di benzina possono essere molto pericolose) e prestare attenzione agli O-Ring che si trovano numerosi nelle cavità del corpo principale.

Per la pulizia di un carburatore sporco si può impiegare benzina e pennello oppure uno specifico solvente; soffiare accuratamente tutti i passaggi con aria compressa. A questo proposito fare attenzione proprio agli O-Ring che possono essere rimasti nei condotti e che se non vengono tolti possono essere soffiati via....

È bene inoltre smontare tutte le guarnizioni in gomma, perchè la prolun-



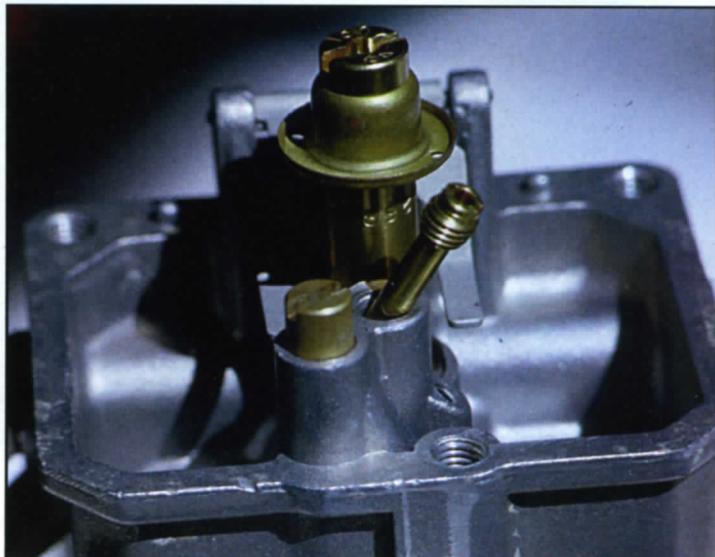
▲ Molto spesso i getti del minimo sono ricavati nello stesso tubetto che fa da emulsionatore, per cui gli elementi di identificazione sono due: il diametro del foro calibrato e le torature di emulsione.



▲ Questo è un getto del minimo nella tipica disposizione adottata nei carburatori Dell'Orto.....

.....ma talvolta nello stesso pozzetto può essere montato, sotto al getto, un emulsionatore separato oppure, in alternativa, un getto-emulsionatore come quello illustrato in precedenza.

È bene quindi accertarsi se questo elemento è un semplice emulsionatore oppure se svolge anche le funzioni di getto, dal momento che talvolta l'aspetto esteriore è il medesimo.



gata immersione nella benzina può danneggiarle.

Evitare nella maniera più assoluta di pulire fori calibrati introducendo fili od utensili metallici.

Dopo aver montato il carburatore (o i carburatori) sulla moto, controllare che sia ben fissato nei relativi manicotti, o che siano serrate le fascette degli innesti rigidi. In particolare taluni carburatori per ciclomotori montano un O-R tra collettore di aspirazione e flangia di attacco (sotto la riduzione isolante, per intenderci): controllare che questo O-R sia ben disposto, per evitare trafile di aria che manderebbero a pallino la carburazione.

Attenzione anche ai cavi di comando delle valvole del gas ed eventualmente del dispositivo di avviamento; assicurarsi che presentino il corretto gioco sulla guaina esterna (più o meno 1 mm) e che quindi le valvole non rimangano parzialmente sollevate.

Questo controllo va effettuato anche con il manubrio sterzato nelle due posizioni estreme, per evitare che qualche curvatura del cavo di comando troppo "stretta", tenda il cavo stesso quando si ruota il manubrio.

Ovviamente lo stesso discorso vale per i carburatori montati in batteria, che in genere sono azionati tramite un alberino comandato da una coppia di cavi (come peraltro anche taluni carburatori singoli).

Il circuito di avviamento

In genere il sistema di avviamento (starter) è dotato di un proprio circuito indipendente, con tanto di getto: per le esigenze del motore è quasi sempre più che adeguato il getto di primo equipaggiamento e quindi

non si rende necessaria alcuna taratura. La regola vorrebbe che il getto di avviamento adatto consentisse al motore di rimanere acceso, con lo starter inserito, per almeno un minuto; in caso contrario si deve sostituire questo particolare: nella pratica poi è sufficiente che il motore riesca ad avviarsi lestamente, e quindi non è il caso, tranne in eccezionali occasioni, di impegnarsi in una messa a punto particolare.

Piuttosto può essere indicativo utilizzare il dispositivo di avviamento per cercare di individuare le cause di malfunzionamenti del propulsore, quando altre diagnosi siano difficili o non si sappia bene come comportarsi.

In questi casi - da "ultima spiaggia" - qualora il funzionamento del motore (anche in movimento) dovesse migliorare azionando lo starter, allora il problema è da imputarsi ad una carburazione eccessivamente povera; viceversa, per rendersi conto di cosa succede arricchendola eccessivamente si può sempre azionare il dispositivo per un breve tratto, ed ascoltare il propulsore che comincia ad emettere un suono più cupo, a stentare a prendere i giri con rapidità ed al limite tende a spegnersi per le piccole aperture del gas.

Procedimento piuttosto grossolano, ma serve a dare un'idea di carburazione (molto) ricca. Se il carburatore

è vecchio, è il caso di controllare che la valvolina, che controlla il circuito di avviamento, scorra perfettamente nella sua sede; in caso contrario potrebbe lasciare aperto un poco il condotto e causare problemi.

Il circuito di alimentazione

Nei carburatori motociclistici tradizionali, il carburante entra nella vaschetta a livello costante attraverso una valvola a spillo, collegata ad un galleggiante che consente di mantenere costante il livello, e quindi il salto (di pressione) esistente tra il pelo libero del liquido e lo spruzzatore nel condotto.

Maggiore è questo dislivello più povera sarà la miscela aria/carburante, perchè minore sarà, a parità di depressione "aspirante" generata dal motore, la quantità di carburante erogata.

Questa breve descrizione dà una ragione all'importanza del livello della benzina nella vaschetta: in sede di manutenzione è opportuno controllare attentamente sia lo stato della valvola di tenuta sia la geometria del sistema a leva che la aziona tramite il galleggiante.

In questo settore ogni costruttore di carburatori prescrive un particolare metodo di controllo, ma in sostanza si tratta sempre di verificare la corretta disposizione dei bracci del galleggiante rispetto ad un opportuno riferimento. In sede di messa a punto

si può invece intervenire sul livello del carburante in vaschetta come elemento di taratura: è chiaro che facendo in modo che tale livello risulti alto, la carburazione sarà globalmente più ricca, mentre al contrario la si impoverisce abbassandolo. Il parametro che controlla il livello del carburante è il peso del galleggiante (o dei galleggianti): un livello "alto", e quindi una carburazione ricca in tutte le condizioni, si ottiene con galleggianti pesanti; sostituendoli con elementi più leggeri si otterrà uno smagrimento su tutto il campo di aperture.

Un sistema relativamente poco ortodosso per variare il livello del carburante, senza sostituire il galleggiante, consiste invece nel modificare la conformazione del braccio, che collega quest'ultimo alla valvola a spillo: spostando in basso il galleggiante rispetto alla valvola (basta piegare un poco il braccio, se è possibile) si ottiene lo stesso effetto di un galleggiante leggero, perchè la valvola chiude l'afflusso del carburante in anticipo, e quindi il livello rimane più basso.

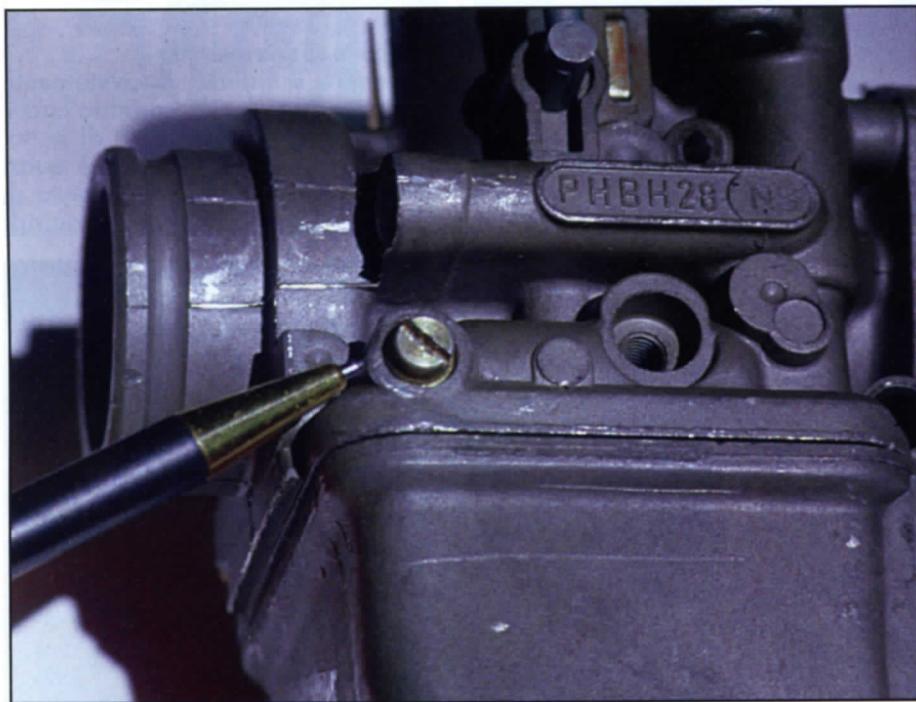
In ogni caso, prima di arrivare a modificare il livello standard della vaschetta, è opportuno mettere a punto accuratamente tutta la carburazione, massimo compreso, perchè in genere gli elementi di taratura usuali sono più che sufficienti per ottenere una buona regolazione.

Anche la stessa valvola a spillo va sostituita molto di rado (salvo quando è danneggiata, beninteso): solitamente si avvertono i sintomi di una valvola con foro calibrato troppo piccolo, che quindi limita troppo l'afflusso nelle condizioni di impiego più esasperate.

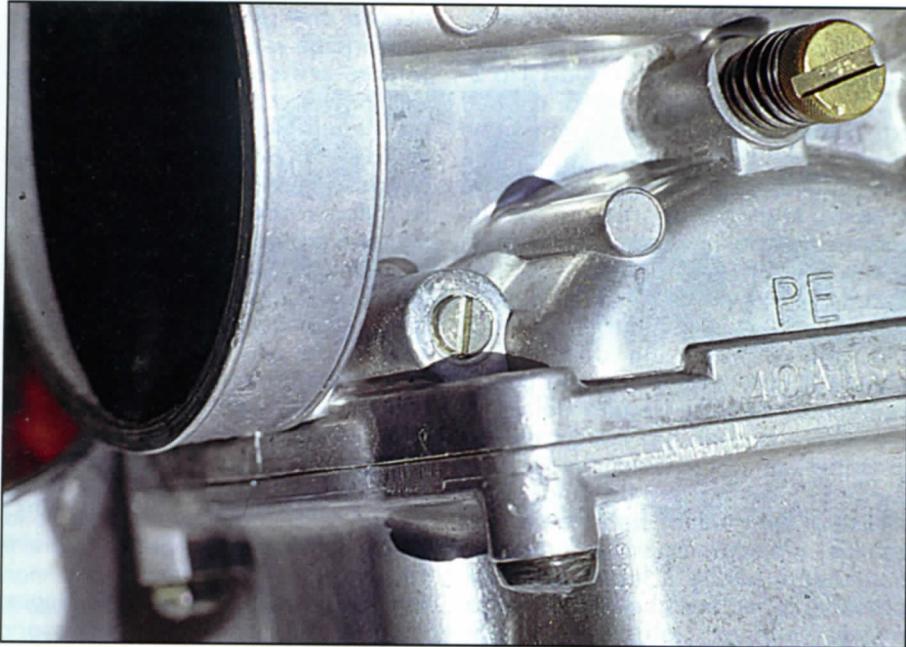
In questo frangente il livello in vaschetta diminuisce troppo perchè il motore si "beve" più benzina di quanta non ne riesca a passare dalla valvola, per cui nella marcia a pieno gas si avverte il motore mancare, proprio come quando si esaurisce il carburante. Si tratta comunque di situazioni del tutto eccezionali, molto spesso imputabili ad un livello troppo basso a causa di una scelta errata del galleggiante (troppo leggero) piuttosto che di una valvola a spillo (troppo piccola). Addirittura, in taluni casi, il responsabile è un tubo strozzato o lo sfiato del serbatoio ostruito!

Entriamo ora nel vivo della messa a punto, suddividendo la corsa della manopola del gas in settori.

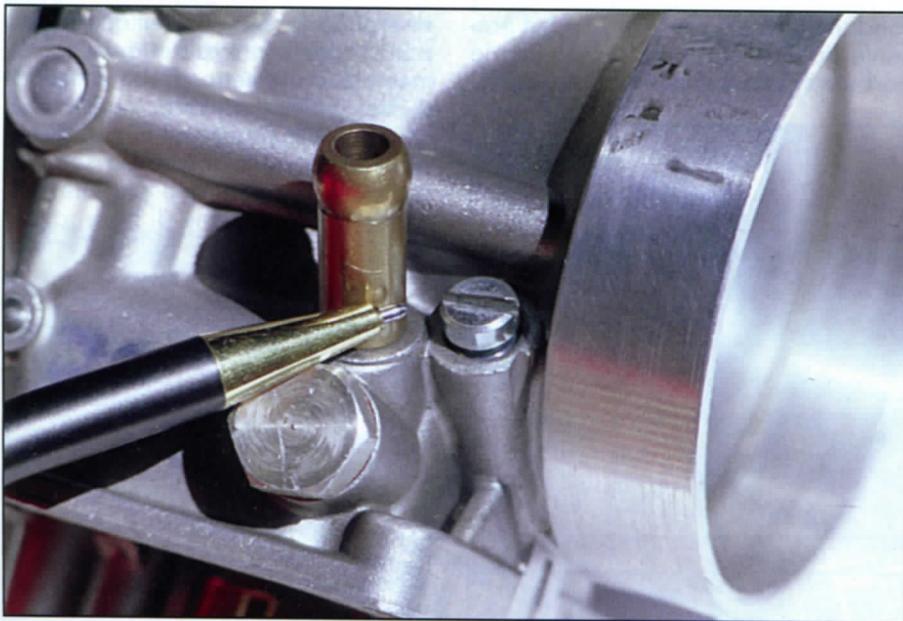
Sollevarla la valvola del gas di circa 1 mm con l'apposita vite di regola-



▲ Nei carburatori dotati di vite regolazione miscela, questo particolare si trova sempre nella parte in prossimità del collegamento al motore.



Invece per i carburatori con vite di registro aria, l'elemento di regolazione si trova nei pressi della presa d'aria, e quindi è facilmente distinguibile.



zione: se il getto minimo è quanto meno sufficiente, il motore dovrà rimanere più o meno accelerato, ed il regime sarà sensibile ad un abbassamento della valvola, sempre agendo sulla citata vite.

Se il motore proprio non ne vuole sapere di rimanere acceso (anche con un minimo molto irregolare, per ora non importa) allora il getto minimo è troppo piccolo e va sostituito con uno immediatamente superiore, fino a quando non si riuscirà a mantenere un regime più o meno regolare. In questa fase la vite aria o miscela va mantenuta svitata di circa 1 1/2 - 2 giri dalla posizione di fondo corsa. A questo punto effettuare

alcune brevi accelerazioni a moto ferma, e rilasciare il gas: se il motore prende i giri con rumorosità cupa, soffocata, tende a fare il "quattro tempi" (per i 2T ovviamente!) ed una volta rilasciato il gas tende a spegnersi, allora il getto montato è troppo grande. Viceversa, un getto minimo troppo piccolo comporta accelerazioni più brillanti, ma una volta chiuso il gas il motore tende a rimanere accelerato; o meglio il regime non cala repentinamente, ma rimane un poco elevato per qualche secondo, prima di stabilizzarsi al minimo. In queste condizioni un breve percorso, guidando con un filo di gas, mette in evidenza una incertezza del

motore a prendere i giri ruotando lentamente l'acceleratore, ed un miglioramento delle prestazioni quando si inserisce lo starter.

Il getto del minimo corretto consente brillanti accelerazioni (fino a poco meno di 1/4 di apertura del gas) e nel contempo ritorni molto rapidi del regime al minimo.

Veniamo ora alla regolazione della vite aria o miscela.

Ciascun carburatore può essere dotato in alternativa di uno dei due sistemi, per cui è necessario individuare quale equipaggia il nostro: come si evince dalle illustrazioni, la vite regolazione aria si trova nella zona della presa d'aria del carburatore, mentre quella di regolazione miscela si trova sul lato rivolto al collettore di aspirazione e quindi è molto facile distinguerle.

Entrambi i sistemi servono per calibrare il carburante erogato dal circuito del minimo, ma funzionano secondo due principi differenti: il sistema di erogazione con vite miscela parzializza un orifizio dal quale esce una miscela già formata da aria e benzina (quest'ultima proveniente dal getto minimo), mentre il sistema con vite di regolazione dell'aria agisce soltanto sul condotto che porta l'aria a miscelarsi con la benzina calibrata dal getto.

In taluni carburatori, dotati di vite regolazione miscela, è anche presente un getto aria minimo, che calibra l'afflusso dell'aria verso la vite.

È quindi chiaro come, operativamente, le due viti agiscano in maniera opposta: avvitando la vite regolazione miscela si parzializza in maggior misura l'orifizio di uscita della miscela aria/carburante, e quindi si impoverisce la carburazione, mentre avvitando la vite regolazione aria si parzializza il solo afflusso di aria, e quindi la miscela che viene erogata dal circuito del minimo sarà più ricca.

In definitiva, per arricchire si deve svitare la vite miscela od avvitare la vite aria, viceversa per smagrire si deve avvitare la vite miscela o svitare la vite aria.

Come abbiamo visto, all'inizio la regolazione di base vedeva entrambe queste viti in una posizione corrispondente a circa 1 1/2 - 2 giri dalla posizione di completo avvitarmento, ora si tratta di perfezionare la taratura. La procedura è relativamente semplice, una volta che si sia individuata la corretta misura per il getto del minimo: agendo sulla vite di regolazione della valvola gas si solleva un poco quest'ultima fino ad otte-

nere un regime minimo di circa 1500-1700 giri, quindi si regola la vite aria (o miscela secondo i casi) muovendola di 1/4 di giro per volta per stabilizzare questo minimo artificialmente elevato, per ottenere un funzionamento il più regolare possibile senza brusche variazioni né tendenza del motore a "galoppare".

Quando si pensa di aver individuato il punto ottimale si riporta il regime al valore corretto riabbassando la valvola gas. Quindi si controlla che il funzionamento al minimo sia regolare con la medesima procedura adottata per la scelta del getto: rumorosità un poco sorda indica carburazione ricca e si deve svitare la vite aria od avvitare quella della miscela; ritorno al minimo "lungo" invece è sintomo di carburazione magra per cui si avvita la vite aria o si svita quella della miscela. Per i 4T una prova dinamica con carburazione al minimo troppo povera produce i classici scoppietti in rilascio: è il caso di arricchire agendo sulla vite miscela (o aria), oppure addirittura sul getto minimo nei casi più gravi. In genere comunque la taratura di

questo particolare non si discosta molto dalla base di partenza, nel senso che si rimane intorno ad 1 o 2 - 2¹/₂ giri dalla posizione di chiusura. È del resto essenziale non smagrire troppo la carburazione al minimo perchè, oltre alle difficoltà di rotazione, si rischia di grippare i 2T in rilascio, dopo un tratto percorso a pieno gas. In questa condizione infatti il motore viene abbondantemente alimentato dal circuito del massimo, ma quando, alla staccata, si chiude il gas, tutto il compito passa repentinamente al circuito del minimo, che non deve già assicurare l'alimentazione necessaria per la rotazione (il motore viene trascinato dall'inerzia del mezzo) bensì deve garantire un limitato apporto di miscela contenente anche il lubrificante necessario al motore che, altrimenti, a queste velocità, potrebbe danneggiarsi. In realtà i grippaggi in rilascio non sono così frequenti, ma il rischio esiste e ne abbiamo spiegato le cause. Tanto più che la regola fondamentale, da tenere sempre presente quando si ha a che fare con le carburazioni (specialmente per i 2T),

ricorda che se proprio si deve sbagliare (cioè si è incerti sul da farsi) è sempre più cautelativo adottare regolazioni ricche piuttosto che povere. Mentre il circuito del minimo controlla il funzionamento del motore quando la valvola gas è chiusa, per le piccole aperture in transitorio è molto importante lo smusso della valvola del gas, la cui entità è inversamente proporzionale al titolo della miscela erogata. Per individuare la valvola del gas adatta è opportuno percorrere un tratto di strada accelerando molto dolcemente, a partire dalla posizione di gas quasi completamente chiuso fino a circa 1/4: la risposta del motore deve essere lineare e "pulita", priva di ingolfamenti od esitazioni. Se il motore risulta troppo ricco è necessario montare una valvola gas con lo smusso più alto, al contrario è necessario uno smusso più basso se i sintomi sono quelli tipici della carburazione troppo povera (come al solito, in questi casi il funzionamento migliora inserendo lo starter). Per questi campi di apertura è altrettanto fondamentale il diametro del foro calibrato del polverizzatore. Fatto salvo che, come spiegato all'inizio, questo particolare difficilmente va soggetto a modifiche, perchè è più che sufficiente la regolazione di base, qualora non si riesca a regolare correttamente la carburazione agendo sulla valvola gas, si interviene sull'accoppiamento spillo conico - polverizzatore. In questa fase della messa a punto non è conveniente sostituire lo spillo conico, nè si otterrebbero risultati apprezzabili spostando la sua posizione di fissaggio: così per ingrassare la carburazione si monta un polverizzatore di maggior diametro e viceversa per smagrire. Prima di arrivare a sostituire questo particolare è bene comunque controllare attentamente la regolazione del circuito del minimo e lo smusso della valvola del gas, perchè se è vero che è possibile affrontare il problema sostituendo il polverizzatore, si interviene anzitempo su un componente del carburatore che gioca un ruolo molto importante per il funzionamento alle aperture intermedie del gas, quando la carburazione è influenzata appunto, quasi esclusivamente, dall'accoppiamento spillo - polverizzatore. Nella prossima puntata prenderemo in esame le aperture che vanno da 1/4 fino a pieno gas, cioè quello che viene comunemente denominato "passaggio", ed il funzionamento del circuito del massimo.

Le valvole del gas, siano esse piane oppure di tipo cilindrico, si distinguono per l'altezza dello "smusso", che è disposto sul lato ingresso aria ed influisce sulla carburazione per le piccole aperture, diciamo fino a circa 1/4 di gas. Nelle foto, le valvole di sinistra consentono di ottenere una carburazione più magra in virtù dello smusso più alto.



LA MESSA A PUNTO DELLA CARBURAZIONE (II^a parte)

I carburatori moderni sono più sofisticati di quelli di una volta e i parametri sui quali intervenire non sono pochi. Come agire quando è presente un power-jet. Funzione e importanza dei fori del polverizzatore. Il getto aria di freno.

di Vanni Spinoni

Riprendiamo il discorso interrotto nella puntata precedente e continuiamo ad aprire sempre più il gas del nostro carburatore: arriveremo così in quel campo di aperture, da 1/4 fino a circa 3/4 di gas, che solitamente per mezzi stradali gestiscono gran parte

dell'utilizzazione del motore. Per praticità suddividiamo ulteriormente questo campo di aperture, fino a 1/2 gas ed oltre.

Medie aperture: da 1/4 a 1/2 gas

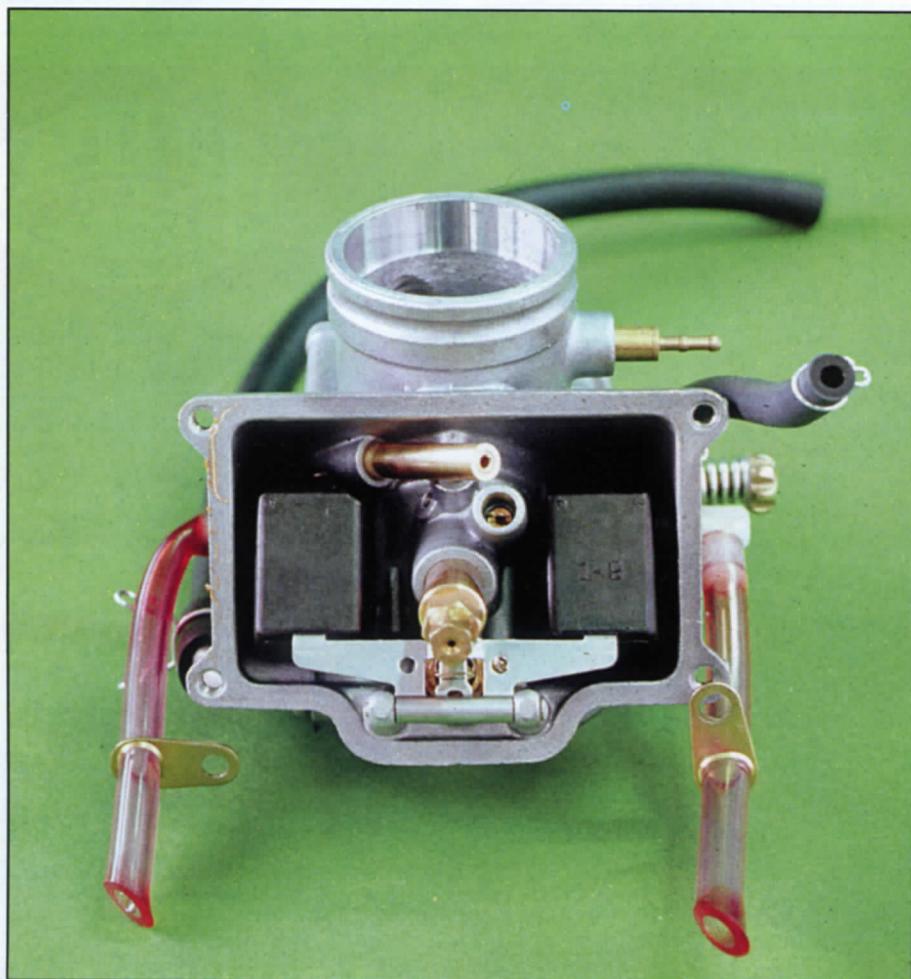
Prima di descrivere operativamente le fasi della messa a punto, spendia-

mo qualche parola a proposito dell'accoppiamento spillo - polverizzatore e delle relative possibili configurazioni. Questo sistema è un elemento fondamentale del carburatore motociclistico, perché sovrintende all'erogazione della miscela aria/carburante nel campo di aperture più frequentemente utilizzato, nel quale per di più hanno luogo diversi passaggi di funzioni tra il circuito del minimo, quello di progressione e quello del massimo (per gli aspetti propriamente teorici vedi Motecnica n. 6/90).

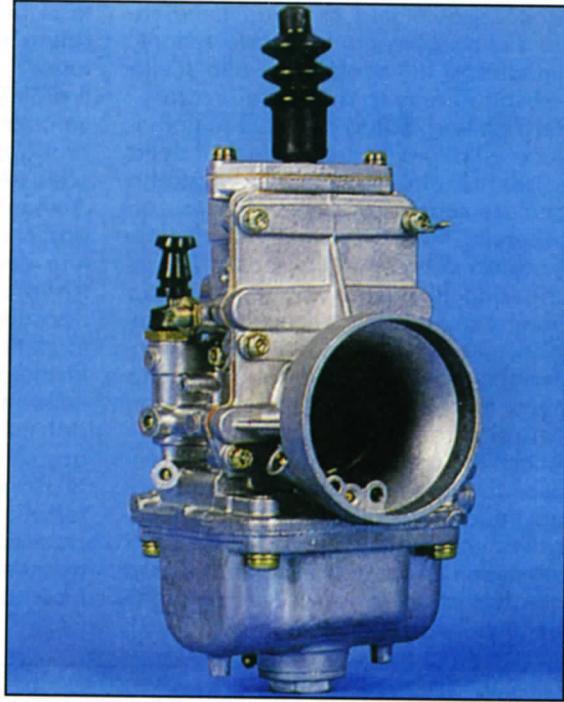
Nella fattispecie il circuito del massimo, che vede come nucleo fondamentale il polverizzatore, può essere realizzato in due maniere differenti. La sua messa a punto influisce sul comportamento del motore, in particolare in ripresa e in accelerazione. La prima configurazione viene definita, più per convenzione in verità, "polverizzatore per due tempi", perché in linea teorica dovrebbe essere impiegata per questi motori.

In questo caso il polverizzatore è un semplice tubetto che pesca il carburante nella vaschetta e sfocia nel diffusore del carburatore; si occuperemo più avanti dell'accoppiamento tra il foro calibrato e lo spillo conico. Attorno all'estremità superiore del polverizzatore è praticata una camera anulare, o pozzetto, in diretta comunicazione con il diffusore ed alimentata con aria attraverso un apposito condotto, che si diparte dalla presa d'aria principale.

Questo flusso d'aria arriva nella camera anulare che circonda l'estremità del polverizzatore e si miscela con il flusso di carburante che sale



I moderni carburatori sono dispositivi piuttosto sofisticati, ma per ottenere buone prestazioni devono essere messi a punto con accuratezza.



dal pulverizzatore stesso: lo spray così formato arriva immediatamente nel diffusore e viene aspirato dal motore.

La seconda configurazione viene definita "pulverizzatore per quattro tempi" per ovvie ragioni, anche se poi la si impiega diffusamente anche per motori due tempi, in alternativa a quella precedente.

Questo circuito è molto simile al tipo "due tempi", ma lungo tutto lo sviluppo del tubetto del pulverizzatore è praticata una serie di piccoli fori opportunamente disposti, come vedremo in seguito.

Anche in questo caso troviamo un condotto aria proveniente dalla presa principale, ma il pozzetto anulare in comunicazione diretta con il diffusore circonda il pulverizzatore per tutta la sua lunghezza (non solo all'estremità). Di conseguenza l'aria, che chiamiamo di emulsione, entra direttamente nel pulverizzatore attraverso la serie dei fori, e si emulsiona con il carburante in arrivo dalla vaschetta sottostante.

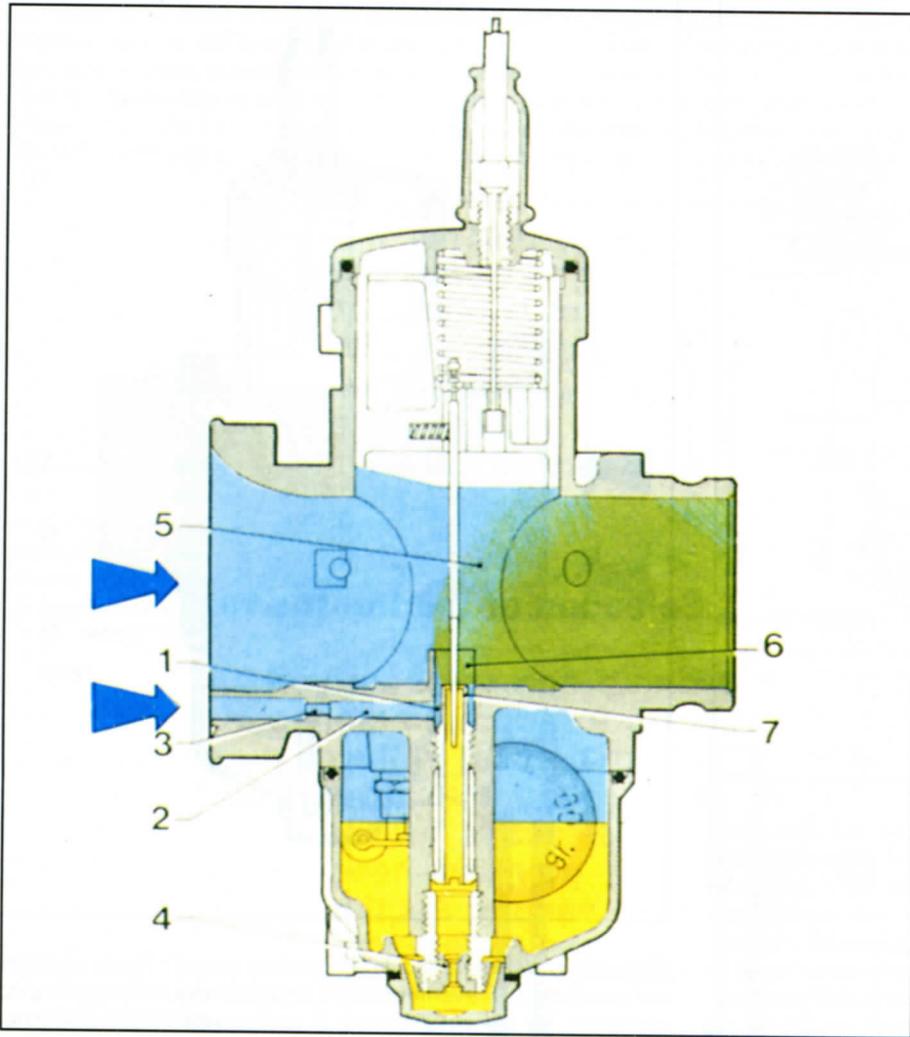
Il risultato è uno spray molto più fine e soprattutto con una percentuale di aria superiore, cioè una miscela più magra che nel caso precedente.

Compreso il funzionamento, è abbastanza facile dedurre che variando il numero, il diametro e le posizioni dei fori nel tubetto-pulverizzatore possiamo variare la percentuale di aria di emulsione, e quindi il titolo della miscela erogata a parità di altre condizioni durante il transitorio di accelerazione.

Per la precisione, se i fori sono disposti nella parte alta del pulverizzatore vengono attraversati dall'aria, e quindi la miscela si impoverisce; se viceversa la foratura si trova prevalentemente nella parte bassa del tubetto, che è immersa nella benzina della vaschetta, in accelerazione passa una maggior quantità di carburante e quindi la miscela diventa più ricca.

Questa configurazione, impiegata in primo luogo nei motori 4T perché consente di ottenere in genere quelle carburazioni più magre proprie di questi motori, permette anche di regolare con maggiore accuratezza il titolo alle varie aperture rispetto al pulverizzatore "due tempi".

Per questi ultimi motori si impiega il circuito "4T" quando è necessario ottenere carburazioni molto controllate e sostanzialmente povere, per problemi di consumi e soprattutto di emissioni. Nei motori molto spinti (da competizione) si utilizza invece il sistema proprio dei 2T per la mag-



Schema del dispositivo del massimo tipo "due tempi": l'aria aspirata nel condotto (2), eventualmente munito di getto aria (3), va a nebulizzare il carburante che sale dal pulverizzatore (7), calibrato dal getto massimo (4). La miscela si forma all'interno del pozzetto (1) e fuoriesce nel condotto (5) attraverso l'ugello (6).

giore ricchezza che consente di ottenere. Da notare che in qualche occasione è vero anche il contrario: motori 4T alimentati con carburatori dotati di circuito "2T".

Se il nostro carburatore è quindi dotato del sistema del massimo con tubetto emulsionatore (tipo 4T), possiamo giocare anche sulla variabile costituita dalla foratura del polverizzatore: i cataloghi dei costruttori prevedono, per ciascun diametro dell'orifizio calibrato, molte varianti di forature, con fori "in alto" (che smagriscono) o con fori "in basso" (che arricchiscono).

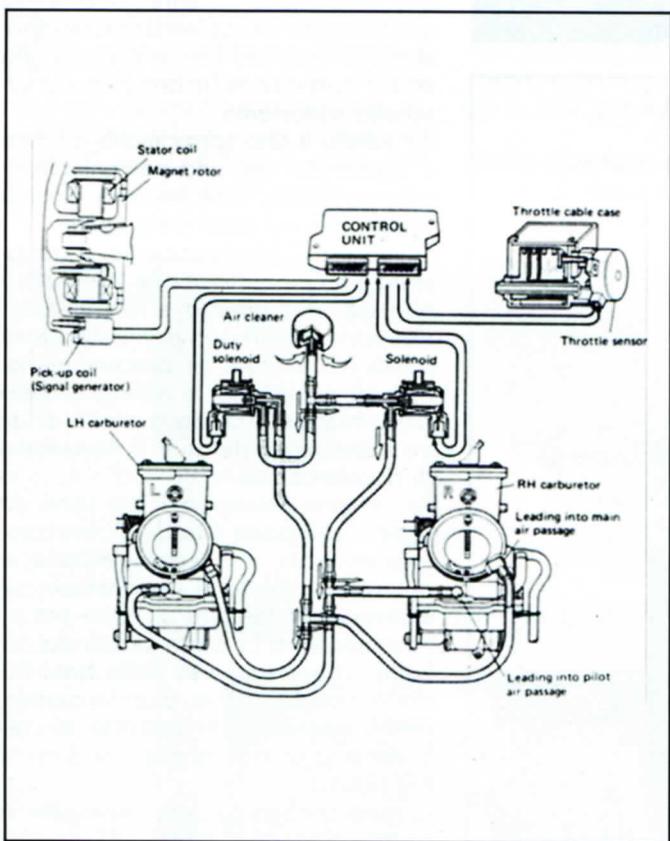
In effetti la "variabile" foratura, dal punto di vista pratico, è l'ultima da prendere in considerazione, dopo aver effettuato la corretta messa a punto dell'accoppiamento foro calibrato - spillo conico.

Molto spesso non si rende necessario alcun intervento in questo settore, limitandosi la regolazione alla scelta del solo diametro del polverizzatore. Per i polverizzatori tipo due tempi invece si può variare l'altezza della estremità che sporge nel pozzetto anulare superiore: polverizzatori con estremità "alta" smagriscono, polverizzatori con estremità "bassa" arricchiscono la carburazione, in modo particolare nelle riprese da bassi regimi, per cui se si rileva un'accelerazione un poco fiacca, può valer la pena montare un polverizzatore con l'estremità più corta di 1-2 mm.

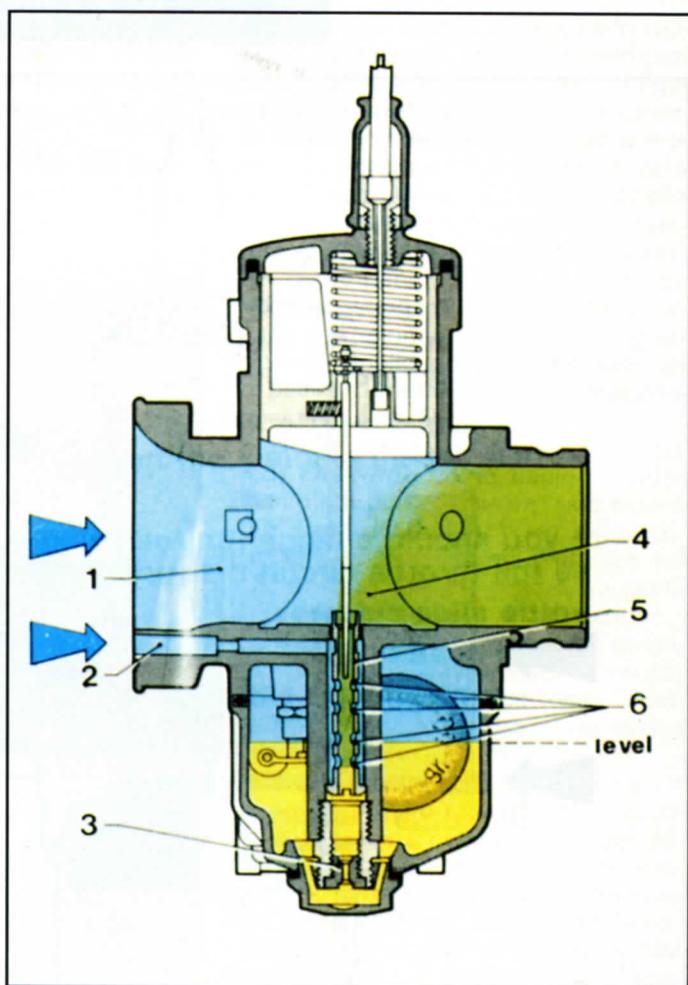
Anche in questo caso è bene prendere in considerazione in primo luogo l'accoppiamento principale foro-spillo, perché la maggior parte degli interventi di regolazione interessa questi particolari, e soltanto in segui-

to si passa alla definizione della foratura o dell'altezza del polverizzatore.

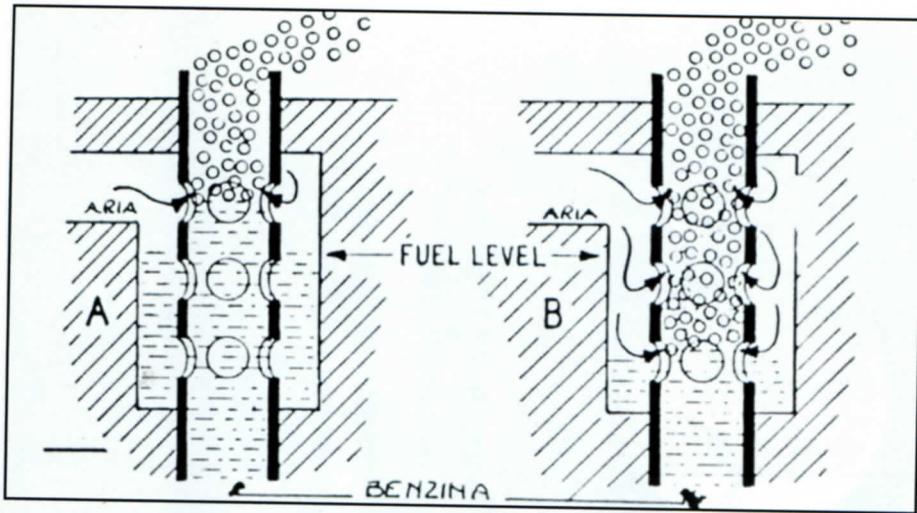
Il diametro del foro calibrato del polverizzatore, qualsiasi tipo esso sia, è proporzionale alla ricchezza della miscela erogata per qualsiasi apertura. Aumentando il diametro del foro si arricchisce e viceversa; per le aperture del gas medio-basse che stiamo trattando, è fondamentale proprio l'accoppiamento tra il foro ed il tratto cilindrico dello spillo: se guidando la moto si rileva per esempio un'accelerazione difficoltosa od esitazioni del motore aprendo lentamente il gas, è il caso di aumentare l'area di passaggio del carburante, che si materializza tra l'interno del foro del polverizzatore e lo spillo conico. Dal momento però che, per queste aperture, la parte di spillo che interessa



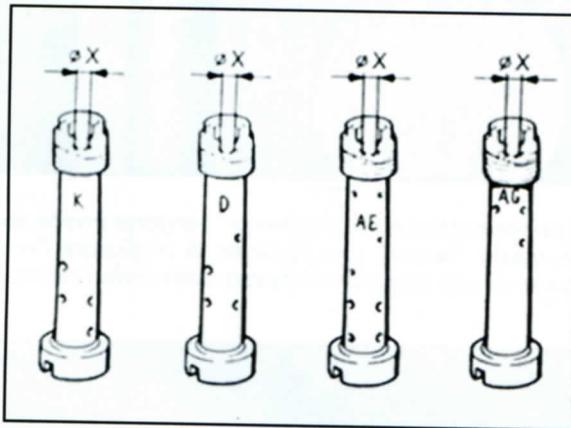
L'elettronica ha fatto la sua comparsa anche nel sistema di alimentazione a carburatori: nello schema il dispositivo, impiegato dalla Suzuki sul bicilindrico della RGV 250, che controlla i circuiti dell'aria massimo e dell'aria minimo per mezzo di due elettrovalvole azionate da solenoidi, comandati a loro volta da una centralina che riceve come input le informazioni sul numero di giri e sull'apertura dell'acceleratore. In questo modo, parzializzando l'aria di emulsione sia del circuito del minimo (pilot), e quindi anche di quello della progressione, sia del circuito del massimo (main), si riesce ad ottenere un controllo molto preciso del titolo miscela in tutte le condizioni, e quindi una carburazione ottimale anche nei riguardi delle emissioni nocive del 2T.



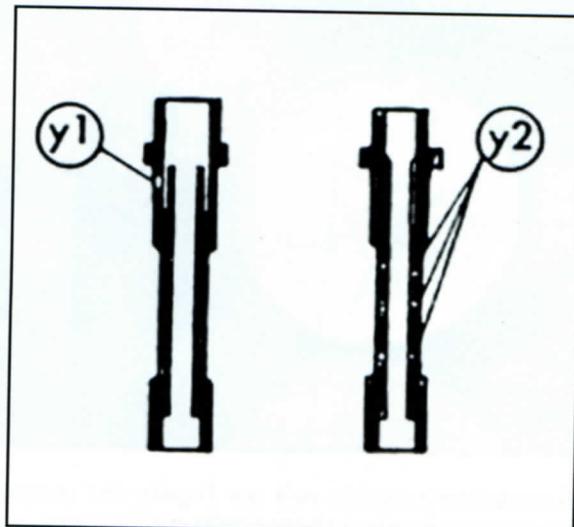
Dispositivo del massimo tipo "quattro tempi": l'aria aspirata nel condotto (2), eventualmente regolata dal solito getto aria massimo (3), va ad emulsionare il carburante tarato dal getto massimo (5), entrando nei fori (6), che sono disposti lungo il tubo. La miscela aria-carburante esce già finemente nebulizzata dall'ugello (4), ed il titolo dipende anche dal genere di foratura dell'emulsionatore.



La foratura dell'emulsionatore influenza le caratteristiche di erogazione del carburante nei transitori di accelerazione: quando aumenta la portata di aria aspirata dal motore, deve aumentare anche la portata di carburante aspirato attraverso il polverizzatore-emulsionatore. Questo flusso di liquido richiama una maggior quantità di aria, per cui il livello nel pozzetto diminuisce, si scopre un numero maggiore di fori, entra più aria e quindi il titolo della miscela rimane corretto. Se non aumentasse anche la portata dell'aria di emulsione, la miscela erogata nei transitori sarebbe invariabilmente ricca. Quando si mette a punto un circuito del massimo di questo genere, se in fase di accelerazione, o nell'apri-chiudi ai massimi regimi, si rileva un'esitazione del propulsore a riprendere, può essere conveniente montare un emulsionatore con qualche foro "basso". In mancanza di questo particolare si può fare una prova praticando una coppia di fori da 1 mm nella parte inferiore del tubetto, oppure chiudendone una coppia nella parte alta con una goccia di stagno o di resina, e vedere che cosa succede.



Nei cataloghi delle case costruttrici, per ciascuna misura del foro calibrato del polverizzatore "ØX" esistono diverse varianti della foratura longitudinale.



Altri tipi di polverizzatori sono realizzati di pezzo con l'ugello che fuoriesce nel condotto del carburatore, siano essi del tipo "due tempi" (Y₁) o del tipo "quattro tempi" (Y₂).

l'accoppiamento è quella cilindrica, si deve intervenire sui diametri, aumentando quello del polverizzatore oppure diminuendo quello della parte cilindrica dello spillo. Naturalmente si deve tener presente che aumentando il diametro del polverizzatore si arricchirà la carburazione anche per le aperture maggiori, indipendentemente dal profilo conico dello spillo che entrerà in gioco.

Medie aperture: da 1/2 a 3/4 di gas

Per questi campi di aperture l'elemento fondamentale diventa il profilo dello spillo conico e quindi la sua posizione di fissaggio nella valvola del gas.

Infatti quando l'apertura dell'acceleratore raggiunge questi valori, la miscela deve gradualmente arricchirsi (rispetto al valore stechiometrico teorico ed anche in assoluto) per cui la progressività di questo arricchimento viene determinata in larga misura dalla conicità dello spillo, che via via scopre un'area sempre maggiore nel foro del polverizzatore.

Per mettere a punto questo particolare è quindi opportuno conoscere l'andamento della conicità (o delle conicità dei vari tratti) per poter subito intervenire correttamente, una volta individuati i sintomi di una carburazione non correttamente regolata. Fissati per ora i diametri della parte cilindrica e della punta dello spillo, la lunghezza del tratto conico è tanto minore quanto maggiore è la sua conicità, ed il relativo effetto sulla carburazione consiste nell'arricchire la miscela per aperture del gas via via maggiori.

Guidando la moto si deve stabilire se per aperture intorno al 1/2 gas la carburazione è ricca o povera (rispettivamente suono cupo, soffocato e "quattro tempi" per i 2T troppo ricchi, oppure scarsa accelerazione e "tartagliamenti" del motore per miscela troppo povera); una volta individuati i punti critici - è utile praticare dei riferimenti sulla manopola - si interviene sullo spillo.

Se per esempio con 1/2 gas la moto denota una carburazione troppo povera, allora è necessario anticipare l'inizio del tratto conico, sollevando lo spillo di una tacca oppure montandone uno con tratto conico più lungo, se la prima operazione non è stata sufficiente.

È bene iniziare le prove con gli spilli fissati nella valvola gas ad una tacca intermedia, in modo tale da aver la possibilità di spostarli e quindi di rilevare le variazioni: qualora anche variando le tacche di fissaggio non

si avvertissero miglioramenti, è necessario passare ad uno spillo con profilo differente. Si tratta di una operazione che richiede un poco di pazienza e di pratica, ma non è affatto difficile quando si è in grado di interpretare i segnali che ci invia il motore durante la prova.

In questa fase le variabili dello spillo sono essenzialmente due: la lunghezza del tratto conico ed il diametro della punta (il diametro del tratto cilindrico interviene per le aperture minori): individuato il corretto "punto di intervento" del tratto conico, si deve stabilire se la conicità è sufficiente, elevata o scarsa.

Per aperture da $1/2$ a $3/4$ di gas, o poco meno, si studia la progressione del motore e come al solito si stabilisce se si deve ingrassare o smagrire; nel primo caso è necessario uno spillo con punta più piccola, che scopra via via un'area maggiore al passaggio del carburante; viceversa si deve montare uno spillo con punta più grande se la carburazione risulta troppo ricca, e si avvertono miglioramenti smagrendo temporaneamente, per esempio provando a chiudere il rubinetto del carburante.

In questa occasione sono molto utili le tabelle, come quella riprodotta in queste pagine, che forniscono le misure caratteristiche degli spilli, e che di solito si possono trovare presso rivenditori competenti.

L'ultimo controllo relativo allo spillo, riguarda l'area di passaggio che questo lascia libera nel pulverizzatore quando il gas è tutto aperto: in questa condizione il controllo della carburazione è in realtà demandato al getto massimo (eventualmente anche al power-jet), ma è opportuno verificare che lo spazio lasciato libero dalla punta dello spillo non sia più piccolo dell'area del getto, perché in questo caso sarebbe proprio il primo accoppiamento a controllare la carburazione, e non il secondo.

Si presenta questa evenienza soltanto quando il getto massimo è molto grande, ma il controllo in ogni caso è semplice: si calcola l'area dell'apertura anulare tra spillo e pulverizzatore, dei quali sono noti i diametri, e la si aumenta del 20% per sicurezza (i coefficienti di efflusso sono diversi); quest'area deve risultare almeno uguale o superiore a quella del foro del getto massimo.

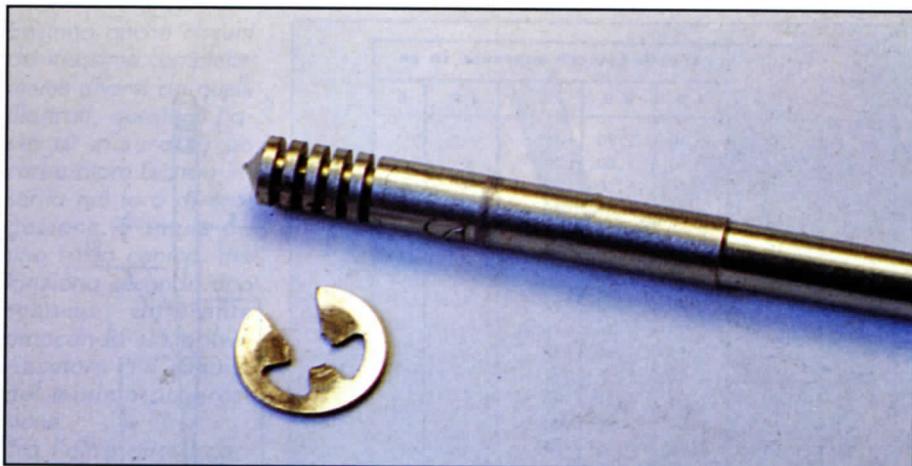
L'ultimo elemento che può influire sulla carburazione in questo campo di aperture è il getto aria massimo, anche detto getto aria freno: si tratta



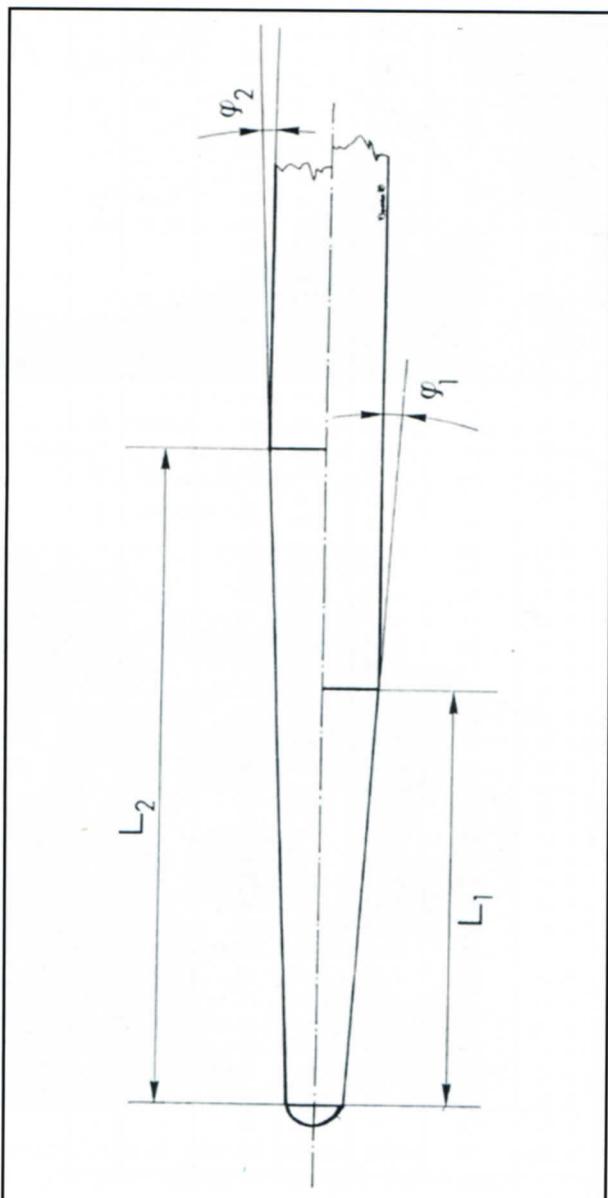
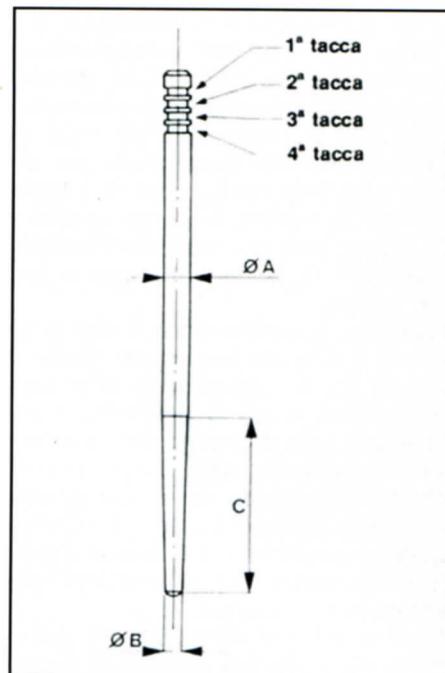
I pulverizzatori tipo "due tempi" vengono invece realizzati nella versione "alta" ed in quella "bassa", che consente di migliorare l'accelerazione dai bassi regimi, a spese di una maggior ricchezza della carburazione su tutto il campo di aperture.



Il medesimo principio vale per l'ugello che sporge nel diffusore: la sua altezza è proporzionale alla ricchezza della carburazione.



Gli elementi caratteristici dello spillo conico sono il diametro del tratto cilindrico e quello della punta, e la lunghezza del tratto conico, che è inversamente proporzionale alla conicità. Quando si inizia la messa a punto conviene montare il fermaglio elastico in una tacca intermedia, per avere poi la possibilità di spostare lo spillo sia in alto che in basso. Il fermaglio nelle tacche alte abbassa lo spillo e viceversa.



Fissati il diametro del tratto cilindrico e quello della punta, l'angolo di conicità (φ) è inversamente proporzionale alla lunghezza del tratto conico: nel disegno $L1 < L2$ e quindi $\varphi_1 > \varphi_2$. Resta da osservare che molto spesso gli spilli hanno il tratto conico suddiviso in due od addirittura tre sezioni aventi conicità differenti.

di un elemento con foro calibrato che regola l'afflusso di aria al pozzetto del polverizzatore.

In effetti molti carburatori non montano questo particolare, perché è lo stesso condotto dell'aria di emulsione che svolge la funzione di controllo della portata, ma talvolta possiamo trovare nel condotto una pastiglia con foro calibrato o un vero e proprio getto amovibile.

Anche se è necessario intervenire su questi particolari soltanto in eccezionali occasioni, il funzionamento è semplice: allargando il foro, o montando un getto aria massimo più grande, si smagrisce la miscela erogata dal polverizzatore; questo effetto è molto più sensibile per sistemi del massimo tipo "quattro tempi" piuttosto che per i sistemi "due tempi", nei quali l'aria serve più che altro per nebulizzare il carburante, e non per formare una vera e propria emulsione.

Grandi aperture: da 3/4 a pieno gas

Per questo campo di aperture, lo spillo conico esercita ancora una lieve influenza, secondo le modalità sopra descritte; gli elementi di taratura che però definiscono compiutamente la carburazione sono il getto massimo, quello di potenza, quando è presente, ed eventualmente il getto aria massimo. Le prestazioni del propulsore dipendono in larga misura da questi particolari, ma per fortuna la loro scelta è relativamente semplice, per lo meno rispetto alla messa a punto degli altri campi di funzionamento.

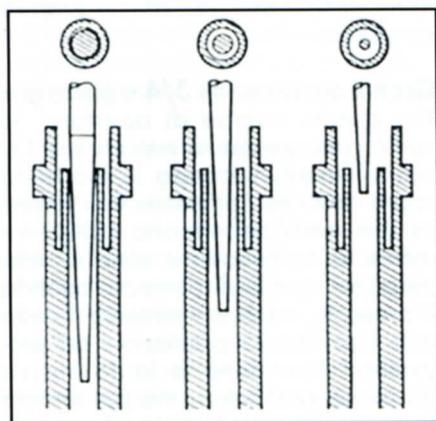
È altresì essenziale mettere a punto

curatamente il funzionamento del massimo, anche per salvaguardare l'integrità della meccanica, perché sbagliando per eccesso (carburazione ricca) si rileva solo un calo di prestazioni, ma sbagliando per difetto con una carburazione troppo povera si rischia di compromettere la parte termica, con surriscaldamento ed al limite grippaggi o fori nei pistoni.

Quando il carburatore è del tutto nuovo e si vuole impiegare anche il power jet, è consigliabile effettuare una messa a punto preliminare utilizzando solo il circuito del massimo vero e proprio: allo scopo si può chiudere il circuito del power jet con un tappo filettato uguale al relativo getto, e procedere alla messa a punto della carburazione selezionando solo il getto massimo.

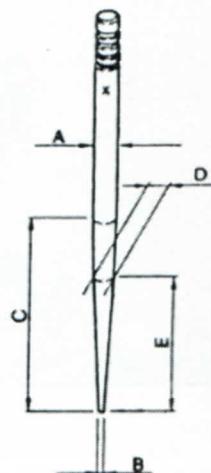
Ovviamente si ritroverà un getto massimo molto più grande di quello che dovrà lavorare in seguito, accoppiato con il getto potenza, ma questa procedura consente di individuare una taratura indicativa, sulla quale basarsi quando si dovranno ripartire le funzioni tra due getti, e non su uno solo.

Si ragiona, anche se un poco impropriamente, sull'equivalenza delle aree di passaggio: supponiamo di aver trovato un getto massimo "a solo" da 182 punti (in genere si tratta della misura del diametro, in centesimi di millimetro). L'area di passaggio del foro vale quindi $2,601 \text{ mm}^2$, ed andrà ripartita tra il power jet ed il getto del massimo. In genere si adotta un rapporto, tra le aree dei due getti, che può variare tra il 30%



Rappresentazione schematica della variazione dell'area di passaggio nel polverizzatore in funzione del sollevamento dello spillo.

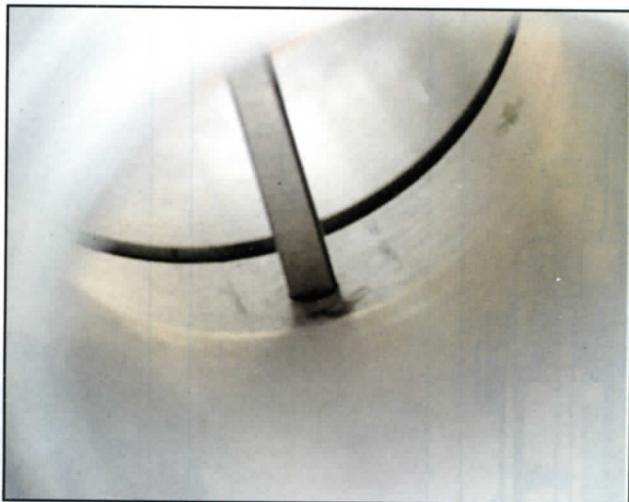
tipo	valore di X	caratteristiche espresse in mm.				
		∅ A	∅ B	C	∅ D	E
X 1	1	2,48	1,20	26	-	-
X 2	2	2,50	1,80	24	-	-
X 3	3	2,46	1,60	22	-	-
X 4	4	2,48	1,80	20	-	-
X 5	5	2,46	1,80	24	-	-
X 6	6	2,50	1,20	26	-	-
X 7	7	2,50	1,80	20	-	-
X 8	8	2,50	1,40	26	-	-
X 9	9	2,50	1,40	18	-	-
X 10	10	2,50	1,40	20	-	-
X 11	11	2,50	1,40	22	-	-
X 12	12	2,50	1,80	18	-	-
X 13	13	2,50	1,80	22	-	-
X 14	14	2,50	0,80	24	-	-
X 15	15	2,50	0,80	26	-	-
X 16	16	2,50	0,80	28	-	-
X 17	17	2,50	1,20	24	-	-
X 18	18	2,50	1,20	28	-	-
X 19	19	2,48	1,00	28	-	-
X 20	20	2,42	1,00	22	-	-
X 21	21	2,50	1,00	20	-	-
X 22	22	2,48	1,20	28,5	-	-
X 23	23	2,46	1,20	26	-	-
X 24	24	2,50	1,00	30	-	-
X 25	25	2,50	1,80	25	-	-
X 27	27	2,48	1,40	20	-	-
X 28	28	2,50	1,20	26	2,38	20
X 29	29	2,50	0,60	30	-	-
X 30	30	2,50	1,00	28	2,30	20
X 31	31	2,48	1,20	28	-	-
X 32	32	2,48	1,80	24	-	-
X 33	33	2,50	1,00	32	-	-
X 34	34	2,48	1,20	29	2,34	15
X 35	35	2,48	0,80	26	2,32	20
X 36	36	2,53	0,60	30	-	-
X 37	37	2,53	0,60	30	-	-
X 38	38	2,48	1,20	28	2,28	20
X 39	39	2,50	0,80	26	2,33	20
X 40	40	2,50	0,80	27	2,33	24
X 41	41	2,48	1,00	29	2,43	27
X 42	42	2,53	0,65	29,25	-	-
X 43	43	2,50	0,80	24	2,38	18
X 44	44	2,46	1,80	22	-	-
X 45	45	2,48	0,80	24,5	2,30	18
X 46	46	2,50	1,20	23	-	-
X 47	47	2,50	1,80	30	2,35	15
X 49	49	2,50	1,20	22	-	-
X 50	50	2,50	1,20	25	-	-
X 51	51	2,50	1,20	24	2,37	18
X 52	52	2,52	0,98	29,46	-	-
X 53	53	2,53	0,60	28	2,40	24
X 54	54	2,50	1,30	28	2,35	20
X 55	55	2,51	0,98	29,25	-	-
X 56	56	2,50	0,80	26	2,36	22
X 57	57	2,50	0,98	29,05	-	-
X 58	58	2,50	0,60	30	-	-
X 59	59	2,50	1,00	21	-	-
X 60	60	2,54	1,00	28	-	-
X 61	61	2,46	1,80	20	-	-
X 62	62	2,50	1,00	30	2,31	22
X 63	63	2,50	1,20	27	-	-
X 64	64	2,50	1,30	30	2,31	22
X 65	65	2,52	1,00	34	-	-
X 66	66	2,53	0,98	29,65	-	-
X 67	67	2,52	1,00	32	-	-
X 69	69	2,52	0,98	29,46	-	-
X 70	70	2,52	0,65	29,09	-	-
X 71	71	2,48	1,00	29	-	-
X 72	72	2,52	1,02	29,55	-	-
X 73	73	2,52	1,02	29,55	-	-
X 74	74	2,52	1,60	30	-	-
X 75	75	2,52	1,60	29	-	-



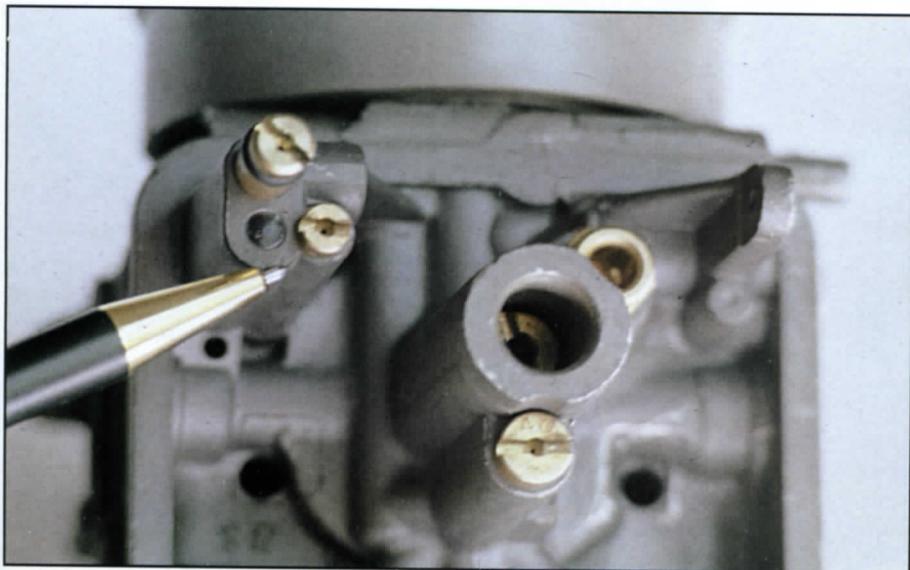
Questa è una delle tavole con le caratteristiche geometriche degli spilli conici utilizzate per la messa a punto: per la precisione si tratta della tabella relativa agli spilli tipo X che la Dell'Orto monta sui carburatori serie PHBH, utilizzati per la maggior parte delle 125 - 2T di produzione nazionale ed obbligatorie nella categoria 125 Sport Production. (Per gentile concessione Dell'Orto)

Esistono anche circuiti del massimo completamente diversi da quelli illustrati: questa è l'asta di misura di un carburatore Lectron inserita nel foro di erogazione. È simile ad uno spillo conico, ma funziona secondo uno schema differente mancando sia polverizzatore che circuito del minimo-progressione.

Tra l'altro questi carburatori sono privi anche del getto massimo.



Solitamente i getti del massimo sono definiti dal diametro del foro calibrato, ma non mancano esempi di getti "flussati", che sono identificati dalla portata di carburante che li attraversa in date condizioni di riferimento. In ogni caso non si deve allargare il foro di un getto nella maniera più assoluta!



Quando si smonta un carburatore dotato di getto di potenza è bene non confondere quest'ultimo con i particolari che sono montati vicino: nella foto il power jet del carburatore Dell'Orto PHBH, situato vicino al getto avviamento.

ed il 50% per il getto potenza, e tra il 70% ed il 50% per il getto massimo. Si tratta comunque di indicazioni assai generiche, perché la ripartizione ottimale è da definire in sede di messa a punto.

L'efflusso del carburante attraverso i getti non è funzione solo del diametro dei fori, ma anche del coefficiente di efflusso degli stessi che però può non essere il medesimo per due getti separati e per il getto unico dell'inizio prova. Perciò è bene, una volta ripartite le quote, maggiorare il getto di potenza di una decina di punti, e diminuire in seguito, durante la messa a punto.

Nel nostro caso, scegliamo per ora di ripartire le quote tra i due getti secondo il 40% ed il 60%, rispettivamente per getto potenza e getto massimo. Fatti i conti con le aree, e ricavati i relativi diametri, otteniamo un getto potenza da 115 punti ed un getto massimo da 140.

Per quanto esposto sopra, monteremo un getto di potenza maggiorato a 125, tanto per cautelarci, e quindi procederemo alla prova per la definitiva messa a punto.

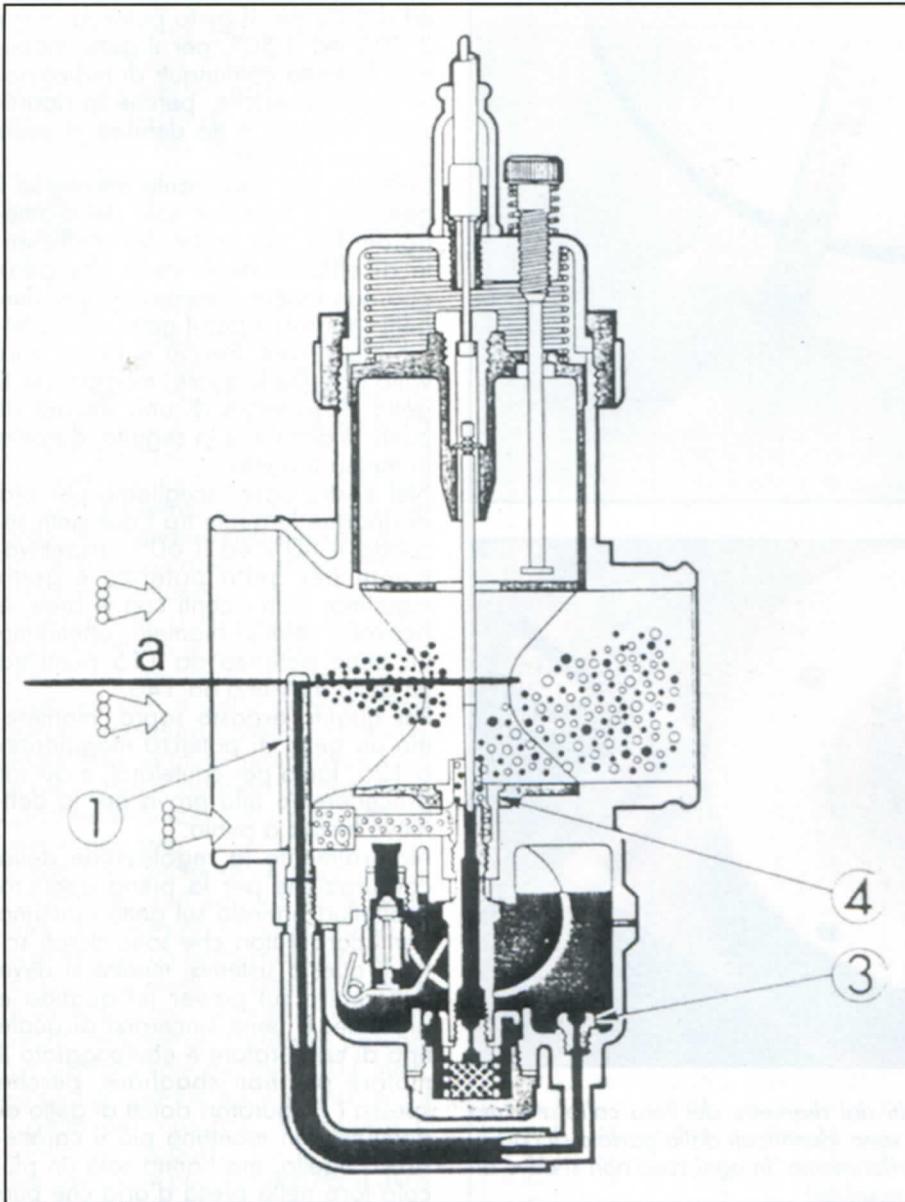
Naturalmente la regolazione della carburazione per la piena apertura si effettua agendo sul getto massimo per i carburatori che sono dotati solo di questo sistema, mentre si deve intervenire sul power jet quando è presente. È bene sincerarsi di quale tipo di carburatore è equipaggiato il motore per non sbagliare, perché spesso i carburatori dotati di getto di potenza non montano più il caratteristico ugello, ma hanno solo un piccolo foro nella presa d'aria che può sfuggire ad un sommario esame.

Ovviamente invece troveremo un getto "in più" nella vaschetta!

In ogni caso, per regolare la carburazione al massimo, è necessario iniziare le prove con un getto (massimo o di potenza, secondo i casi) ben più grande di quello che solitamente riteniamo necessario per quella categoria di motori, per cautelarci contro i rischi di una carburazione troppo magra.

Il controllo del getto è molto semplice, riducendosi alla "lettura" del colore dell'isolante della candela, rimossa dopo la classica "staccata".

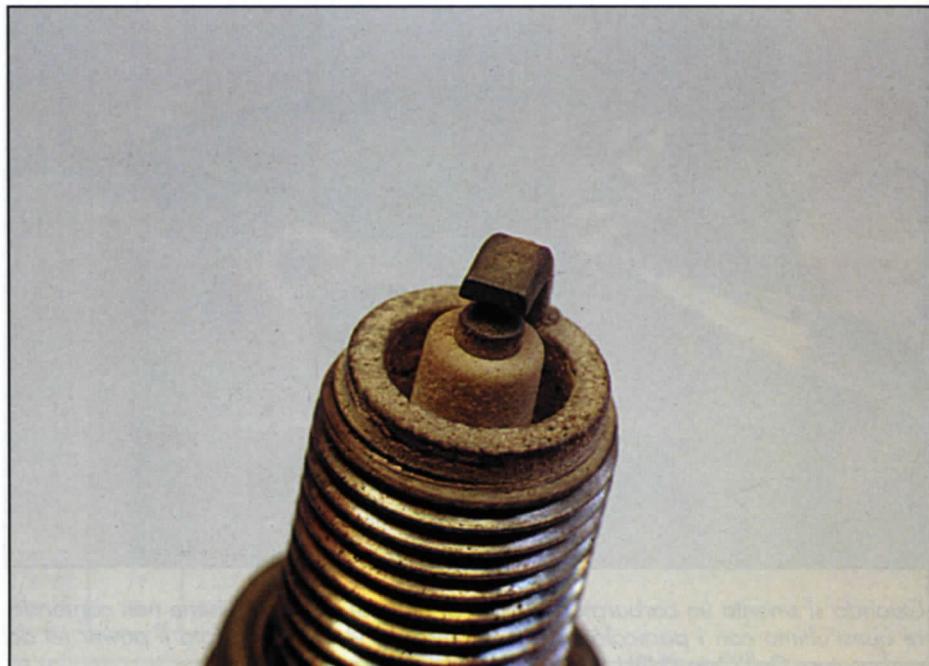
A questo proposito ricordiamo che si deve percorrere un tratto di rettilineo a pieno gas, quindi tirare la frizione e contemporaneamente togliere il contatto, in modo che il propulsore interrompa la rotazione il più bruscamente possibile. Le candele devono essere pulite ma non nuove, bensì con almeno 30-50 km di percor-

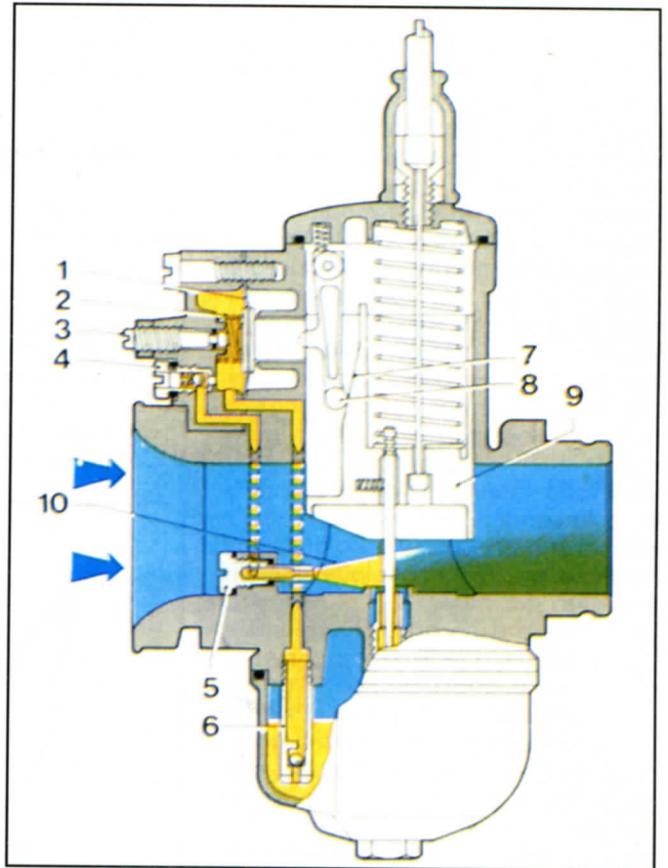
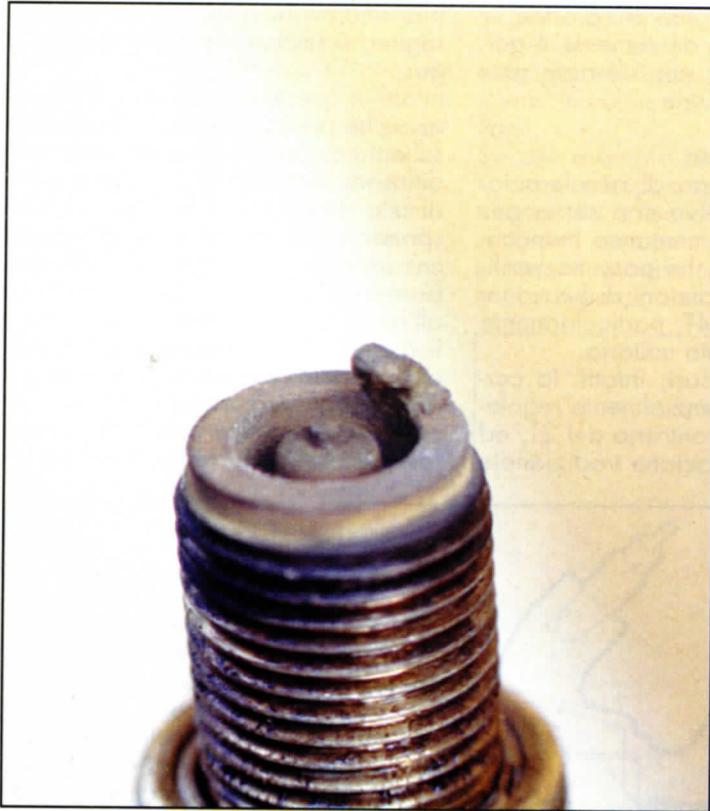


Questa è invece la candela un po' più scura di un 2T, che denota una carburazione un poco ricca; del resto trattandosi di un motore destinato ad un uso stradale la cautela è d'obbligo. Probabilmente il risultato è stato anche falsato dalla eccessiva percorrenza che aveva alle spalle questo elemento; notare le incrostazioni: la candela di prova non deve essere nuova, ma neppure usata come questa!

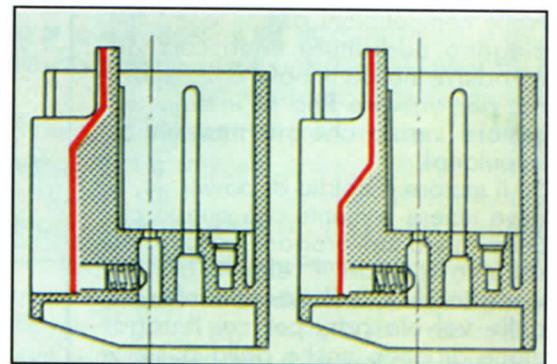
▲
Il sistema di erogazione del circuito di potenza immette direttamente carburante nel condotto di aspirazione non appena il foro viene "scoperto" dalla valvola del gas che si sta sollevando; l'istante di inizio erogazione dipende quindi anche dalla posizione dell'ugello. Nel disegno, il circuito non funziona fino a quando la valvola gas non supera la linea "a". Legenda: 1) spruzzatore, 3) getto di potenza (montato sulla vaschetta, in questo caso), 4) circuito del massimo.

►
Quando si "legge" la candela dopo la staccata si deve trovare un colore nocciola chiaro: l'immagine si riferisce ad una candela di un 4T.





Pompa di accelerazione a membrana, azionata direttamente dal movimento della valvola gas, tramite un piano inclinato ed una leva. La valvola gas (9), è dotata di un settore inclinato (7), che scorrendo verticalmente muove la leva (8), che a sua volta sposta la membrana della pompa (1). Il carburante viene aspirato dalla pompa attraverso la valvola a sfera unidirezionale (6) quando si chiude il gas, perché la membrana torna in posizione di riposo spinta dalla molla (2); quando si apre l'acceleratore, invece, il liquido viene inviato attraverso un'altra valvola a sfera (4), al getto (5) che lo spruzza nel condotto (10). Lo spostamento della membrana e quindi la portata della pompa si registra con la vite (3).



Le valvole gas per i carburatori come quello illustrato in precedenza possono avere la rampa di azionamento della pompa disposta in varie posizioni, per diversi istanti di intervento della pompa stessa diversi. La valvola a sinistra aziona la pompa alle prime aperture del gas, quella a destra quando la valvola è già parzialmente sollevata.

▲ Quando si pasticcia senza attenzione con i carburatori, particolarmente dei 2T, si possono ottenere questi risultati: l'eccessivo smagrimento porta a notevoli miglioramenti nelle prestazioni del motore ma solo per qualche secondo, giusto il tempo per fondere l'elettrodo della candela e surriscaldare il cielo del pistone, che è arrivato ad un passo dal fondere e lasciare un bel buco. Fortunatamente (si fa per dire...) un grippaggio ha bloccato tutto prima che la lega leggera cedesse completamente.

renza.

In pista i piloti effettuano questa operazione al termine del rettilineo più lungo, mentre su strada, traffico permettendo e con molta prudenza, un tratto di circa un chilometro è più che sufficiente.

Naturalmente se si procede con il motore ad elevati regimi a pieno gas anche prima di arrivare sul rettilineo di prova (per esempio in una serie di larghi curvoni, o su percorsi veloci dove si possono tirare bene tutte le marce) si può "staccare" prima di aver percorso tutto il nostro tratto di ottocento metri - un chilometro.

Una volta fermi si smonta la candela, o le candele, e si controlla se l'isolante ha assunto una colorazione nocciola chiaro o caffelatte che dir si voglia.

Se il colore è nerastro, fuliginoso, la carburazione è troppo ricca, mentre se è quasi bianco o grigio molto chiaro si è troppo magri ed è indispensabile montare un getto massimo (od un power jet) più grande, prima di grippare o di forare un pistone.

Ecco spiegato il motivo del getto iniziale molto grande: si iniziano le prove con una carburazione sicuramente grassa e quindi non pericolosa, in seguito si scende di 2-3 punti per volta fino ad ottenere la carburazione corretta.

Controlli più accurati si possono effettuare non solo sulle candele, ma anche sulla colorazione dell'interno dei tubi di scarico (che devono essere grigio chiaro, o marrone chiaro) e sulla colorazione e l'aspetto del cielo dei pistoni, ma si tratta di verifiche decisamente più impegnative.

Nelle competizioni alcuni teams impiegano addirittura endoscopi da introdurre nel terminale dello scarico, per arrivare fino all'interno del motore senza che sia necessario smontarlo!

Se il motore è dotato di power jet, si deve tenere a mente che questo circuito inizia ad erogare carburante soltanto quando il relativo orifizio viene scoperto dal margine inferiore della valvola gas, per cui l'erogazione dipende anche dalla posizione del foro nel diffusore.

Per le aperture inferiori eroga carburante solo il circuito del massimo: quindi, qualora il motore dovesse presentare delle esitazioni per le aperture del gas molto grandi (sopra i 3/4), il responsabile può anche essere un getto massimo troppo piccolo.

In questi casi si monta più grande, e si riduce corrispondentemente il getto di potenza con una ulteriore prova della carburazione.

La pompa di ripresa

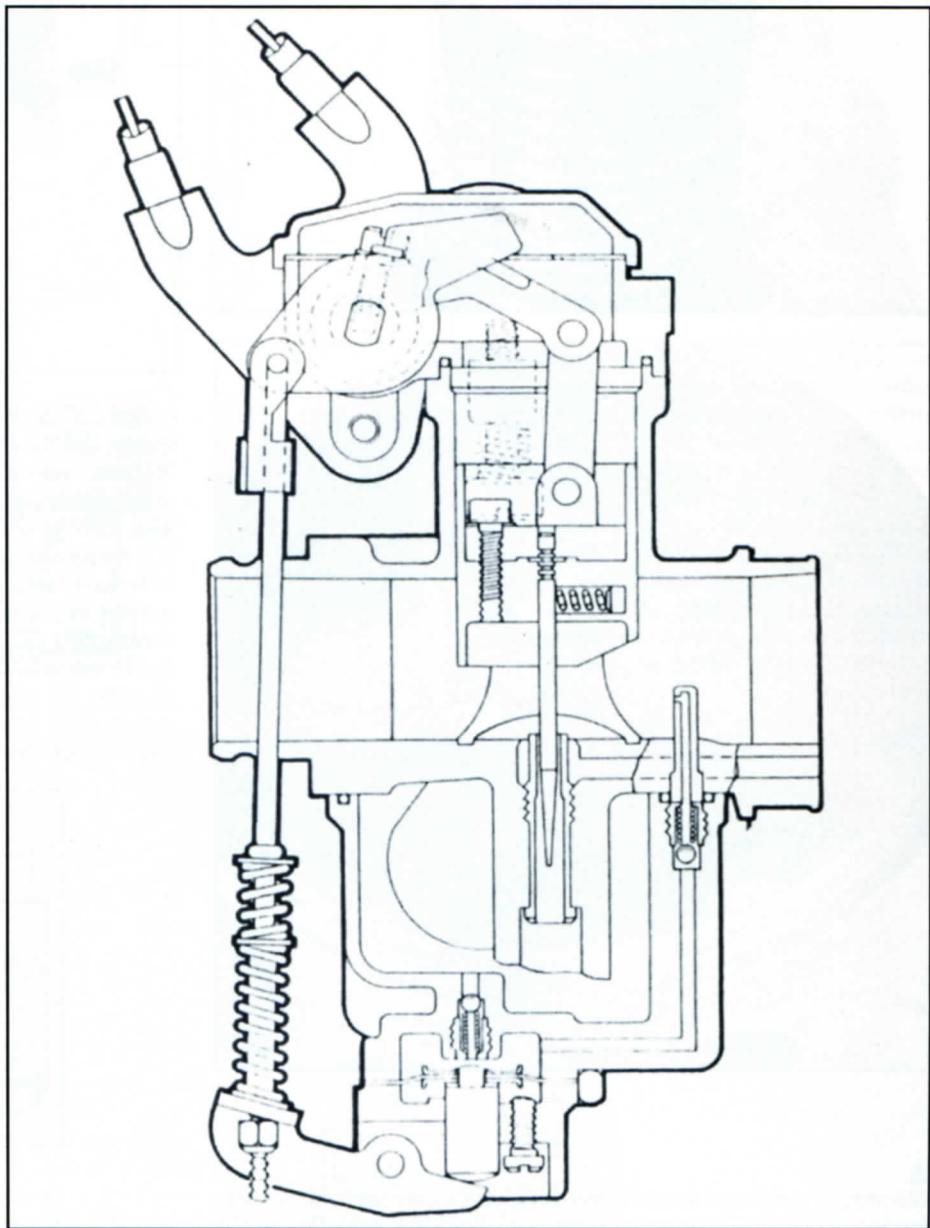
Anche detta pompa di accelerazione, è un dispositivo che serve per sopperire alle momentanee mancanze di carburante che possono verificarsi in certe condizioni di funzionamento nei motori 4T, particolarmente di elevata cilindrata unitaria.

Per questi propulsori, infatti, la carburazione è tendenzialmente regolata sul magro, al contrario del 2T, ed il circuito di erogazione tradizionale

può andare in crisi quando, a bassi regimi, si spalanca repentinamente il gas.

Infatti in queste condizioni il flusso di aria che passa attraverso il diffusore rallenta improvvisamente, perché il diffusore aumenta di sezione e quindi alla diminuzione di velocità corrisponde un aumento della pressione: ciò impedisce l'erogazione del carburante in quantità proporzionale all'incrementata portata di aria.

Il risultato è un'esitazione più o meno marcata del motore a prendere i giri, se non uno spegnimento nei casi più gravi, anche perché in questa fase del funzionamento il motore ri-



Per altri tipi di carburatori la pompa a membrana viene azionata dal comando gas tramite una leva ed una molla tarata, che non collega rigidamente i due azionamenti e permette di modulare l'apertura.

Nei carburatori con pompa di accelerazione a membrana è opportuno verificare le perfette condizioni della stessa quando si revisiona il pezzo.

chiede un titolo della miscela più ricco del normale, mentre il carburatore non riesce ad erogarne che di molto povera.

Per questo motivo si monta una pompa di accelerazione che, quando la valvola gas si solleva bruscamente, inietta attraverso un apposito getto, una certa quantità di carburante direttamente nel diffusore, per sopprimere alla mancanza del circuito principale.

Quando invece la valvola gas viene sollevata lentamente, la pompa non entra in azione perché il meccanismo che collega la valvola gas al pompante (a pistone o a membrana) non è sensibile agli spostamenti lenti.

In genere gli elementi di regolazione di una pompa di ripresa sono in genere tre: il volume di carburante iniettato ad ogni pompata, il getto di controllo e la progressività di intervento della pompa stessa.

La portata di carburante elaborato dipende dalla corsa dell'elemento mobile, che in genere è un pistone od una membrana flessibile: di solito si può regolare questa corsa agendo su di un apposito registro, oppure sostituendo il gruppo pistone-cilindretto con uno dal volume differente. Ciascun costruttore di carburatori fissa poi specifiche norme per la regolazione: per esempio la Dell'Orto prescrive di effettuare 20 pompate complete, azionando manualmente la valvola gas, di raccogliere in un recipiente la benzina spruzzata nel condotto e di verificare che corrisponda al quantitativo prefissato per quel motore.

Il diametro del getto determina invece la durata dell'erogazione, che diminuisce all'aumentare della misura del getto: per selezionarlo si deve provare la moto su strada, con accelerazioni rapide e totale apertura del gas.

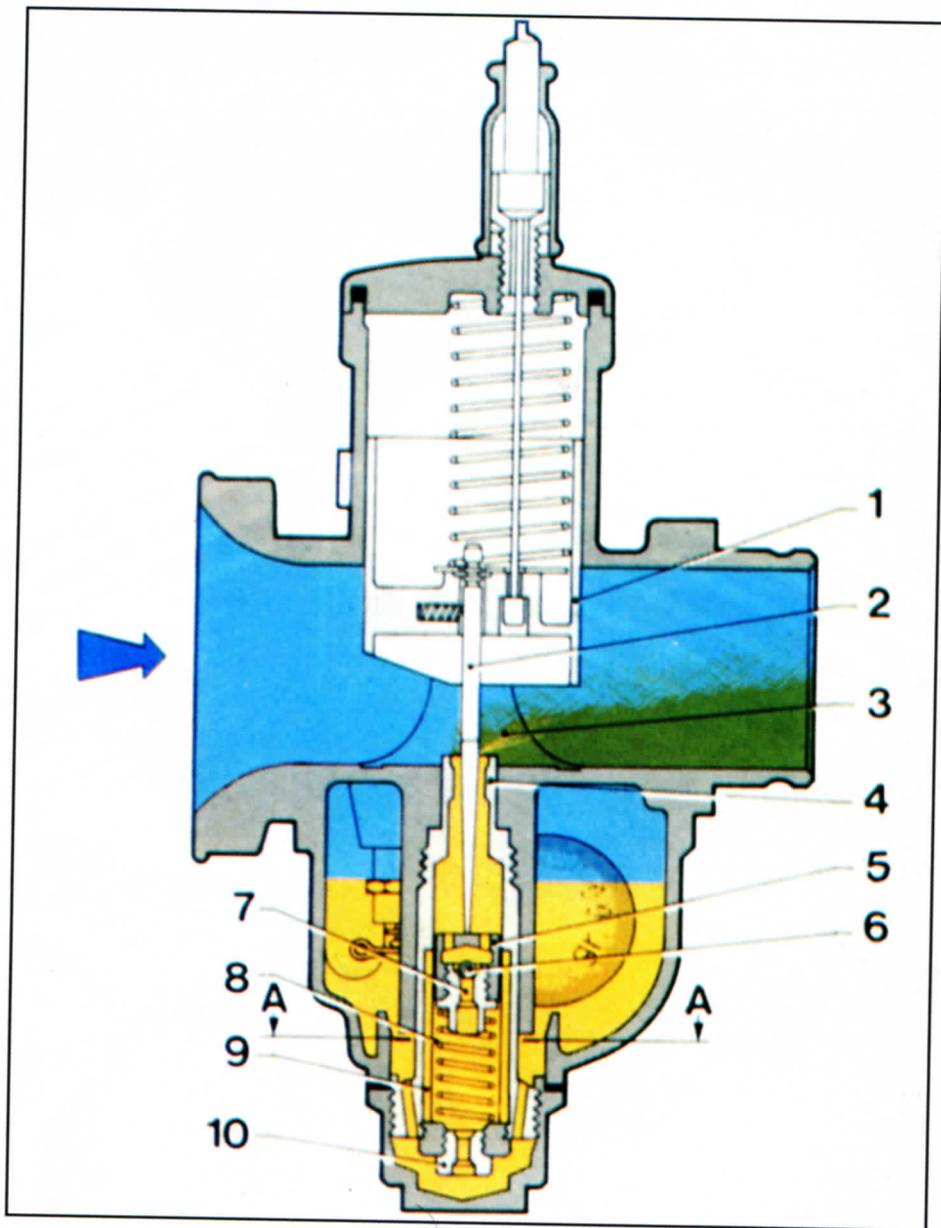
Il motore deve accelerare in modo regolare senza "mancare" dopo un periodo più o meno lungo: se il getto è troppo grande, infatti, tutto il carburante viene spruzzato in un breve intervallo ed il propulsore non fa in tempo a stabilizzarsi, ma si trova, durante l'accelerazione, di nuovo con la carburazione troppo povera.

Con la moto in folle invece si individua la modalità di intervento ottimale della pompa, perché questa deve iniziare a spruzzare carburante in un ben preciso istante, corrispondente ad una certa posizione della valvola gas: si effettuano rapide e brevi accelerazioni parziali, senza apri-

re del tutto il gas, e si controlla se l'intervento della pompa è troppo anticipato o ritardato rispetto al momento in cui la valvola inizia a sollevarsi.

Se per esempio la pompa inizia a spruzzare troppo tardi, per un primo tratto della corsa dell'acceleratore si sentirà il motore esitare, per poi riprendere quando arriva il carburante. La regolazione dell'istante di in-

tervento della pompa è legata al tipo di meccanismo che collega il comando gas con il pompante: taluni carburatori sono dotati di una leva azionata da un settore inclinato profilato nella valvola gas e disponibile con differenti disegni. Altri utilizzano un sistema di leve e di molle tarate: variando il precarico di queste molle si altera la progressività di intervento del pompante.



Un altro genere di pompa di accelerazione è costituita da un pistone che segue il movimento dello spillo conico, e quindi della valvola gas. A gas chiuso, lo spillo conico (2), solidale con la valvola (1), tiene premuto il pompante (5), nella posizione A; il cilindretto che costituisce il polverizzatore è suddiviso dal pistone in due camere, una superiore (4), ed una inferiore (9), piene di carburante che entra attraverso il getto massimo (10). Quando la valvola gas è ferma in una qualsiasi posizione, il sistema funziona esattamente come un normale circuito massimo ed eroga carburante nel condotto (3). Il liquido può passare attraverso il pistone grazie al foro (7), ed alla sfera (6), che resta aperta. Quando la valvola gas si solleva, la molla (8) spinge verso l'alto il pistone (5), la valvola a sfera (6) si chiude ed il carburante contenuto nel cilindretto viene pompato nel diffusore, fino al ristabilirsi delle nuove condizioni di equilibrio. Evidentemente questo genere di pompa non permette di modulare l'apertura, che è lineare con quella del gas.