

INDICE



1

IL CARBURATORE: PRINCIPI FONDAMENTALI

7

IL DIFFUSORE ED IL CONTROLLO DELLA PORTATA D'ARIA

13

IL CIRCUITO DEL MINIMO E LA PROGRESSIONE

19

IL CIRCUITO DEL MASSIMO

25

IL CARBURATORE: I SISTEMI SUPPLEMENTARI

31

IL CARBURATORE A DEPRESSIONE

DELLORTO

IL CARBURATORE: PRINCIPI FONDAMENTALI

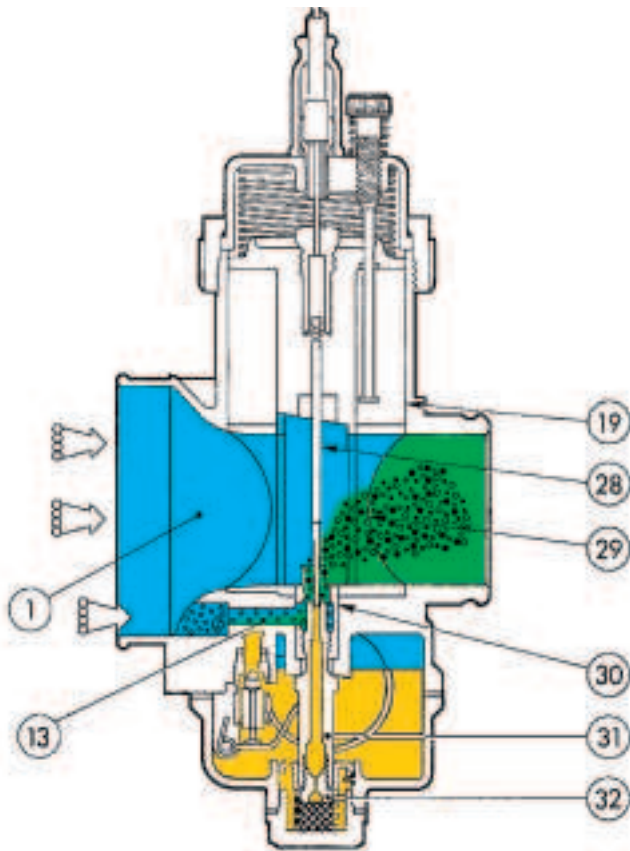
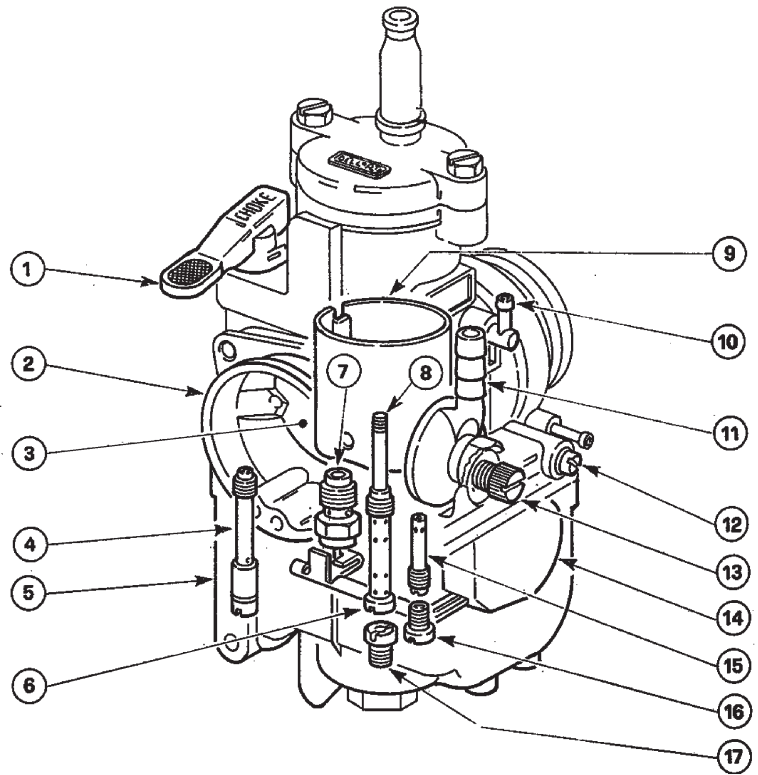
Iniziamo la trattazione sistematica di un interessante argomento: il funzionamento e la messa a punto dei vari tipi di carburatore tuttora impiegati sulle motociclette.

I motori a ciclo Otto usati per la propulsione motociclistica, siano essi a due tempi oppure a quattro tempi, vengono alimentati con combustibili (benzina commerciale, benzine speciali per taluni usi agonistici oppure, in alcuni rari casi, alcol metilico e/o etilico) che presentano tutti la caratteristica di essere sufficientemente volatili da potersi premiscelare con l'aria (comburente) prima che la combustione venga innescata dalla scintilla prodotta dalla candela. Nei motori a ciclo Diesel, al contrario, il carburante è assai meno volatile e di conseguenza viene miscelato con l'aria soltanto all'interno della camera di combustione, quando le condizioni di pressione e temperatura sono tali da provocarne l'accensione spontanea. Per questo motivo in tali motori è possibile regolare la potenza intervenendo soltanto sulla portata di carburante, evitando di parzializzare la portata dell'aria. Se invece il carburante viene miscelato con l'aria aspirata come nei sistemi di alimentazione dei motori a ciclo Otto, si rende necessario controllare la portata dell'aria e, dunque, di riflesso quella del carburante. Nei motori automobilistici vengono prevalentemente impiegati sistemi d'iniezione, controllati da una centralina che regola la durata dei periodi di tempo durante i quali gli iniettori possono spruzzare il carburante. Sistemi analoghi vengono adottati, come noto, anche su alcuni propulsori motociclistici di alta gamma. Nella grande maggioranza dei casi, tuttavia vengono diffusamente utilizzati i carburatori, nei quali il combustibile viene aspirato in virtù della depressione che si riesce a generare sui vari sistemi di ugelli erogatori. Il carbura-



Qui a destra, le principali componenti di un carburatore motociclistico Dell'Orto: 1- dispositivo di avviamento; 2- presa d'aria; 3- diffusore; 4- getto avviamento; 5- vaschetta; 6- polverizzatore; 7- valvola benzina; 8- spillo conico; 9- valvola gas; 10- presa d'aria vaschetta; 11- raccordo carburante; 12- vite regolazione miscela minimo; 13- vite regolazione valvola gas; 14- galleggiante; 15- emulsionatore minimo; 16- getto minimo; 17- getto massimo.

Sotto, lo schema dell'erogazione del carburante in seno all'aria aspirata: il combustibile contenuto nella vaschetta sale nel polverizzatore (31) passando dal getto (32) che ne regola l'afflusso insieme allo spillo conico (28); il liquido si emulsiona dapprima con l'aria che arriva dal canale (13) all'interno dell'ugello (30) poi sfociando nel diffusore (29) si miscela con l'aria in arrivo dalla presa (1).



tore, dunque, è progettato per assolvere tre funzioni fondamentali:

1. controllare la potenza erogata dal motore regolando la portata d'aria aspirata secondo il comando del pilota;
2. dosare la portata di combustibile nel flusso d'aria aspirato mantenendo il rapporto aria/combustibile entro valori ottimali in tutto il campo di funzionamento del motore;
3. omogeneizzare la miscela di aria e combustibile in maniera da agevolare la successiva combustione.

IL RAPPORTO DI MISCELA

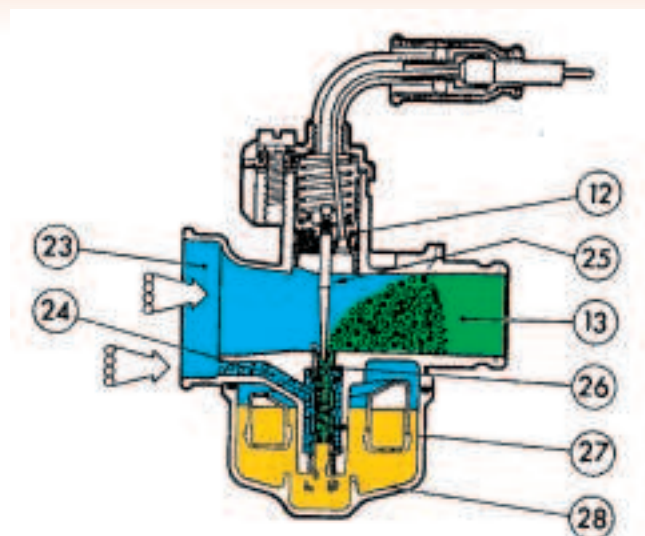
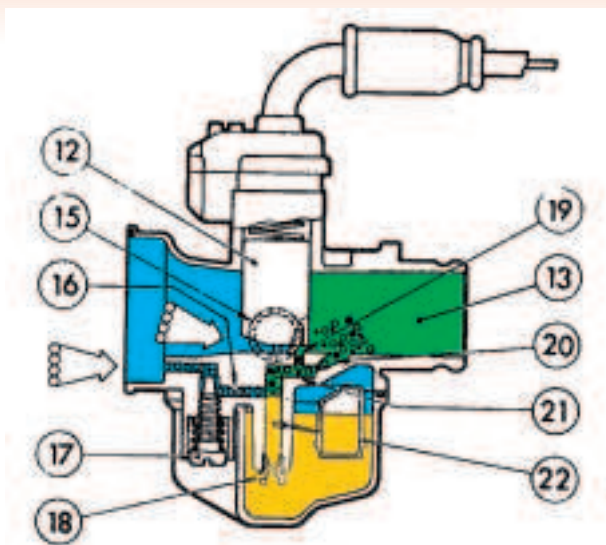
Si definisce con questo termine, indicato con A/F, il rapporto tra la massa di aria e quella di combustibile aspirato dal motore:

$$A/F = M_{\text{aria}} / M_{\text{comb}}$$

Ragionando esclusivamente dal punto di vista chimico, il valore di A/F stechiometrico è quello che permette una combustione completa, che non lascia né eccesso d'aria (miscele povere) né di carburante incombusto (miscele ricche):

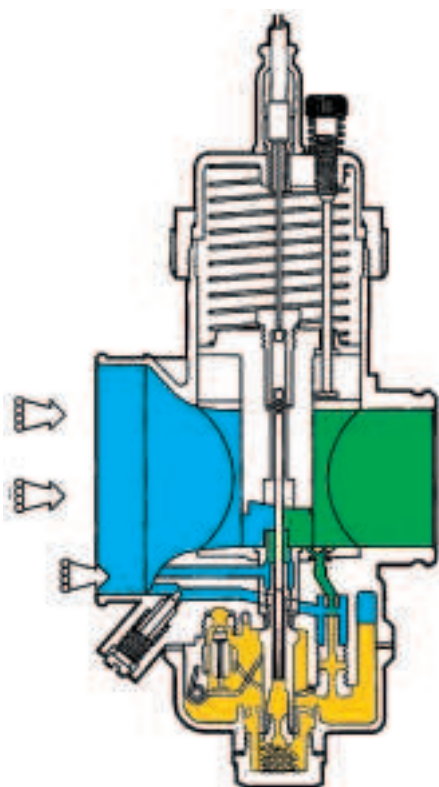
A/F stechiometrico

Il rapporto stechiometrico dipende dal tipo di combustibile: per le benzine commerciali esso varia all'incirca da 14,5 a 14,8, ossia occorrono 14,5-14,8 kg di aria per la combustione di 1 kg di benzina. Per i mo-

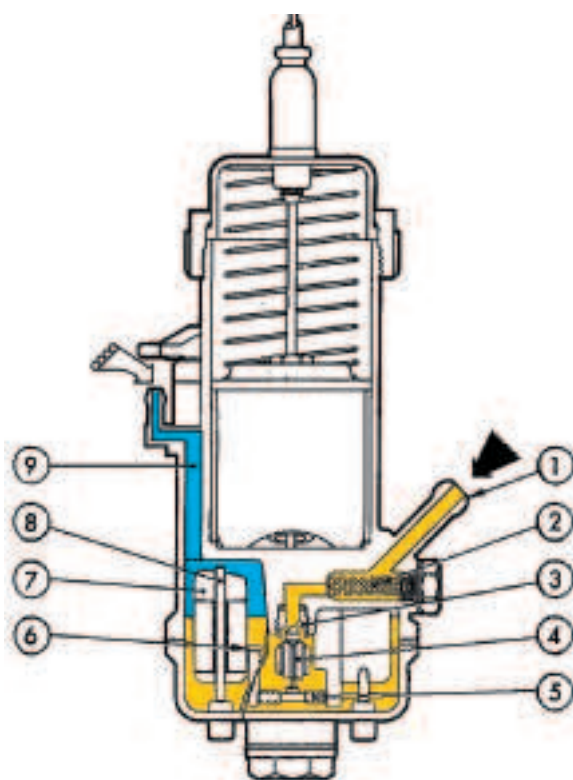


Il combustibile si miscela con l'aria aspirata dal motore per mezzo di circuiti differenti secondo l'apertura dell'acceleratore. Qui sopra a sinistra, vediamo il funzionamento al minimo, con il liquido che passa nel getto (18) ed arriva nel pozzetto (22) prima di emulsionarsi con l'aria in arrivo dal canale (16) e tarata dalla vite (17). Tale emulsione passa sotto la valvola gas (12) e sfocia nel condotto di aspirazione (13) dai fori (19 e 20).

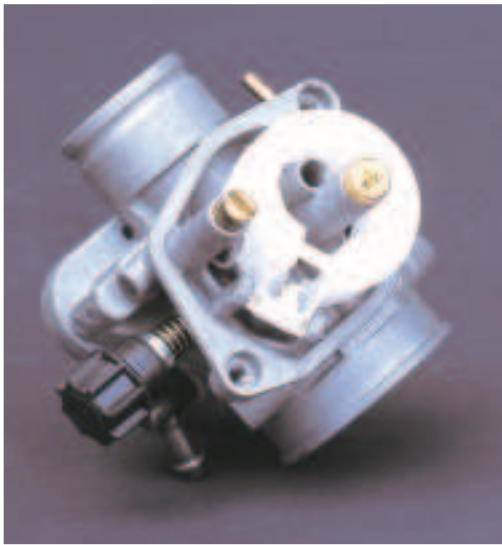
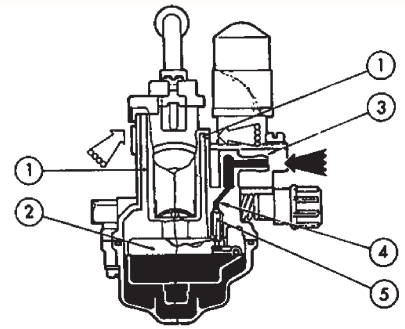
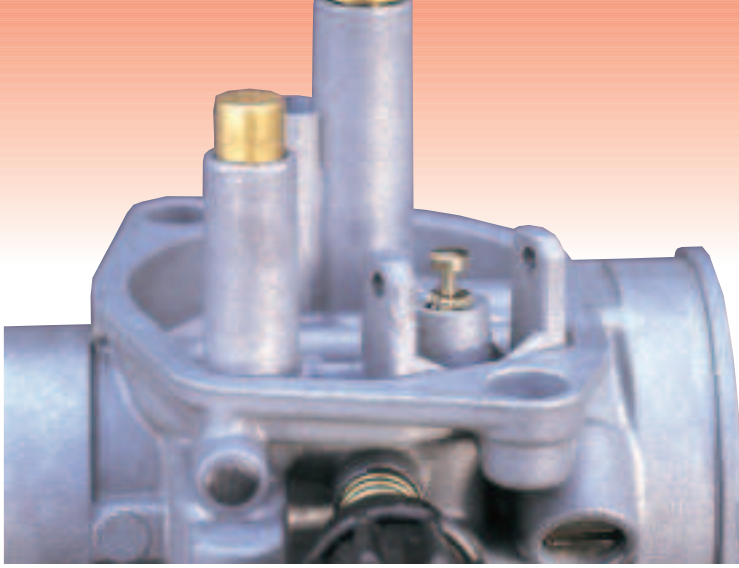
A destra, lo stesso carburatore a piena apertura, con il combustibile tarato dal getto massimo (28) che si emulsiona con l'aria (24) nel polverizzatore (27) prima di uscire dall'ugello (26).



Un moderno carburatore del tipo a spillo (Dell'Orto VHSB) è dotato di numerosi circuiti con relativi getti di taratura per assicurare una corretta alimentazione del motore in tutte le condizioni. Come possiamo vedere dalla sezione, ciascun circuito del combustibile fa capo alla vaschetta a livello costante.



Sezione del circuito di alimentazione carburante di un Dell'Orto VHSB: 1- raccordo dal serbatoio; 2- filtro a rete; 3- sede valvola benzina; 4- spillo valvola; 5- perno braccio del galleggiante; 6- appoggio del galleggiante sul braccio; 7- galleggiante; 8- guida di scorrimento del galleggiante; 9- presa d'aria vaschetta.



In alto a sinistra, dettaglio di una valvola benzina ricavata direttamente nel corpo del carburatore: anche in questo caso lo spillo è molleggiato.

Al centro, un tipo di galleggiante anulare, la cui sezione è visibile qui sopra, che equipaggia taluni modelli di carburatori: 1- presa aria vaschetta; 2- galleggiante; 3- raccordo; 4- condotto arrivo combustibile; 5- spillo valvola.

Sotto, un dettaglio di una valvola Dell'Orto del tipo smontabile: notiamo il puntale di gomma sintetica dello spillo, che è del genere molleggiato.

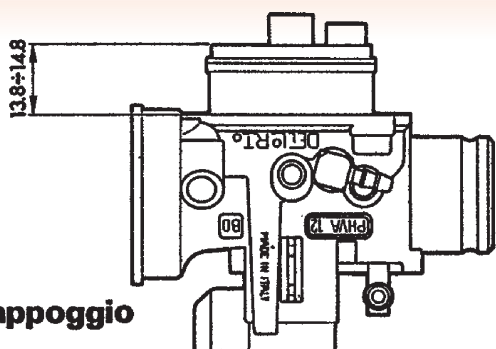
tori alimentati ad alcool metilico tale rapporto scende a 6,5 mentre per l'alcool etilico vale 9.

A/F prodotto dal carburatore

La miscela erogata dal carburatore durante il funzionamento del motore non necessariamente presenta un valore di A/F stechiometrico in quanto, a seconda del tipo di propulsore e delle sue condizioni di funzionamento (regime e carico), parte del combustibile introdotto non viene bruciato perché non arriva nella camera di combustione o perché la stessa combustione è imperfetta. Possono inoltre verificarsi fenomeni di diluizione della carica da parte di gas esausti residui, che non sono stati espulsi dal cilindro, nonché perdite di carica fresca allo scarico: tale fenomeno è particolarmente sensibile nei motori a due tempi. Dal momento che il rapporto A/F corretto dev'essere quello della carica che prende parte alla combustione, si può concludere che la miscela erogata dal carburatore deve molto spesso essere più ricca ($A/F < A/F$ stechiometrico) per compensare i fenomeni negativi di cui sopra.



Per assicurare la funzionalità del meccanismo del galleggiante è prescritto il controllo della sua posizione all'interno della vaschetta. Secondo i modelli di carburatore, si deve misurare la distanza del galleggiante stesso dal piano di unione della vaschetta.



piano di appoggio

A/F richiesto nelle varie condizioni

Il rapporto A/F deve inoltre variare, entro certi limiti, secondo le condizioni di funzionamento del motore: in generale si può affermare che la miscela aria/carburante deve essere più ricca (A/F minore) al minimo, nella fase di accelerazione ed a piena potenza; al contrario a carico costante la miscela può smagrirsi, ossia A/F può aumentare rispetto alle condizioni precedenti.

Da osservare che, particolarmente per i motori a due tempi, il termine "ricco" e "povero" riferito alla miscela ha valore relativo alle varie condizioni specifiche del motore e non è riferito alla miscela stechiometrica, in quanto in questo genere di macchine termiche le miscele che evolvono sono sempre più ricche dello stechiometrico.

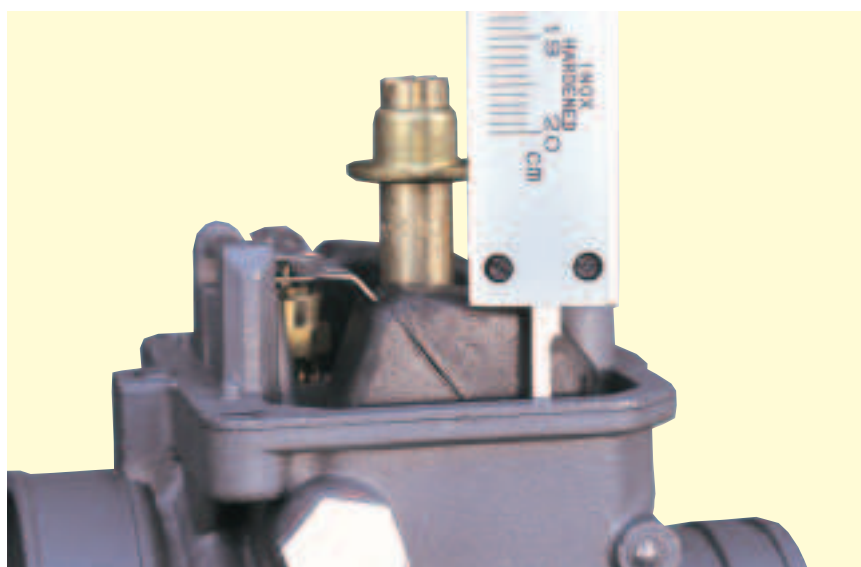
Ciò è vero solo in parte, invece, per molti motori a quattro tempi, dal momento che essi funzionano con miscele solitamente più povere di quelle dei due tempi.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL CARBURATORE ELEMENTARE: IL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE

Il carburante liquido viene risucchiato nel diffusore del carburatore, entro il quale sfociano gli ugelli, per effetto della depressione che si genera a causa del flusso d'aria che passa nel diffusore stesso e dell'insieme di pulsazioni che vengono generate dal movimento del pistone.

Il flusso del carburante che arriva a ciascun spruzzatore viene regolato per mezzo di getti calibrati piazzati a monte degli spruzzatori stessi.

I carburatori motociclistici sono quasi esclusivamente del tipo a spillo e seguono uno schema costruttivo che si può in ogni caso ricondur-



re a quelli riportati nelle figure. Il carburante in arrivo dal serbatoio è contenuto nella vaschetta a livello costante: in questo modo il battente liquido sui vari getti non cambia in misura apprezzabile e, dunque, rimane costante anche il dislivello che il carburante, per effetto della depressione che lo aspira, deve superare per arrivare nello spruzzatore.

Il livello viene mantenuto costante per mezzo di una valvola d'ingresso benzina, azionata da un galleggiante che segue con i suoi movimenti il pelo libero del liquido nella vaschetta: quando il livello si abbassa, perché una parte del carburante è stata aspirata dal motore, il galleggiante scende ed apre la valvola, in maniera che possa affluire dal serbatoio altro carburante; il livello allora sale e con esso il galleggiante che, ad un certo punto, fa chiudere la valvola fino al ripetersi dell'operazione.

Il livello nella vaschetta è dunque

un elemento di taratura del carburatore, in quanto con esso varia, a pari segnale di depressione sull'ugello, la portata di carburante aspirato e, quindi, il rapporto di miscela.

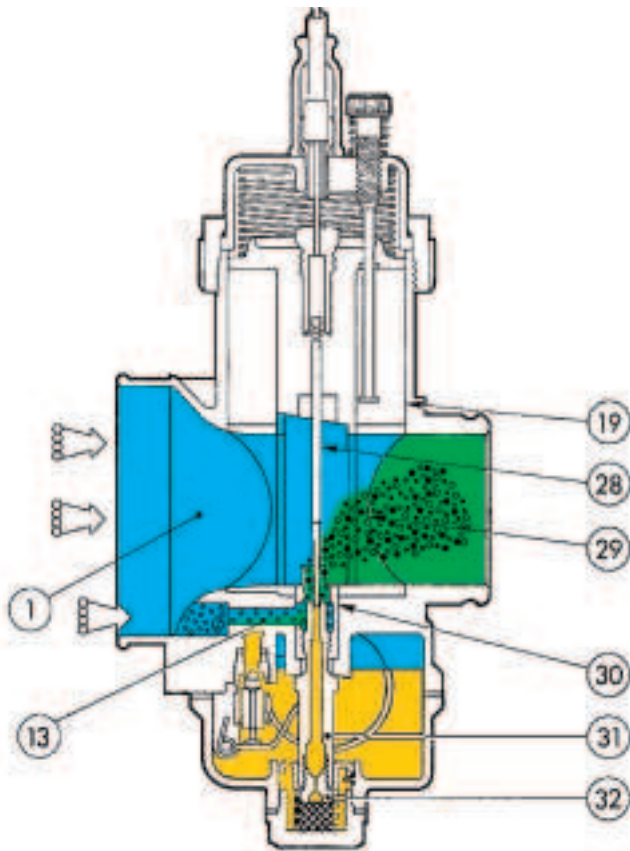
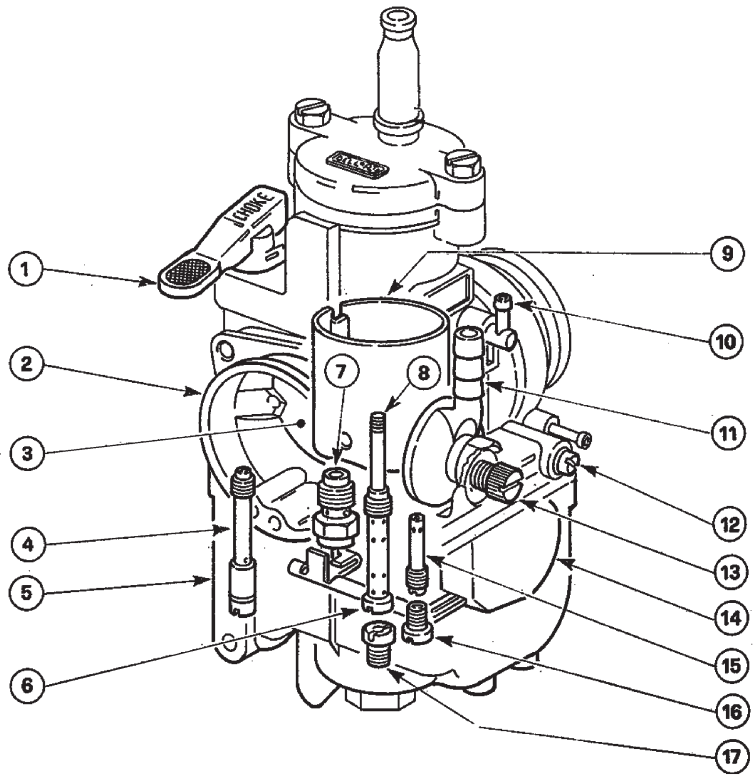
Con un livello alto viene erogata una quantità di carburante maggiore che non con un livello basso, in tutte le condizioni di funzionamento e per tutti i circuiti del carburatore.

Per regolare il livello nella vaschetta si può intervenire su due elementi: il peso del galleggiante (o dei galleggianti) e la configurazione del braccio di leva che collega il galleggiante con la valvola: montando un galleggiante più pesante, il pelo libero del liquido della vaschetta deve salire notevolmente prima che la spinta idrostatica equilibri il peso facendo salire anche il galleggiante. Il risultato sarà un livello vaschetta più alto e una miscela erogata, a parità di altre condizioni, più ricca.

Al contrario, montando un galleggiante più leggero sarà sufficiente

Qui a destra, le principali componenti di un carburatore motociclistico Dell'Orto: 1- dispositivo di avviamento; 2- presa d'aria; 3- diffusore; 4- getto avviamento; 5- vaschetta; 6- polverizzatore; 7- valvola benzina; 8- spillo conico; 9- valvola gas; 10- presa d'aria vaschetta; 11- raccordo carburante; 12- vite regolazione miscela minimo; 13- vite regolazione valvola gas; 14- galleggiante; 15- emulsionatore minimo; 16- getto minimo; 17- getto massimo.

Sotto, lo schema dell'erogazione del carburante in seno all'aria aspirata: il combustibile contenuto nella vaschetta sale nel polverizzatore (31) passando dal getto (32) che ne regola l'afflusso insieme allo spillo conico (28); il liquido si emulsiona dapprima con l'aria che arriva dal canale (13) all'interno dell'ugello (30) poi sfociando nel diffusore (29) si miscela con l'aria in arrivo dalla presa (1).



tore, dunque, è progettato per assolvere tre funzioni fondamentali:

1. controllare la potenza erogata dal motore regolando la portata d'aria aspirata secondo il comando del pilota;
2. dosare la portata di combustibile nel flusso d'aria aspirato mantenendo il rapporto aria/combustibile entro valori ottimali in tutto il campo di funzionamento del motore;
3. omogeneizzare la miscela di aria e combustibile in maniera da agevolare la successiva combustione.

IL RAPPORTO DI MISCELA

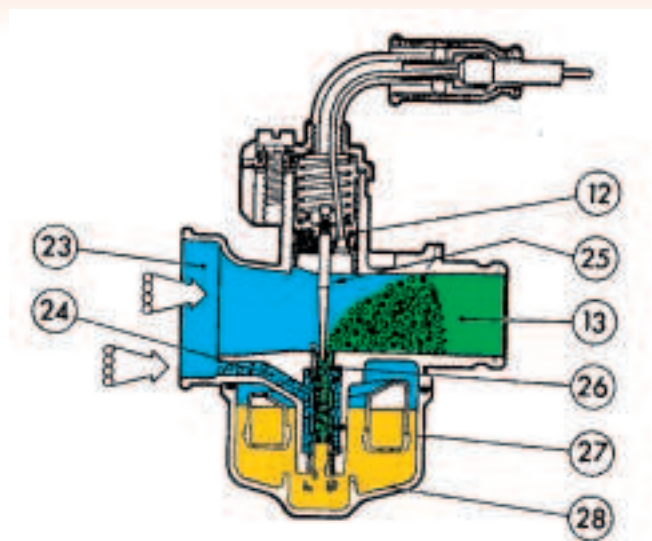
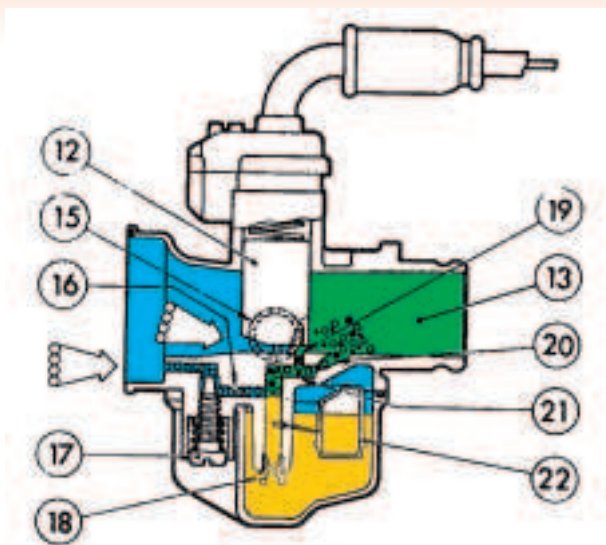
Si definisce con questo termine, indicato con A/F, il rapporto tra la massa di aria e quella di combustibile aspirato dal motore:

$$A/F = M_{\text{aria}} / M_{\text{comb}}$$

Ragionando esclusivamente dal punto di vista chimico, il valore di A/F stechiometrico è quello che permette una combustione completa, che non lascia né eccesso d'aria (miscele povere) né di carburante incombusto (miscele ricche):

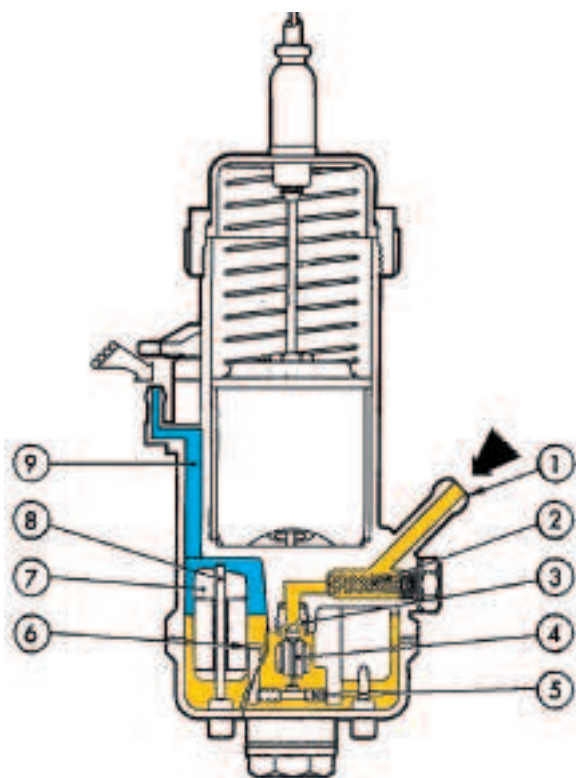
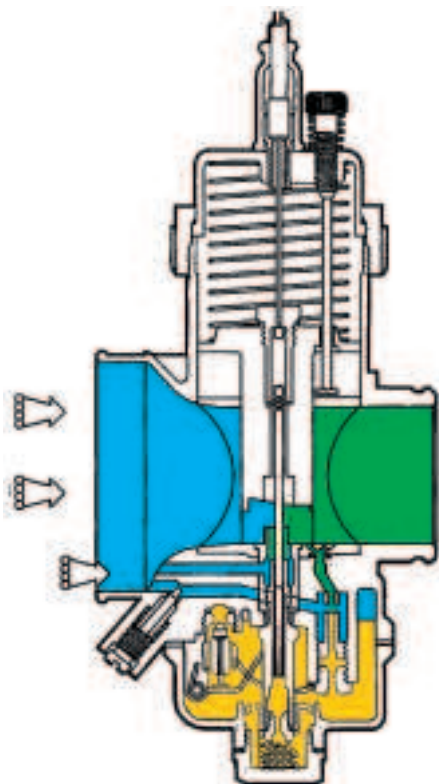
A/F stechiometrico

Il rapporto stechiometrico dipende dal tipo di combustibile: per le benzine commerciali esso varia all'incirca da 14,5 a 14,8, ossia occorrono 14,5-14,8 kg di aria per la combustione di 1 kg di benzina. Per i mo-



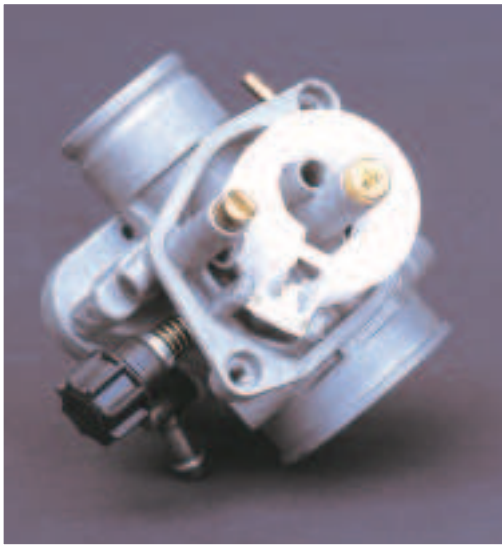
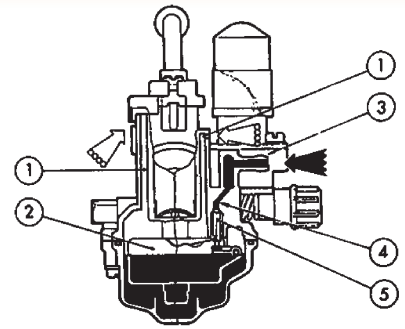
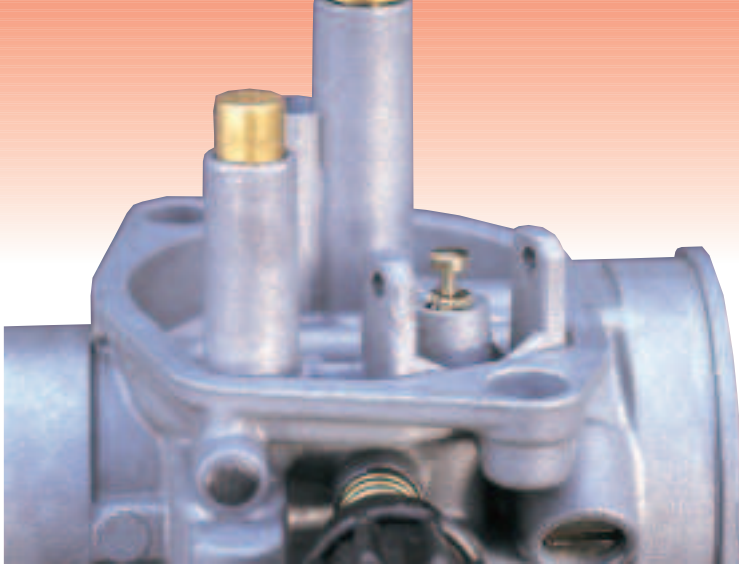
Il combustibile si miscela con l'aria aspirata dal motore per mezzo di circuiti differenti secondo l'apertura dell'acceleratore. Qui sopra a sinistra, vediamo il funzionamento al minimo, con il liquido che passa nel getto (18) ed arriva nel pozzetto (22) prima di emulsionarsi con l'aria in arrivo dal canale (16) e tarata dalla vite (17). Tale emulsione passa sotto la valvola gas (12) e sfocia nel condotto di aspirazione (13) dai fori (19 e 20).

A destra, lo stesso carburatore a piena apertura, con il combustibile tarato dal getto massimo (28) che si emulsiona con l'aria (24) nel polverizzatore (27) prima di uscire dall'ugello (26).



Un moderno carburatore del tipo a spillo (Dell'Orto VHSB) è dotato di numerosi circuiti con relativi getti di taratura per assicurare una corretta alimentazione del motore in tutte le condizioni. Come possiamo vedere dalla sezione, ciascun circuito del combustibile fa capo alla vaschetta a livello costante.

Sezione del circuito di alimentazione carburante di un Dell'Orto VHSB: 1- raccordo dal serbatoio; 2- filtro a rete; 3- sede valvola benzina; 4- spillo valvola; 5- perno braccio del galleggiante; 6- appoggio del galleggiante sul braccio; 7- galleggiante; 8- guida di scorrimento del galleggiante; 9- presa d'aria vaschetta.



In alto a sinistra, dettaglio di una valvola benzina ricavata direttamente nel corpo del carburatore: anche in questo caso lo spillo è molleggiato.

Al centro, un tipo di galleggiante anulare, la cui sezione è visibile qui sopra, che equipaggia taluni modelli di carburatori: 1- presa aria vaschetta; 2- galleggiante; 3- raccordo; 4- condotto arrivo combustibile; 5- spillo valvola.

Sotto, un dettaglio di una valvola Dell'Orto del tipo smontabile: notiamo il puntale di gomma sintetica dello spillo, che è del genere molleggiato.

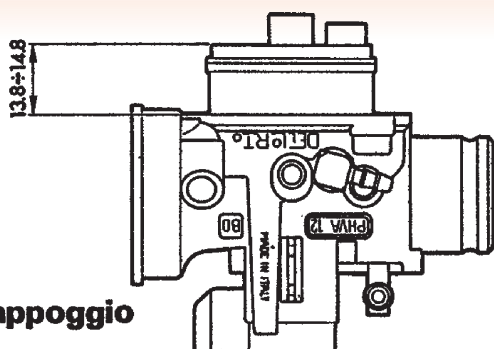
tori alimentati ad alcool metilico tale rapporto scende a 6,5 mentre per l'alcool etilico vale 9.

A/F prodotto dal carburatore

La miscela erogata dal carburatore durante il funzionamento del motore non necessariamente presenta un valore di A/F stechiometrico in quanto, a seconda del tipo di propulsore e delle sue condizioni di funzionamento (regime e carico), parte del combustibile introdotto non viene bruciato perché non arriva nella camera di combustione o perché la stessa combustione è imperfetta. Possono inoltre verificarsi fenomeni di diluizione della carica da parte di gas esausti residui, che non sono stati espulsi dal cilindro, nonché perdite di carica fresca allo scarico: tale fenomeno è particolarmente sensibile nei motori a due tempi. Dal momento che il rapporto A/F corretto dev'essere quello della carica che prende parte alla combustione, si può concludere che la miscela erogata dal carburatore deve molto spesso essere più ricca ($A/F < A/F$ stechiometrico) per compensare i fenomeni negativi di cui sopra.



Per assicurare la funzionalità del meccanismo del galleggiante è prescritto il controllo della sua posizione all'interno della vaschetta. Secondo i modelli di carburatore, si deve misurare la distanza del galleggiante stesso dal piano di unione della vaschetta.



piano di appoggio

A/F richiesto nelle varie condizioni

Il rapporto A/F deve inoltre variare, entro certi limiti, secondo le condizioni di funzionamento del motore: in generale si può affermare che la miscela aria/carburante deve essere più ricca (A/F minore) al minimo, nella fase di accelerazione ed a piena potenza; al contrario a carico costante la miscela può smagrirsi, ossia A/F può aumentare rispetto alle condizioni precedenti.

Da osservare che, particolarmente per i motori a due tempi, il termine "ricco" e "povero" riferito alla miscela ha valore relativo alle varie condizioni specifiche del motore e non è riferito alla miscela stechiometrica, in quanto in questo genere di macchine termiche le miscele che evolvono sono sempre più ricche dello stechiometrico.

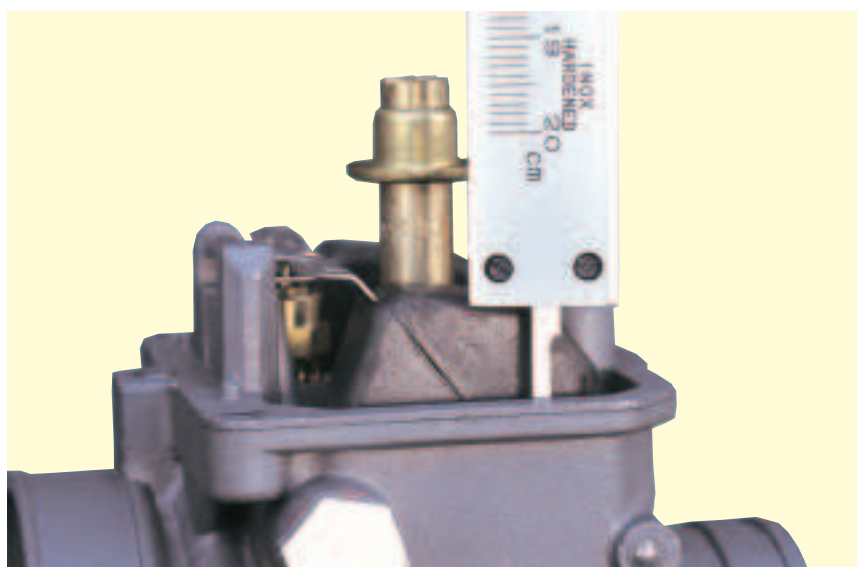
Ciò è vero solo in parte, invece, per molti motori a quattro tempi, dal momento che essi funzionano con miscele solitamente più povere di quelle dei due tempi.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL CARBURATORE ELEMENTARE: IL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE

Il carburante liquido viene risucchiato nel diffusore del carburatore, entro il quale sfociano gli ugelli, per effetto della depressione che si genera a causa del flusso d'aria che passa nel diffusore stesso e dell'insieme di pulsazioni che vengono generate dal movimento del pistone.

Il flusso del carburante che arriva a ciascun spruzzatore viene regolato per mezzo di getti calibrati piazzati a monte degli spruzzatori stessi.

I carburatori motociclistici sono quasi esclusivamente del tipo a spillo e seguono uno schema costruttivo che si può in ogni caso ricondur-



re a quelli riportati nelle figure. Il carburante in arrivo dal serbatoio è contenuto nella vaschetta a livello costante: in questo modo il battente liquido sui vari getti non cambia in misura apprezzabile e, dunque, rimane costante anche il dislivello che il carburante, per effetto della depressione che lo aspira, deve superare per arrivare nello spruzzatore.

Il livello viene mantenuto costante per mezzo di una valvola d'ingresso benzina, azionata da un galleggiante che segue con i suoi movimenti il pelo libero del liquido nella vaschetta: quando il livello si abbassa, perché una parte del carburante è stata aspirata dal motore, il galleggiante scende ed apre la valvola, in maniera che possa affluire dal serbatoio altro carburante; il livello allora sale e con esso il galleggiante che, ad un certo punto, fa chiudere la valvola fino al ripetersi dell'operazione.

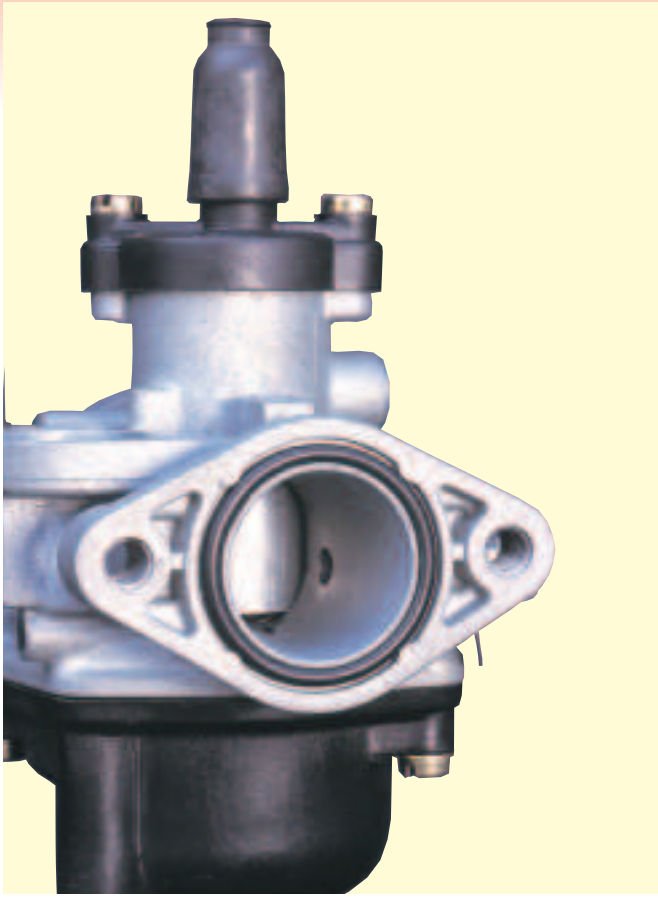
Il livello nella vaschetta è dunque

un elemento di taratura del carburatore, in quanto con esso varia, a pari segnale di depressione sull'ugello, la portata di carburante aspirato e, quindi, il rapporto di miscela.

Con un livello alto viene erogata una quantità di carburante maggiore che non con un livello basso, in tutte le condizioni di funzionamento e per tutti i circuiti del carburatore.

Per regolare il livello nella vaschetta si può intervenire su due elementi: il peso del galleggiante (o dei galleggianti) e la configurazione del braccio di leva che collega il galleggiante con la valvola: montando un galleggiante più pesante, il pelo libero del liquido della vaschetta deve salire notevolmente prima che la spinta idrostatica equilibri il peso facendo salire anche il galleggiante. Il risultato sarà un livello vaschetta più alto e una miscela erogata, a parità di altre condizioni, più ricca.

Al contrario, montando un galleggiante più leggero sarà sufficiente



un livello del liquido più basso per azionare la valvola e, quindi, si smarrirà la carburazione.

Per questo motivo i galleggianti sono classificati in base al peso (stampigliato su di essi) e sono prescritte norme di controllo della loro posizione all'interno della vaschetta per assicurare il funzionamento regolare.

Per modificare il livello vaschetta, se necessario e quando non si può intervenire sul peso galleggiante, in talune occasioni è anche possibile cambiare l'inclinazione della leva che aziona la valvola, in maniera il galleggiante mandi quest'ultima in chiusura in anticipo (per un livello più basso) o in ritardo (per un livello più alto) a parità di peso.

Si deve però notare che un livello troppo basso nella vaschetta può tradursi in un battente liquido troppo ridotto sui getti e quindi nel rischio di pericolosi smagrimenti della miscela erogata, quando il carburante si sposta all'interno della stessa per effetto delle accelerazioni cui è sottoposto il veicolo. In queste evenienze (che si verificano per lo più su moto da fuoristrada oppure in pista, nelle curve e nelle violente

frenate) se il livello è troppo basso si rischia di far rimanere momentaneamente emerso dal liquido uno dei getti cui fanno capo i circuiti di erogazione del carburatore. In alcune versioni vengono allora applicati immediatamente sopra ai getti particolari schermi, detti fondelli, che servono appunto a trattenere intorno al getto la massima quantità di liquido possibile in tutte le condizioni.

La valvola del carburante è costituita da uno spillo che va in battuta su una sede riportata od avvitata nel corpo del carburatore. Lo spillo è spesso dotato di un elemento di gomma sintetica sull'estremità che va in battuta: questo materiale è perfettamente compatibile con le normali benzine commerciali ma nel caso si impieghino carburanti particolari, come per esempio l'alcool, è necessario verificare la resistenza delle tenute per non compromettere la funzionalità del carburatore. Numerose versioni degli spilli sono anche dotate di un puntale molleggiato nel collegamento con il galleggiante, in maniera tale da ridurre le vibrazioni dello spillo in-

I carburatori possono presentarsi con differenti tipi di flangia d'unione al motore, secondo il genere d'impiego cui sono destinati: qui a sinistra, vediamo una flangia piana, con tanto di O-ring di tenuta; a destra, invece, è visibile un manicotto maschio destinato al montaggio entro un raccordo elastico.

dotti dallo sciacquo del liquido nella vaschetta e dai movimenti della motocicletta.

Il diametro della valvola a spillo è un elemento di taratura, in quanto determina la portata di combustibile che può passare, a parità di altre condizioni.

Se il diametro è troppo ridotto rispetto alla quantità di carburante che il motore richiede in certe condizioni (generalmente a pieno carico) la vaschetta si vuota più velocemente di quanto dalla valvola riesca a passare benzina, per cui dopo un periodo più o meno lungo il motore dà evidenti sintomi di cattiva alimentazione, dovuti al fatto che il livello nella vaschetta è sceso e quindi la carburazione è divenuta troppo povera.

IL DIFFUSORE ED IL CONTROLLO DELLA PORTATA D'ARIA

Entriamo nel dettaglio del funzionamento del carburatore motociclistico ed esaminiamo i legami tra le grandezze che regolano l'erogazione del combustibile.

I carburatori motociclistici sono nella grandissima maggioranza del tipo a spillo con portata dell'aria regolata per mezzo di una valvola scorrevole che, secondo le versioni, può essere cilindrica oppure con profilo piano di vario disegno. Pure nei carburatori a depressione, anche detti a velocità costante, troviamo questa valvola che lavora insieme a quella a farfalla comandata

dal pilota. Tratteremo comunque questi particolari carburatori più avanti, viste le loro peculiari caratteristiche di funzionamento.

IL DIFFUSORE

È uno degli elementi che contraddistinguono il carburatore, in quanto un dato fondamentale ad esso relativo è proprio il diametro del diffusore stesso che, generalmente, viene

espresso in millimetri. La scelta del diametro di questo elemento è strettamente legata alle caratteristiche del motore che deve alimentare. Nel caso dei propulsori motociclistici ciascun cilindro viene alimentato da un proprio carburatore, per cui non si deve affrontare il problema della ripartizione del flusso da un carburatore singolo verso numerosi cilindri. Dal punto di vista numeri-

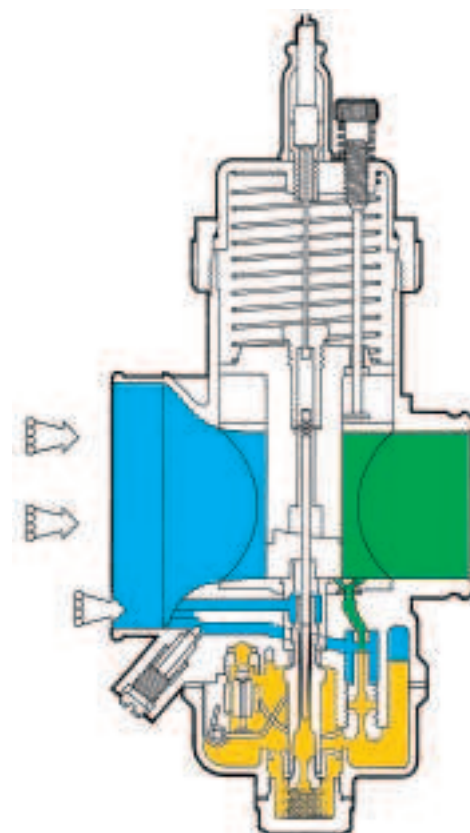
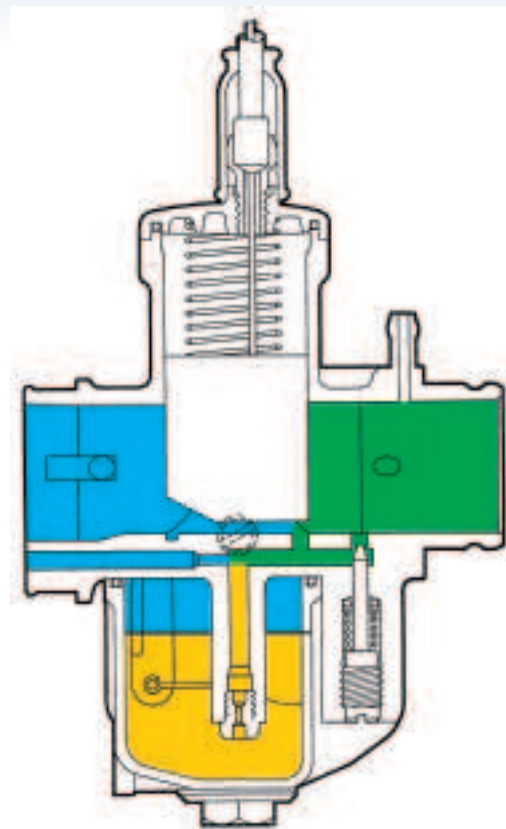


Il diffusore dei moderni carburatori motociclistici viene accuratamente studiato per ridurre al minimo il disturbo al flusso aspirato da parte della valvola del gas e della relativa sede. Qui sotto, vediamo il diffusore riportato di un Dell'Orto VHSB con le due sottili feritoie entro le quali scorre la ghigliottina che funge da elemento regolatore della portata d'aria.

Sotto, a destra la sezione di un carburatore VHSB nel quale è in evidenza la valvola gas piana, di ridotto spessore, che scorre in un diffusore riportato; qui a destra, invece, la valvola cilindrica di un carburatore della serie PH... che mostra una dimensione, nella direzione del flusso, ben maggiore che nel primo caso.

In entrambi i disegni possiamo notare, sotto i diffusori, i passaggi che portano ai fori dei circuiti del minimo e di progressione, che illustreremo più avanti.

co, ormai, il predimensionamento si effettua in base alla pratica costruttiva ed all'esperienza consolidata su una vasta gamma di motocicli e di tipi di motori. La definizione del diametro viene poi effettuata mediante prove sul motore. Abbiamo così, per esempio, che i piccoli



due tempi dei ciclomotori e degli scooter sono equipaggiati con carburatori dal diffusore il cui diametro va generalmente da 12 a 14 mm mentre, sul versante opposto, cilindrata unitarie di 125 cm³, sempre a due tempi, utilizzate su propulsori da competizione vedono l'impiego di diffusori con diametri che possono andare da 36 fino a oltre 40 mm, come avviene su alcune potenti unità a disco rotante utilizzate nelle corse di velocità.

Quando l'esigenza principe è quella delle prestazioni, infatti, il diametro del diffusore influisce sulla resistenza che il sistema di aspirazione (del quale il diffusore del carburatore fa parte) offre al flusso aspirato.

Diffusori di grande diametro introducono chiaramente una perdita di carico minore di quella propria di diffusori di diametro inferiore, che abbiano il medesimo profilo: per migliorare l'efficienza di questo particolare, dunque, si utilizzano inserti riportati all'interno del diffusore stesso, che eliminano il più possibile scalini e variazioni di forma, fermo restando il valore del diametro.

È il caso dei diffusori riportati dei carburatori Dell'Orto serie VHSB



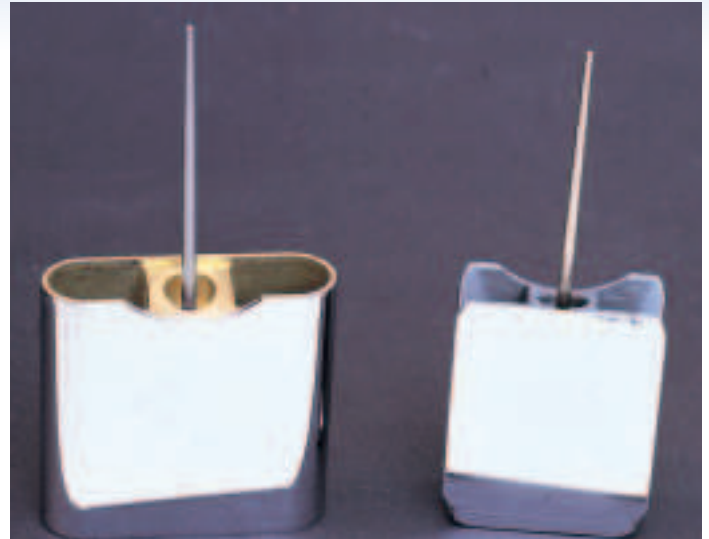
Qui sopra e a sinistra, due differenti forme del foro del diffusore: a sinistra vediamo la classica sezione ovale mentre, a destra, quella definita "a scudetto" che presenta una zona di area sensibilmente minore nella parte bassa, in corrispondenza delle piccole aperture del gas che, in questo modo, consentono di ottenere una migliore modulabilità della risposta di taluni tipi di motori.

In alto, confronto tra una valvola del gas a pistone tonda, ed una valvola piana, anche detta ghigliottina. Al centro di entrambe vediamo il foro di fissaggio dello spillo conico.

Qui a destra: le valvole gas hanno spesso la superficie indurita con un riporto di cromo per assicurare un'elevata resistenza all'usura da strisciamento e, nello stesso tempo, una migliore scorrevolezza nella sede. Queste due valvole piane si distinguono per la forma delle estremità, studiate per garantire tenuta ai trafilementi quando la valvola è chiusa.

Al centro, una valvola inserita nell'inserto-diffusore che, in un secondo momento, viene montato nel corpo del carburatore (Dell'Orto VHSB).

Sotto, il gruppo valvola+molla di un Dell'Orto VHSD da competizione: notare la molla di piccole dimensioni, sufficiente per chiudere il gas in virtù del bassissimo attrito di scorrimento della ghigliottina.



ben visibili nelle illustrazioni.

Viceversa, un diffusore di diametro ridotto permette di mantenere mediamente più elevata la velocità dell'aria, a pari portata aspirata dal motore e, dunque, consente di ottenere un più grande segnale di depressione sugli ugelli che erogano il combustibile. In determinate condizioni e per motori che devono funzionare su un ampio campo di regimi questa caratteristica può divenire molto importante e far passare in secondo piano la necessità di ridurre le resistenze.

Va anche detto, a questo proposito, che la perdita di carico introdotta dal carburatore dipende, oltre che dal diametro del suo diffusore, anche dal profilo dello stesso nella direzione del flusso d'aria. Al di là della configurazione della zona della valvola gas, sono molto importanti i raccordi con la presa d'aria (presenza di scalini e discontinuità che possono provocare localmente distacco della vena e turbolenza) e la zona a valle del diffusore, dove il carburatore si raccorda con il condotto d'aspirazione.

LA FORMA DELLA SEZIONE DEL DIFFUSORE

Una volta fissata l'area, secondo le necessità dell'erogazione che sono richieste al motore, si può intervenire sulla forma della sezione del diffusore.



Le valvole gas dei carburatori a spillo sono caratterizzate dallo "smusso" (misurato in decimi di millimetro: es. 30) che influisce sulla carburazione alle piccole aperture dell'acceleratore. Una valvola con smusso basso (foto sopra) arricchisce la miscela fino a circa 1/4 di gas, mentre se la carburazione è troppo ricca si può montare una valvola con smusso più alto (foto sotto).

Da osservare che l'influenza di questo elemento di taratura si avverte soprattutto nei transitori alle piccole aperture e variazioni anche limitate (es. da 30 a 40) portano arricchimenti o smagrimenti invero notevoli della miscela erogata.

Nel caso di propulsori da competizione, o comunque destinati a fornire prestazioni molto elevate senza particolari riguardi per l'arco di utilizzo, la sezione più vantaggiosa dal punto di vista delle perdite di carico è quella circolare, in quanto caratterizzata dal minimo "raggio idraulico" e, quindi, dal minimo perimetro resistente (a pari area) al flusso aspirato. Per motori che devono fornire una buona modulabilità dell'erogazione si utilizzano generalmente carburatori con diffusore dalla sezione di forma allungata, chiamati "ovali", oppure anche di forma più complessa come quella che i tecnici Dell'Orto definiscono "a scudetto" e che rappresenta un'evoluzione del concetto del diffusore a sezione ovale. Come abbiamo visto, un diffusore di piccolo diametro migliora la modulabilità della risposta del motore, in quanto permette di mantenere elevata la velocità del flusso: un diffusore ovale presenta dunque una piccola sezione, come se fosse di diametro ridotto, quando la valvola del gas è poco sollevata.

Alle piccole aperture, allora, il carburatore si comporta come se fosse di diametro ridotto: buona risposta ai transitori ed elevata modulabilità, ossia buon rapporto di proporzionalità tra l'azione del pilota e la risposta in termini di erogazione data dal carburatore.

Quando il grado di apertura aumenta, invece, la forma della sezione del diffusore recupera l'area necessaria



per aspirare la portata senza introdurre resistenze fluidodinamiche eccessive.

Il diffusore "a scudetto" ha la parte inferiore, corrispondente alle piccole aperture, di forma praticamente triangolare e, quindi, in questa zona l'area di apertura è molto ridotta, per esaltare le caratteristiche di risposta che si rendono necessarie su taluni generi di motori, come quelli dei motocicli dotati di trasmissione automatica.

LA VALVOLA DEL GAS

Nei carburatori tradizionali, non a depressione, essa è l'elemento di regolazione collegato con un comando flessibile all'acceleratore: questa valvola scorre trasversalmente al

diffusore determinando l'area effettivamente disponibile per il passaggio del flusso.

In numerosi modelli di carburatore (come i Dell'Orto delle serie PH..., ove P sta per "Piston" riferito alla valvola, ed H sta per "Horizontal" riferito alla giacitura del condotto) la valvola è un elemento cilindrico che scorre con gioco molto ridotto in un'apposita sede ricavata nel corpo carburatore.

In alcuni modelli di carburatori Dell'Orto la sede valvola non è lavorata direttamente nel corpo del carburatore stesso bensì viene ricavata nel diffusore riportato, che è un pezzo costruito separatamente e che viene fissato in maniera tale che non è possibile smontarlo se non



con procedure particolari. In altre versioni (Dell'Orto serie VH..., ove V sta per "Valve") l'elemento è piano, con alette di guida o estremità arrotondate studiate per ridurre al minimo i trafileamenti, come per esempio nei Dell'Orto VH-SD, nel quale, tuttavia, il diffusore riportato ha soltanto funzioni aerodinamiche (perché la valvola è guidata nel corpo). Per carburatori di motori a quattro tempi la depressione in aspirazione, a gas chiuso, può raggiungere valori relativamente elevati e tenere premuta la valvola contro la sua sede.

Il fenomeno è sensibile per carburatori di grande diametro, nei quali la forza che "incolla" la valvola può diventare tanto elevata (se in sede di progettazione non vengono studiati gli accorgimenti per ridurre l'attrito) da bloccare la stessa, in fase di chiusura del gas, tenendo quindi il motore accelerato anche se il pilota ha rilasciato il comando.

Per eliminare sia i fenomeni d'usura (e quindi di trafileamento) sia quelli di "incollaggio" della valvola gas, questi elementi vengono dunque sottoposti a trattamenti superficiali che migliorano la durezza del materiale e la scorrevolezza dell'accoppiamento, come per esempio avvie-

ne con le valvole in ottone cromato.

Spesso, in unione a questi accorgimenti costruttivi, si utilizzano anche molle di richiamo leggermente più rigide (ne esistono diverse a ricambio), proprio per favorire il ritorno in chiusura della valvola stessa. Dal momento però che la rigidità della molla determina lo sforzo di apertura da parte del pilota, è buona norma scegliere valvole più scorrevoli prima di intervenire sulle molle di contrasto.

Le valvole definite "piatte" consentono di ridurre, in una certa misura, le turbolenze che interessano il flusso d'aria che passa sotto la valvola stessa proprio perché quest'ultima si configura come un ostacolo più breve nella direzione di movimento del flusso medesimo.

Anche per questo genere di valvole vengono attentamente valutati i problemi connessi alla tenuta in fase di chiusura con superfici dotate di riporti di cromo per ridurre l'usura.

I vantaggi ottenibili in termini di deflessione della vena fluida, con una valvola di larghezza ridotta, sono tuttavia controbilanciati dalla necessità di risolvere il problema del posizionamento dei fori di "pro-

Alcuni dei carburatori che la Dell'Orto ha messo a punto per i moderni motori motociclistici di piccola cilindrata: sono stati in questa occasione adottati tutti gli accorgimenti (diffusori di forma elaborata, starter automatici, etc.) che permettono di ottenere la migliore fruibilità del propulsore stesso in tutte le condizioni d'uso.

gressione" che servono ad erogare il combustibile quando, al variare dell'apertura del gas, si verifica la progressiva transizione dal funzionamento del circuito del minimo a quello del massimo e viceversa. Questi fori sono ricavati a valle dello spruzzatore principale (massimo) ma per funzionare, vedremo in seguito, devono trovarsi comunque al di sotto del margine della valvola gas. Se questa è molto stretta, è chiaro che tali fori verranno a trovarsi a ridosso dello spruzzatore principale (che pure è sotto la valvola) rendendo più complesso l'approccio progettuale che comunque, una volta risolto, assicura la funzionalità ottimale.