

# Tutti i cruscotti della F. 1

Ecco qua, in una carrellata generale i cruscotti delle monoposto di F. 1. Simili tutti, ma tutti diversi, quel tanto che basta per caratterizzarli. Lì il pilota « amministra » la sua corsa. Semplici se vogliamo, ma già fin troppo complessi se si pensa che il controllo di tutti gli strumenti avviene a trecento all'ora. Il disegno, realizzato dal nostro Orzali, fa da legenda. Non vi diciamo a quali vetture appartengono i cruscotti delle fotografie. Lo indovinerete voi e invierete la vostra soluzione spedendola ad AUTOSPRINT mediante il tagliando della pagina accanto. Tra coloro che avranno riconosciuto bene tutti i cruscotti, saranno estratti due biglietti per la prossima gara di F. 2 a Vallelunga in programma per il 14 ottobre.



## L'ufficio



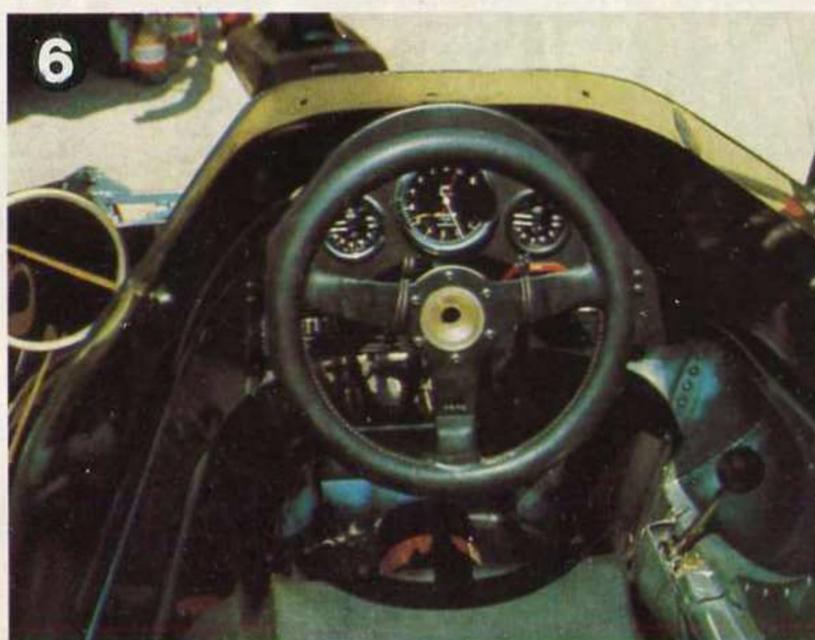
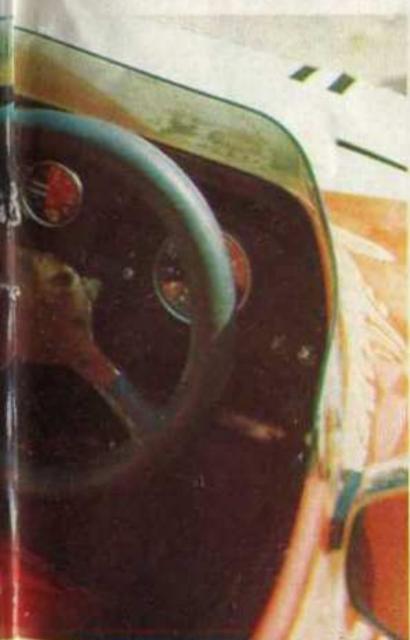
## dall'abitacolo deformato

Andrea DE ADAMICH ricorda la  
cata anche di episodi grotteschi)

# ano loro...»



# del driver



Ecco qua, in una carrellata generale i cruscotti delle monoposto di F. 1. Simili tutti, ma tutti diversi, quel tanto che basta per caratterizzarli. Lì il pilota « amministra » la sua corsa. Semplici se vogliamo, ma già fin troppo complessi se si pensa che il controllo di tutti gli strumenti avviene a trecento all'ora. Il disegno, realizzato dal nostro Orzali, fa da legenda. Non vi diciamo a quali vetture appartengono i cruscotti delle fotografie. Lo indovinerete voi e invierete la vostra soluzione spedendola ad AUTOSPRINT mediante il tagliando della pagina accanto. Tra coloro che avranno riconosciuto bene tutti i cruscotti, saranno estratti due biglietti per la prossima gara di F. 2 a Vallelunga in programma per il 14 ottobre.

EST

no: stai calmo! m



**P**arlare di un incidente in cui si è rimasti coinvolti non è mai molto divertente, anche se molti penseranno che il fatto di poterne parlare è già molto positivo. Ormai la carambola quasi generale di Silverstone è cosa passata ed altri avvenimenti anche più gravi l'hanno scavalcata.

Vi assicuro però che restare imprigionati in una macchina, non tanto per il tempo che passa, quanto per il momento in cui, fermata la vettura uno cerca di saltar fuori e si rende conto di non poterlo fare, beh, questo è decisamente il momento peggiore. Poi tutto diventa freddezza e valutazione, cioè cercare di ottenere nel modo più redditizio e veloce « la libertà ». E' un'ulteriore esperienza da mettere nel carniere. Dicono che nella vita si impara sempre qualche cosa di nuovo: considero quella di Silverstone una nuova esperienza da prendere, valutare e mettere da parte.

I momenti che hanno preceduto l'incidente sono stati velocissimi data la velocità stessa in cui si entrava in quella curva, quindi per valutare e decidere di fare la cosa giusta e naturalmente attimi di fortuna che faccia restare la decisione nel giusto.

Uscendo dalla curva c'era già un grande polverone di terra quindi tutti hanno staccato il piede; io ho cominciato a frenare subito dopo vedendo davanti una vettura bianca di traverso in pista, ma contro il muretto box nella parte destra, quindi ho deciso per la sinistra. Continuavo a frenare, ed ho cambiato marcia. Mi sembra terza, ma naturalmente una terza da Silverstone, cioè molto lunga. Ho intravisto che la vettura bianca aveva qualche scossone,

quindi che qualcuno ci stava andando contro e la sinistra è diventata la parte più sicura per me, anche perché a destra avevo delle altre vetture che chiudevano la traiettoria, che consideravo già chiusa, dalle altre vetture incidentate.

A sinistra ho visto che tutto era abbastanza libero sul prato, quindi mi sono indirizzato lì, sicuro di passare, poiché praticamente davanti a me in quella direzione non c'era nessuno. Penso anche di aver ricominciato ad accelerare per togliermi il più in fretta possibile da quel punto. Nel momento in cui decidevo questo, una macchina mi si è parata davanti arrivando praticamente dalla mia destra a 90° e bloccandomi tutto il varco. Ho preso quella macchina nella ruota posteriore sinistra e penso un po' nel motore, distruggendo già bene tutto il mio frontale e probabilmente cominciando già ad incastrarmi un po' con le gambe.

La « fregatura », e permettetemi di chiamarla proprio così, è venuta dal ritrovarmi indirizzato dall'altra vettura pure io verso sinistra, senza più nessun controllo di direzione avendo tutto il mio anteriore distrutto, con sterzo bloccato. La velocità non era molto alta ma sempre dell'ordine degli 80 kmh. In queste condizioni sono andato a sbattere senza poter far niente (piedi bloccati contro i pedali e sterzo non funzionante), perpendicolarmente contro il guard-rail. L'urto è stato abbastanza violento, dati 90°, ma purtroppo la struttura anteriore della mia macchina era già deformata dal primo urto, per cui si è deformata molto più facilmente in questo secondo impatto e penso sia in questa occasione che mi

sono procurato la frattura alla caviglia. Macchina ferma appoggiata al guard-rail in direzione quasi di marcia senza più muso e parabrezza.

Cerco naturalmente di uscire, ma non mi sposto neanche di un millimetro e contemporaneamente mi prende un dolore alle gambe, soprattutto alla sinistra, che è impossibile valutare senza provare personalmente (fate i debiti scongiuri).

Vedo subito che il quadro degli strumenti si è deformato e mi schiaccia con un tubo a tre quarti di coscia verso il ginocchio, mi schiaccia veramente bene! La prima reazione è quella di cercare di strappare tutto con le mani, ma dopo questo attimo di tentativo irrealizzabile, mi guardo intorno per vedere chi mi può aiutare. Arrivano le persone delle squadre di soccorso. Naturalmente prima che arrivino i mezzi per togliermi dalle lamiere trascorrono un po' di minuti, anche se ormai tutto intorno a me era pieno di persone armate di estintori.

I piedi erano compressi contro i pedali, quindi anche il dolore bestiale poiché a metà gamba sotto il ginocchio ero bloccato dalla scatola guida, che, nella deformazione del telaio, era scesa a bloccarmi le gambe, che più ferme di così certo non potevano stare.

Un taglietto sulla fronte con coloramento sul naso penso rendesse la scena ancora più drammatica, almeno per chi guardava dall'esterno, quindi per tutti dato che l'unico che la viveva dall'interno... ero io! Intanto tutto si è organizzato intorno a me e mi sono ritrovato circondato da persone col compito di aiutarmi. Tralascio di parlare di coloro che sono venuti a... « trovarmi » per cercare di incoraggiar-

mi. Posso solo dire che la prima voce italiana sentita, è stata quella di Bruschì che generosamente mi ha gridato « stai calmo Andrea, stai calmo Andrea », mentre io dentro me stesso ho pensato amaramente: « Certo più calmo di così, non riesco neanche a muovermi di un millimetro! ». Tutti organizzati dunque con tre macchinette: un martinetto idraulico con cesoie tipo becco di pappagallo per tagliare i tubi e cose simili eccezionalmente efficienti. Una sega idraulica ad aria per certe lamiere, ed un piccolo martinetto anche lui ad aria per schiodare i ribattini del telaio dove necessario.

Loro volevano partire dal davanti per liberarmi il più in fretta possibile, mentre per me la cosa più importante era tagliare i tubi che mi facevano male, poi, liberate le gambe dalla compressione, potevano passare le ore che mi sarebbe interessato meno, poiché il dolore restava sempre ad intensità bestiale, ma per fortuna non toccava minimamente la mia lucidità e la possibilità di spiegare agli altri cosa desideravo facessero.

Penso anche che vedendo che chiedevano queste cose (« tagliate questo tubo che mi comprime qui, e poi guardate cosa mi fa male là ») con molta lucidità, si siano decisi a soddisfare immediatamente le mie richieste.

Intorno a me intanto era pieno di gente, tanto che ad un certo punto ho esclamato « ma fate andar via un po' di gente! ». Tutti mi hanno guardato meravigliati proprio con scena tipo film; da piegati verso i piedi infatti ho visto tutti i visi girarsi verso di me e mi sono reso conto che tra dottore, meccanici Brabham, pompieri e quelli che usavano i vari martinetti,

# La paura di SILVERSTONE rivissuta dall'abitacolo deformato

Ecco come, in una sequenza cinematografica, Andrea DE ADAMICH ricorda la sua drammatica esperienza (che ora gli appare venata anche di episodi grotteschi)

## a i più nervosi erano loro...»



In questa serie di immagini scattate da Franco Lini l'impressionante groviglio di Silverstone, mentre inizia immediata l'opera di soccorso per fortuna veramente molto rapida. Nel primo fotogramma vediamo un pilota sulla destra arrampicarsi sulla rete e mettersi in salvo, mentre nel secondo fotogramma un altro gruppo di piloti ancora con casco e guanti cercano di rendersi conto della situazione, che è perfettamente sotto controllo



Così ha passato l'estate Andrea de Adamich. Il gesso gli verrà tolto presto per una più veloce rieducazione dell'arto e a fine stagione potrà riprendere l'attività sportiva per essere in piena forma all'inizio della stagione '74

tutti stavano facendo qualche cosa per cui mestamente ho detto «scusatemi».

Altra scena da film era creata dal dottore e da due persone, credo infermieri, che erano ai miei lati: tutte le volte che muovevo le braccia per indicare ai miei soccorritori dove mi faceva male, e quindi cercare di tagliare, i due infermieri, pensando che mi stessi agitando, mi prendevano le braccia e me le tiravano indietro bloccandole verso le spalle, mentre il dottore mi appoggiava la mano sulla fronte e mi rovesciava la testa all'indietro. Io lasciavo passare qualche secondo, quindi cominciavo a spiegare che ero calmo e che volevo solo indicare agli altri in che punti lavorare.

Il dottore poi, rovesciandomi la testa indietro, approfittava anche per impiantarmi la maschera d'ossigeno sulla bocca-naso, per cui mentre verso i piedi cercavano di liberarmi, verso le braccia cercavano... di bloccarmi.

Scherzi a parte erano tutti molto efficienti, e quando dalla macchina mi hanno spostato sulla barella, sono stato io ad abbrancare la maschera d'ossigeno ed a farmi qualche bella respirata per tirarmi un po' su.

Liberata la gamba destra per prima, tutto il dolore è rimasto sulla sinistra ancora bloccata. Praticamente a destra mi sembrava di non sentire niente per cui dentro di me pensavo contento che forse non mi ero fatto niente di grosso, salvo distorsioni.

Invece, visto il piede destro che mi sembrava un po' fuori squadra rispetto alla gamba, ho pensato che qualche cosa di rotto doveva esserci, ma in quel momento mi sono preoccupato, e posso dire forse spaventato, per la

gamba sinistra, poiché se la destra che non faceva molto male era rotta, cosa poteva esserci a sinistra che portava un dolore quasi insopportabile? Invece, liberata la gamba sinistra, tutto è rientrato sotto controllo, in realtà dove c'era più dolore, c'era anche meno conseguenza.

Il dottore alla mia destra, quello della mano sulla fronte per intenderci, quando ha visto che stavo per essere liberato completamente, ha cominciato a preoccuparsi e molto seriamente mi ha detto: «mi raccomando Andrea, appena libero non saltare fuori dalla macchina di colpo». Penso di averlo guardato con due occhi tali, da non farlo insistere sull'argomento; certo sarebbe stato divertente dopo un'ora di immobilizzazione vedermi schizzare via come un razzo. Mentre tutti lavoravano intorno a me, è arrivato anche il capo squadra Brabham, il quale seriamente (per tenermi su di morale) mi ha detto di non preoccuparmi di far rovinare troppo la macchina in cui ero imprigionato, perché tanto per la nuova partenza del Gran Premio tutti stavano aspettando i miei comodi, e che fossi quindi pronto e loro avevano già fatto il pieno della macchina di scorta. Queste sono le classiche battute di Ecclestone, patron Brabham che mi mandava a dire, attraverso i meccanici, cose divertenti ogni cinque minuti. Intorno a me era pieno di pompieri con estintori di grosse dimensioni, non vi erano perdite di benzina, ma non si poteva mai sapere.

Quando ad un certo punto hanno tagliato il quadro strumenti e naturalmente anche il tubo della pressio-

ne benzina, ho avuto la reazione di dire intorno a me di fare attenzione con gli estintori, ed ho avuto la sorpresa di vedermi mettere sotto gli occhi, per rassicurarmi, un estintore piccolo, piccolo rispetto a quelli dei pompieri. Ho guardato chi era il volenteroso e con sorpresa mi sono ritrovato lo sguardo triste e determinato di Malcon, autista del grosso camion della Brabham che è rimasto alla mia sinistra pronto ad intervenire per tutto il tempo delle operazioni.

Tutti i meccanici Brabham, a cominciare da quello della mia macchina, Steve, era intorno a dare consigli utili su come tagliare le strutture per liberarmi. Tutti loro poi, mi hanno scritto, facendomi gli auguri ecc. ecc. e Steve addirittura mi ha pregato di scrivergli quale modifiche voglio nell'abitacolo dopo l'esperienza dell'incidente.

Inutile poi parlare di storie ospedaliere, riapriremo eventualmente il discorso in seguito. L'importante è che tutto sta procedendo bene, e quanto prima spero di sedermi in una macchina da corsa.

Certo la stagione '73, almeno come F. 1 e Sport è finita per me. Resta naturalmente una 9 Ore di Kyalami e le solite gare F. 2 in Sud America che sarebbero la giusta fase per me, per essere pronto alla ripresa delle «ostilità» in gennaio 1974.

Per ora faccio un sacco di ginnastica ed il mio gessetto alla caviglia destra comincia a dare segni di affaticamento, e sto già studiando la possibilità di fare qualche cosa in plastica, ma di quella plastica non da reparto ortopedico, ma da reparto corse.

Andrea de Adamich

In 5 anni la MATRA è riuscita a raggiungere un traguardo finora riservato a pochi eletti: quello di vincere un titolo mondiale Marche da costruttore GLOBALE: di macchine e motori

# il CUORE dell'iride BLU

**F**u nel gennaio del 1967 che la Matra, preceduta da una buona fama nel campo già allora assai difficile delle Formula 3 e Formula 2, diede l'annuncio di aver iniziato un nuovo e più delicato capitolo della sua storia, quello della costruzione di un proprio motore destinato ad equipaggiare una Formula 1 ed una SP « tutta blu ». A Vélizy, quartier generale della Matra presso Parigi, George Martin aveva preso la direzione del Servizio Corse, e si era messo al tavolo da disegno con un mucchio di idee in testa ed una notevole quantità di scelte da fare. In effetti, non appena fu presa, grazie anche al concorso dalla Elf e dello stato francese, la decisione di disegnare un proprio motore, la questione era di stabilirne il numero dei cilindri. In quell'epoca esistevano molti motori: il BRM H 16, molto potente, ma estremamente complesso e dal rendimento aleatorio, oltre che molto pesante; poi c'era il vecchio Maserati 12 V, che aveva ottenuto una vittoria ma la cui potenza, circa 385 CV, era ritenuta ormai troppo bassa per potersi opporre ai neonati Ford-Cosworth. C'era l'Honda 12 cilindri, più potente degli altri (circa 400 CV), ma anche questo troppo pesante e complesso.

Vi erano poi altri due motori 12 V, il classico Ferrari e l'Eagle-Weslake, che prometteva bene ma non otteneva granché. Fra gli otto cilindri, il Repco era reduce da due titoli mondiali ma era considerato ormai superato. E poi, il motore da battere, il Ford-Cosworth DFV. La sua architettura a 8 cilindri a V aveva il pregio della compattezza e della semplicità, ma la sua cilindrata unitaria piuttosto elevata sembrava una remora all'ottenimento di quelle potenze specifiche che si ritenevano indispensabili di lì a qualche anno, o a qualche mese.

La scelta della Matra cadde dunque sul 12 cilindri. In parte anche perché con la disposizione delle bancate a V di 60°, si poteva ottenere un motore stretto, tale da poter essere applicato ad un telaio scatolato derivato dalla F. 2 della casa di cui si conosceva la bontà di base. Inoltre, a quell'epoca, c'era l'intenzione di sviluppare un motore che potesse servire di base ad una unità di cilindrata attorno ai quattro litri, da utilizzare per la 24 Ore di Le Mans (già da allora il « chiodo fisso » in casa Matra) e per una eventuale vettura di prestigio francese.

Fu dato il via, quindi, ad un 12 V di 60°. Martin che proveniva dall'ufficio studi della Simca, utilizzò l'aiuto e l'esperienza della Moteur Moderne, già nota per i lavori sui motori Alpine-Renault; il lavoro iniziò a gennaio ed il motore girò al banco per la prima volta il giorno di Natale dello stesso 1967. Si trat-

tava di un 4 valvole per cilindro, con due alberi a cammes in testa comandati da una cascata di ingranaggi, una architettura di base che è rimasta immutata, e fu siglato MS 9. Aveva i condotti di ammissione al centro delle testate con gli scarichi esterni. L'angolo incluso delle valvole era di 56°, il che comportava un pistone con una vistosa cupola, che lo appesantiva.

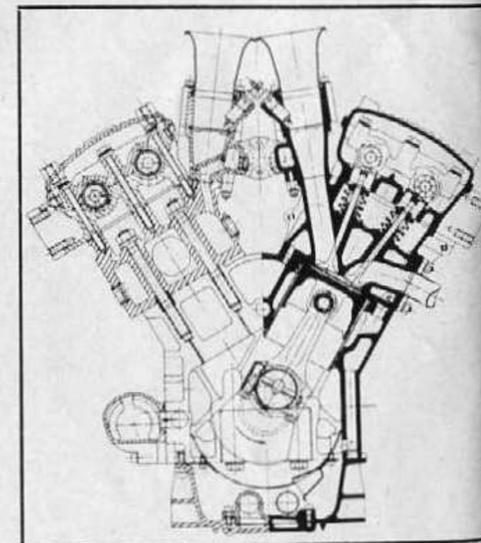
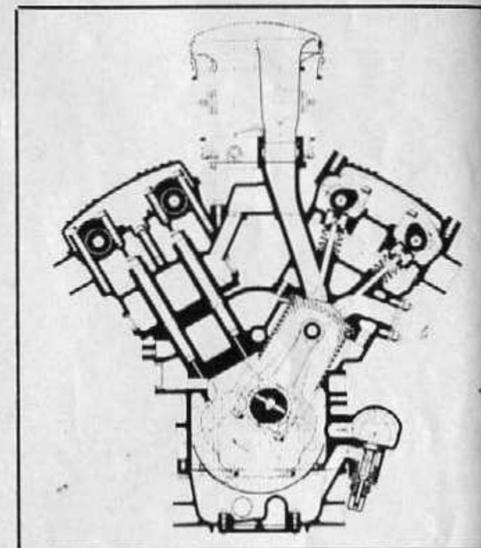
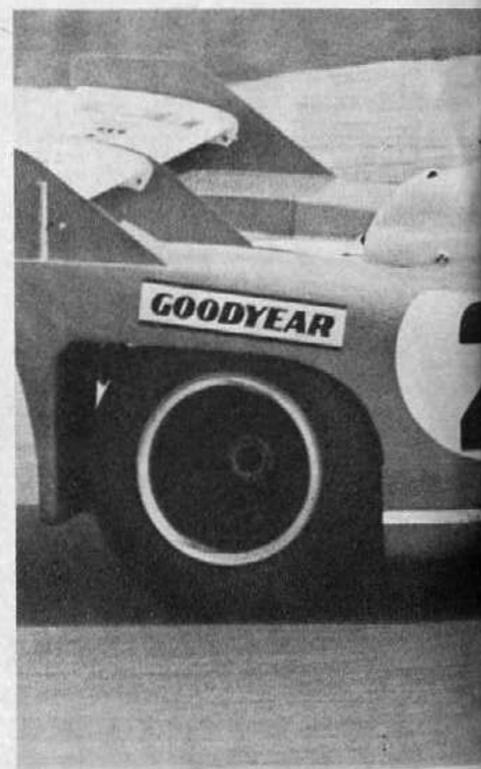
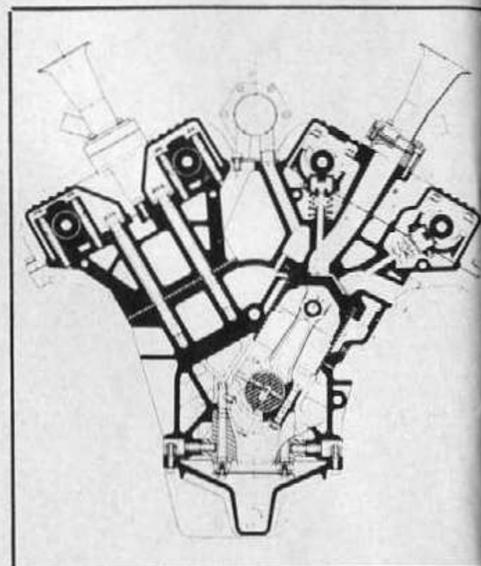
In pratica, a parte tutta quella serie di modifiche che furono suggerite dall'esperienza (che l'intera équipe si doveva ancora formare), l'unica vera rivoluzione che interessò il motore Matra fu il successivo ridursi dell'angolo fra le valvole, che passò a 34° nel successivo MS 12, ed infine si stabilizzò a 16° nel motore MS 71, quello del campionato Marche '73.

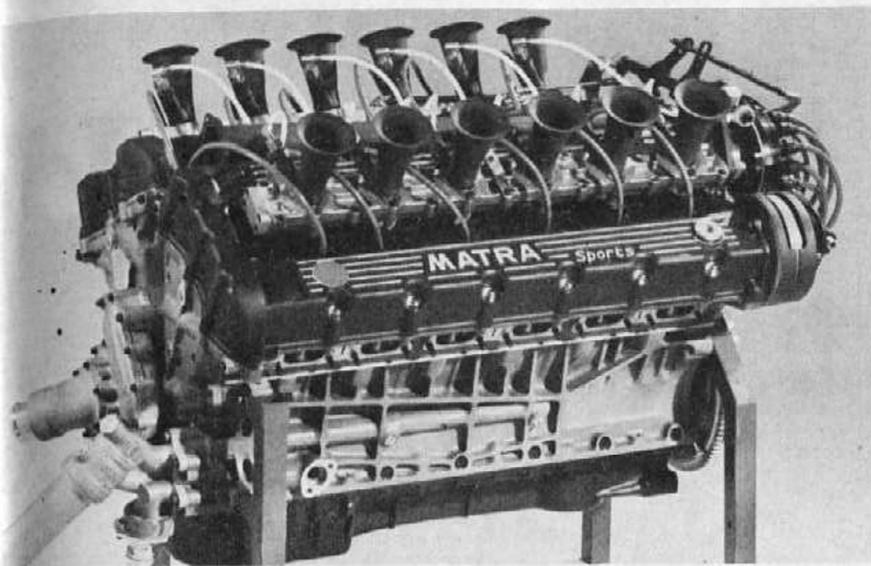
Il primo motore, dopo una serie di prova al banco, diede l'incoraggiante risultato di 395 CV. Una potenza all'altezza dei migliori Cosworth, ma difficilmente utilizzabile: il motore mancava quasi completamente di elasticità, ed i cavalli arrivavano tutti in una volta imponendo difficoltà di guida notevoli. Inoltre aveva un grosso handicap nel consumo molto elevato, il che imponeva un carico di benzina supplementare.

Durante la stagione 1968, il motore MS9 fece qualche sporadica apparizione con Beltoise, che addirittura fu secondo al Gran Premio di Olanda grazie alle gomme migliori, e quinto al Gran Premio d'Italia. Esso si comportò meglio a Le Mans, quell'anno spostata in settembre per gli avvenimenti di maggio, dove, montato su una SP tipo 630, e con una potenza di circa 420 CV (ottenuta con un delicato lavoro agli scarichi, passati dai sei tubi del debutto monegasco, ad un quattro tubi) corse ottimamente con Servoz Gavin-Pescarolo.

Dall'esperienza raccolta con il motore MS9, si sviluppò quindi il tipo MS 12, che doveva equipaggiare la Formula 1 MS 120. Rispetto al motore precedente, il tipo MS 12 aveva quattro differenze principali: innanzi tutto, i condotti di alimentazione erano al centro del V formato dalle bancate dei cilindri, sempre con scarichi esterni. Questo permetteva fra l'altro di lavare meccanicamente i condotti, con un guadagno di tempo ed una garanzia di maggiore uniformità. Poi, l'angolo delle valvole era ridotto a 34°; il diametro delle valvole di aspirazione era aumentato di 2 mm.; gli accessori, cioè distributore di accensione e di iniezione, erano comandati tramite un giunto elastico che riduceva l'effetto nefasto delle vibrazioni.

Si approfittò anche per disegnare un basamento « portante », e si fece un buon lavoro in quanto, in prova al banco a piena torsione, la potenza non calava. Si verificarono solo delle perdite d'olio dalle guarnizioni, che pertanto vennero





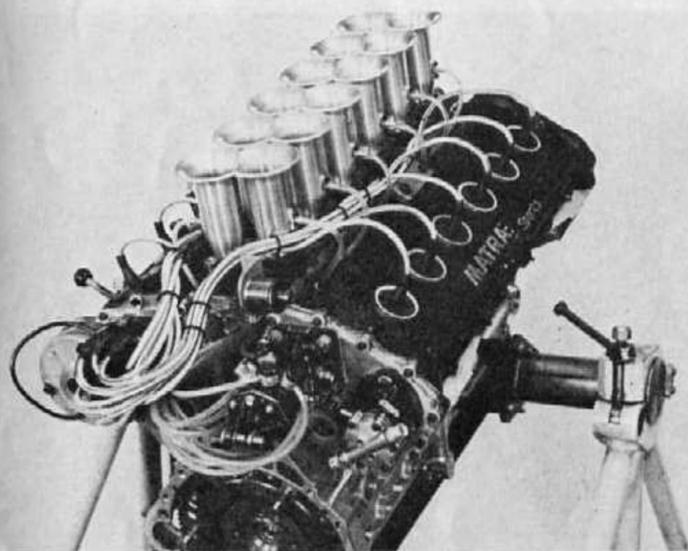
La sezione trasversale del primo 12 V Matra, il tipo MS 9, del dicembre 1967 (disegno e foto). Si nota come i condotti di ammissione fossero al centro delle testate, con scarichi esterni, ed angolo delle valvole piuttosto grande. I pistoni hanno una cupola accentuata. Il condotto al centro del V è quello di arrivo dell'acqua di raffreddamento.



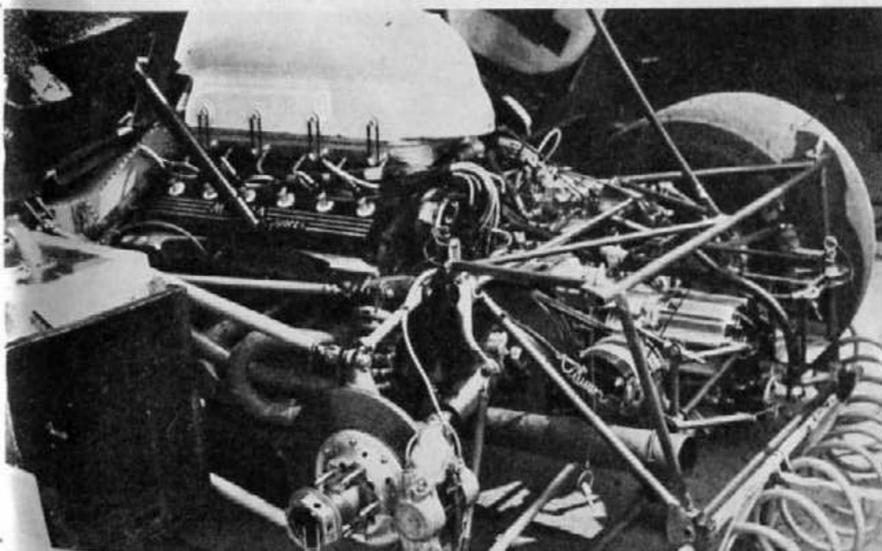
## Il tris d'assi MATRA

	MS 9	MS 12	MS 72
cilindri	12 a V di 60°	12 a V di 60°	12 a V di 60°
alesaggio	79,7	79,7	79,7
corsa	50	50	50
cilindrata unitaria	249,9	249,9	249,9
cilindrata totale	2999	2999	2999
potenza massima	420 CV	460 CV	507 CV
compressione	11 : 1	11 : 1	11 : 1
lubrificazione	1 pompa di pressione, 2 di recupero		pompa di press. 3 di recupero
condele	Marchal da 10 mm, una candela per ogni cilindro		
accensione	Ducellier/Lucas	Ducellier	Ducellier
iniezione ind.	Lucas	Lucas	Lucas
valvole di ammissione	angolo 28°22'	angolo 16°	angolo 7°20'
materiale	acciaio Nichel-Cromo-Molibdeno 30 NCD 16		
valvole di scarico	angolo 27°37'	angolo 17°30'	angolo 8°45'
materiale	acciaio refrattario PER 2 B		
Ø valvole asp.	29 mm	31 mm	31 mm
Ø valvole scar.	27 mm	27 mm	27 mm
blocco cilindri	alluminio AS 9 KG		
bielle	titanio	titanio TA6V	acciaio 35NCD16

Queste le caratteristiche principali dei tre modelli-base del motore Matra 12V. Comuni a tutte le evoluzioni di questo motore sono la distribuzione bialbero comandata da cascata di ingranaggi, e le 4 valvole per cilindro. Nella tabella, si nota come successivamente l'angolo delle valvole tenda a ridursi, e come la potenza cresca per il continuo lavoro sui condotti e sulla camera di scoppio senza che aumenti il rapporto di compressione. Si nota anche come la versione attuale, cioè il tipo MS 71/72, abbia adottato le bielle in acciaio, dopo l'uso del titanio nelle versioni precedenti, rivelatosi in pratica inutile e costoso. Da notare infine che il basamento delle due versioni MS 12 e 71/72 sia portante, cioè previsto per far parte integrante della struttura del veicolo. Le potenze indicate sono indicative, e si riferiscono alle punte massime ottenute al banco.



Sezione trasversale della versione MS 12, progettata nell'inverno fra il 1969 ed il 1970 (disegno e foto). L'angolo fra le valvole si è notevolmente ristretto il cielo del pistone ha una forma quasi piatta, la camera di scoppio è più raccolta. L'alimentazione ora è al centro del V formato dalle bancate dei cilindri, i condotti hanno una forma regolare



Questa è la più recente versione del motore Matra, la MS 72 che ha dominato il campionato Marche '73 (disegno e foto). L'angolo fra le valvole è ridotto a 16°, il blocco di alimentazione si è separato ed i condotti sono praticamente rettilinei, con iniettori inclinati. La camera di scoppio è parzialmente ricavata sul cielo del pistone

eliminate quasi completamente, assemblando praticamente tutto il motore metallo su metallo. Modifiche anche nel sistema di scarico: i sei tubi di ogni bancata finivano in un tubo finale unico, con un totale di due uscite, quindi, e a parte i vantaggi nella distribuzione della coppia, gli dava un suono di una tonalità inconfondibile. Il motore MS 12 raggiunse, nel corso del suo sviluppo, la potenza di 455 CV, e pur non aggiudicandosi nessun Gran Premio, fu ugualmente molto importante nella storia della marca francese: infatti, era un MS 12 il motore con cui Pescarolo e Hill si aggiudicarono la tanto sospirata vittoria alla 24 Ore di Le Mans, nel 1972.

Assieme all'MS 12, ormai abbandonato, la Matra-Simca 670 Campioni del Mondo hanno utilizzato, già a partire dallo scorso anno, la versione rinnovata, la MS71. La versione MS 71 comporta un ulteriore rifacimento della camera di scoppio, con angolo delle valvole di soli 12° e camera di combustione parzialmente ricavata sul cielo del pistone. Gli fu ridisegnato anche il carter, in quanto, — con l'aumento sempre crescente della tenuta laterale dei moderni pneumatici, si era evidenziata una insufficienza nel pompaggio della pompa di recupero, che si disinnescava all'uscita dalle curve in quanto l'olio si centrifugava. Il livello nel sottocarter aumentava, e l'albero motore incontrava una resistenza supplementare notevolissima.

Si avviò a questo con una paratia e con l'adozione di una terza pompa di recupero. Questa serie di ritocchi alla lubrificazione furono evidenziati con una nuova sigla, MS 72, ma in pratica si tratta dello stesso motore. E' stato comunque un MS 72 a raggiungere, tempo fa, la potenza di 507 CV. Si tratta, ufficiosamente, della potenza più alta mai raggiunta da un motore da 3 litri di cilindrata, con una potenza specifica di 167 CV/litro che pone questo motore all'avanguardia, anche se sul piano dell'affidabilità ha creato quest'anno qualche pensiero.

E' sintomatico, paraltro, che al motore Matra-Simca si siano interessate molte case costruttrici di telai, nel tentativo di sottrarsi all'egemonia del Cosworth che per molti assemblatori è una sorta di incubo. Quello sul motore Matra V12 è stato un lavoro lento ma continuo, sul rendimento volumetrico, il rendimento meccanico, lo « sfruttamento » del carburante attraverso successivi miglioramenti alla combustione. Se la Matra non cederà i suoi motori, e se non deciderà di rientrare in Formula 1, tutto questo magnifico lavoro andrà purtroppo sprecato. Perché anche se è arrivato al titolo Mondiale Marche, al 12 V Matra manca la consacrazione ufficiale, la vittoria F. 1.

Marco Magri

Dopo anni difficili  
di gestazione la F. 5000 sta  
sfondando (specie in USA)  
per la suspense competitiva

# La formula di ricambio

**L**a vera nascita di questa formula non si ebbe prima del Racing Car Show di Londra nel 1969; in questa data furono presentati i nuovi modelli della McLaren, Cooper, Lola, mentre un nuovo costruttore, Surtees, aveva già promesso di presentarsi entro breve tempo. Questa era la prima incoraggiante proposta all'annuncio del 1968 della Motor Circuit Developments e della BRSCC: poco dopo venne annunciato anche un primo campionato sponsorizzato dalla Carrera (tabacchi) sotto la bandiera del Guards che includeva prove qualificate in Irlanda, Belgio, Olanda e Germania.

La F. 5000 era senza dubbio il risultato di una lunga serie di piani, nei quali erano figure preminenti John Webb e Nick Syrett. Poiché il presidente del MCD si poneva il problema di attrarre un gran numero di appassionati sui suoi circuiti, e nello stesso tempo era alla ricerca di una formula non costosa, si trovò presto sulle stesse posizioni di Nick Syrett, direttore del BRSCC, noto appassionato delle vetture di grosso calibro. Già Syrett negli anni successivi al '60 aveva tentato di lanciare in grande stile una formula sport, che però, per il mancato appoggio delle case e soprattutto degli accessoristi non aveva raggiunto un grande successo. Nel 1967 si era provato ad introdurre la F. 2 da 1600 cc: ma come è noto le vetture si manifestarono esageratamente costose, e soprattutto il pubblico inglese dimostrò di non gradire in particolare questo genere di gare, nonostante gli sforzi di Syrett e della MCD che addirittura la aveva battezzata come la « Formula Europea ». Insomma era necessario trovare una formula decisamente meno costosa e per di più ancora più spettacolare...

Saltò fuori allora una inedita monoposto mossa da propulsori di origine inglese da tre litri, come ad esempio il Ford V 6, il Triumph 6 cilindri, il Rover V 8 (che in seguito si trasformerà in 3500 cc) e l'allora inedito Jaguar XJ6. Ma l'industria inglese ancora una volta non rispose all'invito dei dinamici Webb e Syrett che dovettero per l'ennesima volta abbandonare l'idea per cercare una nuova strada di uscita. Intanto negli Stati Uniti la SCCA aveva varato una nuova formula monoposto, subito battezzata Formula A. I motori erano presi dalla abbondante produzione di V 8 da cinque litri, dai quali bisognava mantenere il basamento e la te-

stata: e così entrarono subito in gara i grossi Ford e Chevrolet, dai quali gli specialisti riuscirono a trarre senza eccessiva fatica potenze superiori ai 400 cavalli.

La All American Racers di Dan Gurney subito si mise a produrre una versione per la formula A derivata dalla Eagle F. 1, mentre la Lola si mise immediatamente al lavoro e produsse il telaio tubolare T 140, che utilizzava una gran parte dei pezzi della famosa Lola T 70, vettura sport. Anche McLaren mostrò grande interesse e promise di essere competitivo nel breve spazio di un anno.

Era questa l'opportunità migliore per introdurre la formula anche in Europa: lanciare una formula nuova si sa, è costoso, ma nel caso specifico in Inghilterra si costruivano ottimi telai, mentre i motori, abbastanza resistenti erano facilmente reperibili. Per di più già diverse di queste macchine correvano in Europa nella categoria delle Formule libere, per cui il passo non sarebbe poi stato così lungo...

In aiuto a loro giunse anche la FIA, che cominciò a stabilire una graduatoria fra i piloti di F. 1 e stabili che tutti costoro erano banditi da questa formula.

## 1969: 50 milioni di premi un tentativo incoraggiante

Il campionato Guards di F. 5000 del '69 si presentò con un monte premi ragguardevole: oltre cinquanta milioni di premi, suddivisi in 12 prove, con premi dal primo al quinto classificato. Il primo campione di F. 5000 fu Peter Gethin, uno dei pochi piloti che infilarono una serie positiva di prove già all'inizio dell'anno. Disponeva di una McLaren M 10 A iscritta dalla scuderia del Colonnello Bernard Hender e aveva beneficiato delle importanti messe a punto dello stesso Bruce McLaren.

Gethin riusciva così a vincere le prime quattro corse a Oulton Park, le due a Brands Hatch e quella di Mallory Park. Poi la frizione lo aveva tradito a Silverstone, lasciando la vittoria al giovane Mike Walker, al volante della Lola Chevrolet T 142 di Alan McKennie: al gran premio Rothmans di Mondello Park invece era un'altra nuova vettura

al primo posto, la Surtees TS 5 Chevrolet di David Hobbs.

A questo punto Gethin passò l'oceano alla ricerca di qualche dollaro in più per il suo « patron » colonnello, e Hobbs lo seguì poco dopo: anche il nostro Andrea de Adamich tentò questa strada e li raggiunse un mese dopo. Nonostante l'assenza di questi big si facesse sentire, le corse in Europa continuarono con quattro bellissime vittorie di Trevor Taylor, al volante della Surtees a Koksijde (Belgio), Zandvoort, Snetterton e Hockenheim: anche Mike Hailwood si cimentava con molti problemi però al motore della sua Lola T 142, mentre Gethin, tornato dagli Stati Uniti, si classificava quarto nella gara di Hockenheim. Ci si trovò alla fine con le ultime due prove a Oulton Park e Brands Hatch, e sia Gethin che Taylor avevano lo stesso numero di possibilità di aggiudicarsi il titolo. Entrambi ritirati a Oulton con problemi di motore, mentre si aggiudicava la prova Mike Walker, si trovarono spalla a spalla a Brands Hatch: e qui, nel superamento di un concorrente più lento di loro, vennero a collisione e per entrambi finì prematuramente la gara. Così il titolo andò a Gethin grazie a quel suo quarto posto a Hockenheim!

Vincitore della gara conclusiva fu quindi Mike Hailwood, che si classificò terzo nel campionato: e il suo ritorno all'automobilismo, dopo il ritiro dalle corse motociclistiche della Honda era sembrato a tutti clamoroso, anche se a causa di svariati problemi, soprattutto di motore, il campione inglese non era riuscito ad ottenere i risultati sperati.

Il telaio tubolare Lola T 142 era chiaramente meno competitivo della monoscocca McLaren M 10 A o Surtees TS 5, ma in settembre la Lola tirò fuori il nuovo modello T 190, una monoscocca molto corta di passo che dalle prime prove su strada aveva fornito ottime impressioni.

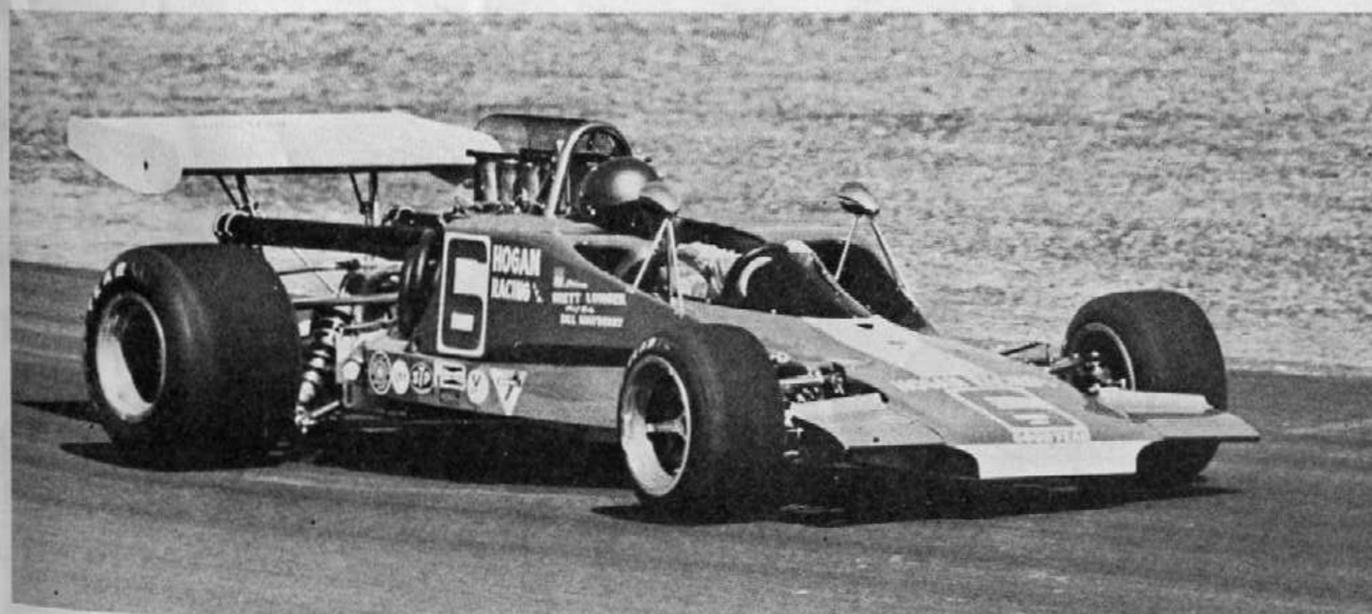
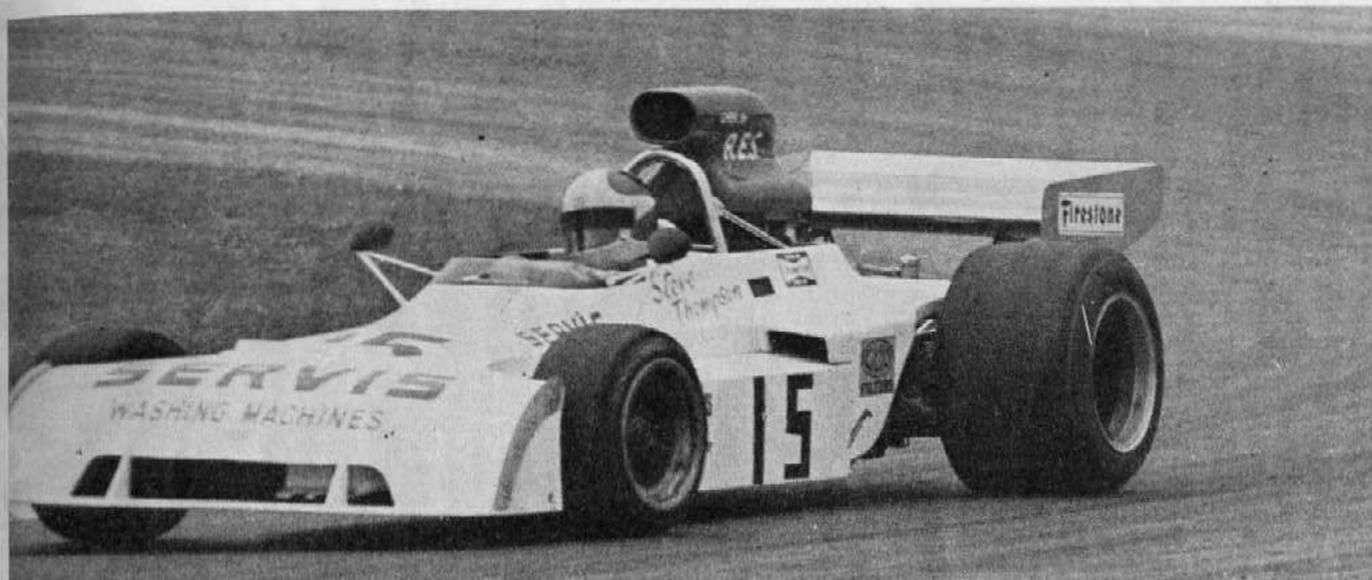
## 1970: ancora promesse, ma ancora tanti problemi

Sulla carta la stagione 1970 si presentava veramente interessante, con un campionato, il Guards European F 5000 da disputarsi in 20 prove, delle quali 12 con premi molto alti, per un monte premi

Sotto Peter Gethin al volante della Chevron Chevrolet B 24, alla Corsa dei Campioni a Brands Hatch. In basso la Mc Rae GM 1 di Jock Russell. Sotto a destra il pilota Steve Thompson, uno dei protagonisti del campionato Rothmans, superato nella classifica attuale dal solo Brett Lunger



A sinistra David Hobbs su Lola T 330, undicesimo nella classifica Rothmans, preceduto dalla Lotus 70 B/Ford di Bruce Eglington. Sopra anche la rivelazione F. 1, James Hunt si è cimentato nella F. 5000: qui è al volante della Surtees. Sotto Steve Thompson a lungo leader della serie inglese con la Chevron B 24. In basso l'attuale capoclassifica Brett Lunger con la Lola T 330



totale che sfiorava i centotrenta milioni di lire, includendo ovviamente anche i premi finali. Tra l'altro un apporto considerevole era dato dalla SMMT che aggiungeva altri premi sotto forma di sconti per pneumatici e altri accessori.

Oltre alla nuova e promettente Lola T 190 si presentarono altre nuove monoposto, come la McLaren M 10 B (una versione aggiornata della M 10 A), la Surtees TS 5 A e due nuovi nomi, la Lotus 70 e la Leda LT 20. Sul piano dei motori entrò in vigore la norma che vietava l'iniezione (furono specificati carburatori Weber 48) ed entrò in gara anche la Ford con il suo Mustang Boss.

Sul piano dei piloti molti nomi furono attratti dalla F. 5000: Gethin, Ganley, Walker, Chris Craft, Hailwood, Gardner, Norinder, Lucas, McRae, Pike, Wisell, Rollinson, Trevor Taylor e Tony Lanfranchi si diedero da fare per poter partecipare al più presto con una vettura competitiva. Ma la stagione partì male: il tempo fu veramente diabolico, e a questo si aggiunsero una serie di incidenti di vario tipo che contribuirono ovviamente a dimezzare drasticamente il lotto dei partecipanti. Per di più il motore Ford si rivelò un vero fiasco, e questo rovinò gli sforzi di Broadspeed e della Lotus: la Lola e la Surtees impiegarono molto tempo a rendere competitive le loro macchine, mentre la Leda abbandonò ben presto il progetto della monoposto. A dispetto di tutte queste contrarietà fu ancora un'annata di trionfi per Peter Gethin e per la McLaren: la sua macchina, iscritta da Sid Taylor, si presentò per otto volte su 13 prima sulla linea del traguardo, cosa che portò di colpo Peter al volante della F. 1. Il suo posto vacante fu preso da Reine Wisell che si aggiudicò a sua volta tre vittorie (e un secondo posto) su sei gare alle quali aveva partecipato e così anche Reine raggiunse l'ambita F. 1. Al secondo posto nel campionato giunse Howden Ganley, con la McLaren di Barrie Newman, mentre al terzo e quarto posto si classificarono le due Lola di Frank Gardner e Mike Hailwood.

CONTINUA A PAG. 67

Leopoldo Canetoli

# La formula di ricambio

Un classico « gruppone », poco dopo la partenza, di F. 5000. Nella foto guidano la danza John Gunn (March 73 A) e Clive Santo (Surtees TS 11).

CONTINUAZIONE DA PAGINA 65

## 1971: è stato ancora un anno di sistemazione

Dopo il tentativo dell'anno precedente con un calendario fittissimo che comprendeva ben 20 prove, ci si rese conto che forse si era un po' esagerato e si tornò a un totale di 17 gare con un monte premi di circa un centinaio di milioni. La McLaren intanto presentava la sua nuova M 18, la Surtees la TS 8, la Lola la T 192 e la Leda la LT 25. Il team Lotus faceva una breve ricomparsa con il modello 70 a motore Ford, ma il programma non trovava sbocco sia perché nessun pilota aveva trovato uno sponsor adeguato sia perché la Lotus stessa era distratta da altri settori più importanti. Nel campo dei motori la situazione era intanto nettamente migliorata, essendo riusciti quasi tutti ad ottenere dei propulsori che assicuravano una certa tenuta. La maggior parte era fornita da Alan Smith del Derby, mentre si cominciava a notare lo svizzero Morand.

Frank Gardner si aggiudicò alla fine il campionato Rothmans con sei vittorie (su 17 gare) sempre al volante della sua Lola. Per la prima parte della stagione Gardner utilizzò la sicura T 192 (a sua volta una evoluzione della T 190) e appena ebbe la certezza di non avere più rivali prese a mano un nuovo modello, la T 300, un modello nuovo basato sulla monoscocca T 240 di F. 2. Nonostante un pauroso incidente a Snetterton, quando si scontrò con la McLaren di Brian Redman, Gardner riuscì lo stesso con questo nuovo modello ad ottenere ben tre vittorie.

Hailwood era intanto passato dalla Lola alla Surtees e si era trovato immediatamente a suo agio, vincendo la prova a Mallory Park senza aver mai provato la macchina se non nelle sessioni di prove ufficiali. Durante la stagione si aggiudicò altre tre vittorie e fu certamente il più forte rivale di Gardner, sebbene avesse troppo spesso gravi problemi di motore. Fra gli altri nomi grossi dell'annata ancora Brian Redman, vincitore sulla McLaren M 18 di Sid Taylor delle due gare a Brands Hatch, poi Graham McRae sulla McLaren M 10 B, e infine A. Rollinson, al volante della Surtees TS 8.

## 1972: più macchine e nuovi piloti

Subito molte novità nel campo dei telai: tutte le fabbriche inglesi lanciano sul mercato nuovi modelli. La McLaren il tipo M 22, la Leda la LT27, la Surtees la TS 11, la Lola continua a perfezionare la T 300 mentre si schierano anche due nuove case, la March con la rivoluzionaria e leggerissima 725 e la Chevron con la larga, tradizionale ma efficacissima B 24. Nonostante si facesse sentire l'assenza di Gardner e Mike Hailwood, si metteva presto in luce un nuovo astro: l'olandese Gijs van Lennep, che assieme a John Cannon si metteva ben presto all'inseguimento dei regolari McRae, Rollinson, Brian Redman, Teddy Pilette e Ray Allen. McRae nel frattempo si era elaborato completamente la Leda.

Inoltre in questo anno il richiamo dei grossi sponsor americani cominciava ad indebolire gli schieramenti delle gare inglesi, ma le prospettive per il futuro cominciavano veramente a farsi rosee. C'erano già in Inghilterra sei costruttori di telai in grado di fornire macchine tutte competitive: per di più (almeno in teoria) si potevano prevedere, con l'ampliamento delle regolamentazioni sul piano dei motori, maggiori ingressi da parte di nuovi propulsori europei. Ma soprattutto da questo momento in avanti cominciavano a farsi sentire seri interessi pubblicitari, tali da incoraggiare un gran numero di piloti a investire un po' di denaro in questa categoria, sicuri che in una maniera o nell'altra, barcamenandosi fra piste diverse e anche diversi campionati (ricordiamo che con le F. 5000 si può correre anche in America per il trofeo L & M e per la Tasmanian Cup) sarebbero stati in grado a fine anno di rientrare in qualche modo dei loro investimenti. L'ultima gara del campio-



### Le 5 tappe mancanti del Rothmans European Championship (con prova finale a doppio punteggio)

9 settembre	OULTON PARK (GB)
23 settembre	JYLLANDSRINGEN (DK)
30 settembre	ZANDVOORT (N)
7 ottobre	SNETTERTON (GB)
21 ottobre	BRANDS HATCH (GB)

### La classifica conduttori (dopo 9 gare)

Brett LUNGER	Lola T 330	p. 85
Steve THOMPSON	Chevron B 24	78
Tony DEAN	Chevron B 24	72
Teddy PILETTE	McLaren M 22	68
Keith HOLLAND	Trojan T 101	56
Tom BELSO	Lola T 330	50
Gijs VAN LENNEP	Lola T 330	45
Peter GETHIN	Chevron B 24	45
Guy EDWARDS	Lola T 330	33
David OXTON	Begg FM 5	32
David HOBBS	Lola T 330	29
Bob EVANS	Trojan T 101	28
Bob BROWN	Chevron B 25	23
Graham McRAE	McRae GM 1	22
Clive SANTO	Surtees TS 11	14
Ray ALLEN	Surtees TS 8	12
Ian ASHLEY	Lola T 330	9
Jock RUSSELL	McRae GM 1	7
Alan ROLLINSON	McRae GM 1	6
Tony TRIMMER	McLaren M 18	5
Chris CRAFT	Chevron B 24	4
Jim FEATHERSTONE	Lola T 190	3
John GUNN	March 73 A	2
Clive BAKER	McLaren M 10 B	2
Willie GREEN	Trojan T 101	2

nato, disputatasi a Brands Hatch, vedeva infine la vittoria di Brian Redman, che però giungendo davanti a van Lennep non riusciva a strappargli la vittoria finale nel campionato Rothmans.

## 1973: saranno l'alternativa alle F. 1?

Il più recente vincitore, nelle gare di F. 5000 è Keith Holland che si è già aggiudicato un paio di vittorie nelle ultime tre gare, ma il suo punteggio rimane abbastanza basso, tale da inserirlo solo al quinto posto della classifica provvisoria. Meglio di lui ha fatto finora Steve Thompson, che oltre alla vittoria sul bagnato ottenuta nella gara pasquale a Brands Hatch continua a collezionare una serie ininterrotta di risultati. Steve possiede un garage a Walsall e corre con una Chevron B 24 (del '72) sponsorizzata dalla Servis Domestic Appliances.

Al momento il capofila è Lunger, californiano, sulla nuova Troja T 101 di Sid Taylor: Brett era partito nel campionato con la Lola di Carl Hogan, ma questa scuderia si è trasferita negli Stati Uniti dove Lunger sta correndo anche la serie L & M. Con buon punteggio anche Tony Dean, al volante di vetture Chevron B 24: Tony non ha mai vinto quest'anno, ma ha buonissimi piazzamenti.

Buone anche le chances del danese Tom Belso, al volante di una Lola T 390 dello ShellSPORT Luxembourg team. Anche Gethin e Hobbs sono ben inseriti nel lotto dei primi: Gethin, che ha vinto la prima gara a Brands Hatch (ricordiamo che ha vinto tra l'altro anche i precedenti Rothmans del '69 e '70) ha corso a Oulton Park sulla seconda macchina di Dean (la sua Chevron è stata spedita in America), mentre Hobbs è al volante della seconda Lola di Hogan. Da non dimenticare anche il tre volte campione Tasmania Graham McRae, neozelandese, che ha vinto a Mallory Park sulla vettura costruita da lui stesso, mentre nelle altre prove ha avuto una grossa dose di sfortuna. Recentemente è salito anche alla ribalta il belga Teddy Pilette, che al volante della McLaren si è aggiudicato la prova di Oulton Park.

Come si può ben dedurre la situazione è veramente fluida: chi sarà il campione Rothmans 1973?

Leopoldo Canetoli



A sinistra, Peter De Paolo a Indianapolis su una Buick del 1909.

Sotto, lo stesso De Paolo nel 1925 sulla Duesenberg con la quale il 30 maggio vinse la 500 miglia, alla media di 101,13 miglia orarie, oltre 160 kmh. A destra, « Pete » e la signora Augie Duesenberg, moglie del celebre costruttore



## Un uomo, una storia

### PIETRO DE PAOLO: chi è costui

**INDIANAPOLIS** - E' indubbio che piloti i quali hanno vinto la « 500 Miglia » per tre volte — come Wilbur Shaw, Louis Meyer e Foyt — saranno ricordati ancora per molto tempo. Dopo cinquantasette anni di esistenza, questa corsa annua di 200 giri rimane la « numero uno » fra tutte le competizioni americane.

Esistono numerosi piloti del passato che l'hanno vinta una sola volta, eppure i loro nomi brillano ancora fulgidi, quanto quelli dei conduttori che per tre volte hanno ottenuto l'alloro. Fra questi pochi « immortali » due devono essere inclusi, due che per sangue come per nome sono italiani al cento per cento: il fu De Palma e il suo nipote De Paolo.

Ora settantacinquenne, pur conservando il vigore e l'aspetto di un uomo assai più giovane, Pietro De Paolo (detto « Pete ») è tuttora assai in vista grazie alla sua vittoria del 1925. Il suo trionfo non si stacca molto da quanto vediamo oggi, epoca in cui una nuova pagina della storia motoristica americana viene scritta dai conduttori che coprono un giro a Indy, o all'Ontario, a oltre 300 orari. De Paolo fu il primo a vincere la « 500 Miglia » a una media superiore ai 160 all'ora.

Mentre la maggioranza degli uomini della sua età preferisce stare a sedere in giardino a leggere giornali, De Paolo svolge ancora un ruolo amministrativo attivissimo nelle gare automobilistiche, assiste a tutte le più importanti competizioni, si dedica al golf e così via. Accompagnato dalla sua simpatica moglie Sally, con la quale è sposato da cinquantun anni, De Paolo si sposta continuamente dalla sua casa nella California del Sud per percorrere il paese, tenendo conferenze in scuole e università, sulla sicurezza nella guida e facendo discorsi sulle competizioni, in occasione di banchetti.

I suoi genitori emigrarono negli Stati Uniti dalla provincia di Foggia nel 1880. Il padre era nativo di Biccari, la madre di Troia e la coppia ebbe sette figli, dei quali il più giovane, Pietro, nacque a Filadelfia. Quando gli Stati Uniti entrarono in guerra (la prima guerra mondiale) Pietro si arruolò come meccanico nell'aviazione, ma prima che venisse mandato in Europa era ormai giunto l'armistizio. Il diploma ottenuto in aviazione gli

fece trovare il lavoro che più desiderava: meccanico dello zio « Ralphie » — così veniva chiamato in famiglia il vincitore della « 500 » del 1915 — quando questi pilotava una Mercedes. Avveratosi il suo sogno, Pietro sedette a fianco dello zio su piste ovali sterrate o in legno, su circuiti stradali, sempre pronto ad azionare il freno, a segnalare l'arrivo di una vettura alle spalle, a cambiare un pneumatico o le candele, sperando incessantemente di potere mettersi lui stesso al volante, un giorno o l'altro.

A suo tempo, diventò il proprio padrone e nella sua prima gara a Indianapolis, nel 1922, si piazzò



Un eccezionale documento: la licenza di conduttore ottenuta da De Paolo nel '22. In quell'anno è 21. a Indianapolis

zò ventunesimo pilotando una Frontenac, costruita da Louis Chevrolet. Durante la corsa si dimostrò veloce, talmente veloce che all'ottantaquattresimo giro raggiunse il famoso zio Ralph. La gloria non durò però a lungo, perché circa trenta tornate dopo Pietro urtò un muretto e dovette abbandonare.

Passato a una Duesenberg di due litri, per la corsa del 1924, si qualificò alla media di oltre 159 orari, che gli valse un posto in quinta fila nello

schieramento. Si piazzò sesto. Poi arrivò finalmente il « suo anno », il 1925. Fra le ventidue vetture sullo schieramento c'erano sedici Miller, pilotate da campioni quali il vincitore del 1923, Tommy Milton, Harry Hartz che arrivò secondo nella gara del 1922, lo zio Ralph De Palma, Ralph Hepburn e Léon Duray. C'erano soltanto quattro Duesenberg, in una delle quali, la numero 12, sedeva De Paolo, un ometto che non pesava più di kg. 65. Il gruppo era completato dalle Fiat di Pietro Bordino e da una Ford.

All'abbassarsi della bandiera verde, De Paolo si portò veloce al comando che conservò per 260 miglia, quando dovette sostare per il rifornimento e per il cambio di pneumatici, ma soprattutto per farsi fasciare da un medico le mani sanguinanti e piene di vesciche. Nel frattempo, lo sostituì il suo compagno, che però in 34' perse il vantaggio che si era creato De Paolo. Pietro balzò allora di nuovo nell'abitacolo e alle 325 miglia era già in quarta posizione. A ventisette giri dalla fine aveva riconquistato il comando della gara e che tenne fino al traguardo. Vinse alla media di oltre 162 orari, un nuovo record che rimase imbattuto per sette anni. S'intascò inoltre 60.000 dollari di premi, mentre « zio Ralph » finiva settimo e Bordino decimo.

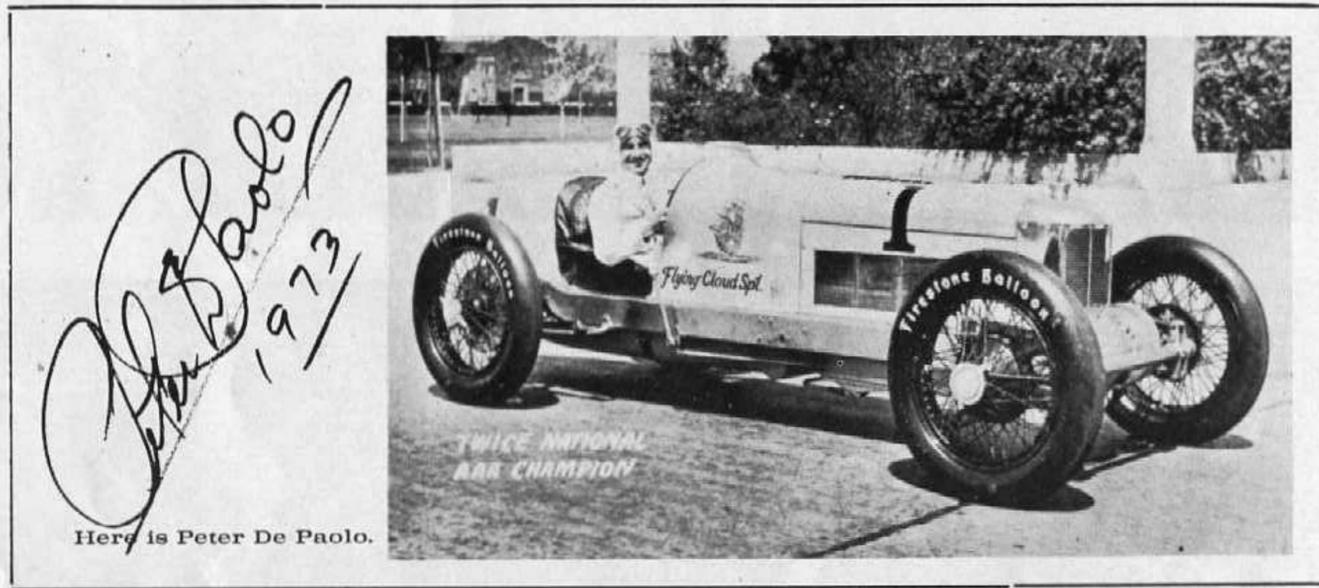
### Il « piccolino » a Monza

L'anno successivo si piazzò quinto e nel 1927 sesto, benché avesse avuto noie al compressore che aveva ridotto la sua velocità a circa 130 orari. Purtroppo fu costretto ad assistere alla competizione del 1928 sdraiato su una barella, dato che si trovava in ospedale in seguito a ferite riportate durante le prove di qualificazione.

I due anni successivi a Indy non furono soddisfacenti per De Paolo, sempre costretto all'abbandono per guasti meccanici. Ci ha però raccontato che, mentre sedeva nell'abitacolo, al via della gara del 1929, gli venne un pensiero: « Che ci sto a fare, qui? — si chiese — Ho una deliziosa moglie, due bei bambini, una simpatica casa, denaro in banca, sono dunque pazzo, per venire qui? ».



Sotto a sinistra: un'altra foto storica, è del 1936. De Paolo è con Nuvolari che vinse in quell'anno, con l'Alfa, nel Roosevelt Speedway. Sotto, la foto-ricordo lo celebra campione A.A.A. (American Automobile Association) per la seconda volta. A destra, con Caracciola e Seaman, nel '37



# «PETE» aspetta INDY '75 nozze d'oro con i ricordi

Come sappiamo tutti, quando un pilota comincia ad avere questi pensieri, è giunto il momento di rinunciare alle corse. In poche parole, era la prima volta in cui De Paolo pensasse alla possibilità di abbandonare le competizioni.

La sua notevole carriera, durante la quale gareggiò su centinaia di piste ovali e diventò per due volte campione nazionale (nel 1925 e nel 1927), non si limitò però al solo continente americano. Il suo primo assaggio delle corse europee avvenne nel 1921, in veste di «meccanico a bordo» di zio Ralph, quando i due parteciparono al G.P. di Francia a Le Mans, gara in cui si piazzarono secondi su una Ballot, alle spalle di Jimmy Murphy che pilotava una Duesenberg.

A seguito del debutto a Indy, nel 1922, De Paolo fu invitato dal parigino Monsieur Ballot a pilotare una delle sue vetture nel G.P. di Francia a Strasburgo. Il telegramma d'invito fu recapitato con nove giorni di ritardo, mentre De Paolo si trovava in vacanza a circa 2000 chilometri dalla sua abitazione, a Los Angeles. Prima di affrontare il lungo viaggio in treno per andare a New York ad imbarcarsi sull'Aquitania, diretta a Le Havre, De Paolo inviò un telegramma a Ballot, spiegando appunto che l'invito era arrivato in ritardo. Purtroppo nella traduzione, la parola «ritardo» si tramutò in «troppo tardi». Quale risultato di tutto il malinteso Ballot ritenne che De Paolo non sarebbe arrivato e si cercò un altro pilota. Quando la coppia De Paolo giunse a Strasburgo, Pietro fu informato che era stato sostituito dal conte Masetti. Pur di non privarsi dell'emozione di partecipare alla gara De Paolo gareggiò come meccanico a fianco di Masetti, ma l'italiano, nel tentativo di stare attaccato al futuro vincitore, Felice Nazzaro, fece salire in eccesso i giri del motore e questo segnò la fine della corsa, per lui e per De Paolo.

Dopo la sua vittoria a Indy, nel 1925, la Scuderia Alfa Romeo invitò De Paolo a correre nel G.P. di Monza con Campari e Brilli Peri come compagni di squadra. Il contratto fu firmato dal figlio di Gabriele d'Annunzio, a New York, e anche oggi Pietro riesce a fatica a trovare le parole per descrivere la sua gioia, al pensiero di vedere la terra dei suoi antenati. Prima della corsa si recò

alla tomba di Antonio Ascari e grazie a un'intervista con la stampa, durante la quale Pietro manifestò il suo amore per il popolo italiano e la sua ammirazione per le vetture italiane, gli spettatori a Monza lo applaudirono entusiasticamente. Nicola Romeo, che lo vide in prova e lo battezzò «il piccolino», rimase ammirato per la sua abilità di guida.

Durante la competizione, vinta da Campari, mentre Peri si piazzava secondo, De Paolo dovette sostare al box per venti minuti per noie al carburatore, fatto che gli impedì di mettere pienamente in luce le sue capacità. Il suo ultimo im-



Peter De Paolo a Indianapolis, in compagnia dell'attore Efreim Zimbalist e di Bill Saunders

pegno oltremare avvenne nel 1934, quando lui e il suo socio, Lou Moore, portarono le loro Miller di cinque litri, a trazione totale, oltre Atlantico. La prima sosta avvenne a Tripoli, ove li aveva invitati il maresciallo Italo Balbo, ma durante il grande premio le vetture non poterono stare al passo con grand prix «purosangue» quali le Alfa Romeo, che ottennero il primo, il secondo e il terzo posto, con Varzi, Guy Moll e Chiron. De Paolo si piazzò quinto, Moore sesto.

Poi l'Avus, a Berlino, ove la Miller — una vettura Indy — si dimostrò incapace di affrontare la concorrenza delle grand prix «pure». La tournée europea di De Paolo si concluse a Penya Rhin in Spagna, e qui ci fu la svolta della sua vita. In prova urtò di proposito con la sua Maserati, per schivare tre bambini che attraversavano la pista. Rimasto privo di conoscenza per undici giorni, e quasi cieco per cinque settimane a causa di un ematoma al capo, finalmente De Paolo si riprese all'ospedale americano di Parigi, ma — come dice lui — «capì il messaggio», cioè si rese conto che Dio gli diceva che era giunto il momento di rinunciare alle competizioni.

## In naftalina non ci vuole andare

Troppo giovane per ritirarsi da una vita attiva, accettò incarichi promozionali e dirigenziali alla REO, quindi alla Divisione De Soto della Chrysler, diventando poi consulente di varie Case quali la Firestone, la Hastings (anelli di tenuta) e, soprattutto la Ford ove trascorse molti anni quale direttore del programma che si occupava delle gare per stock cars. Anche adesso non è ancora in naftalina, poiché lavora per l'American Rubber and Plastics Corp. che vende i suoi prodotti alla Ford.

Durante la seconda guerra mondiale il generale d'aviazione Jimmy Doolittle, che un tempo lavorava come meccanico al box di De Paolo durante le gare, gli affidò uno speciale compito in Europa. Col grado di tenente colonnello, Pietro lavorò dunque per il Servizio Segreto dell'aviazione americana, con sede a Zurigo, e grazie alla sua conoscenza dell'italiano e del francese ebbe l'incarico di riportare in Inghilterra i piloti americani che erano stati abbattuti su territorio francese, italiano e tedesco.

E ora, dopo una vita piena di successi e di soddisfazioni, ha un solo desiderio: potere assistere alla gara d'Indianapolis del 1975, cioè nel cinquantesimo anniversario della sua vittoria.

Charles G. Proche

Alla scoperta del campionato JCB  
per VETTURE STORICHE che cresce  
di proseliti e protagonisti

Sotto, il pilota Neil Corner,  
abituale  
al volante dell'Aston nel campionato JCB,  
qui è impegnato,  
tanto per cambiare un po',  
con la Maserati 250 F

# Le antenate terribili



**D**al punto di vista della qualità, forse la gara più deludente a Silverstone, nel quadro del G.P. d'Inghilterra, è stata quella del campionato JCB per vetture storiche. Ma ciononostante, per molta gente arrivata dal sud della Manica, si è trattato indubbiamente di una rivelazione, perché si sono viste vetture vecchie e meno vecchie gareggiare con la spinta che avevano ai loro tempi d'oro, e non semplicemente girare attorno al circuito in lenta e calma processione, tanto per farsi vedere dagli spettatori.

Si è comunque trattato di un solo avvenimento in un calendario molto pieno e non era assolutamente un esempio di ciò che sono le competizioni inglesi per veterane. Il 16 giugno, per esempio, un imponente schieramento si è allineato a Oulton Park per i Trofei Richard Seaman composti di nove gare, mentre il 7 luglio c'è stato a Silverstone il Trofeo ST. John Horsfall, di dieci gare, poi il 14, contorno del grande premio, si è svolto appunto il round del campionato JCB, seguito il 21 luglio dal Vintage Sport Car Club Race, sempre a Silverstone, pure di dieci corse, per le quali gli iscritti erano ben 185!

185 iscrizioni sono molte per qualsiasi manifestazione, in un solo giorno, e dalle date suddette si può vedere che le gare storiche non si svolgono una volta all'anno. Queste vetture, che vanno dalle grand prix precedenti il 1914, fino alle note Maserati 250 F, gareggiano durante tutta l'estate in Inghilterra e oggi le Maserati 250 F coprono il giro sul circuito da Grand Prix a Silverstone a una media superiore a quella che segnavano quando erano vetture di prim'ordine, negli anni cinquanta.

I programmi variano. Ci può, per esempio, essere una corsa per vetture storiche (cioè precedenti il 1939), un'altra per veterane (precedenti il 1931)

e altre venerabili vetture, poi un'altra per le veterane sport, quindi forse una competizione a handicap per marche (Aston Martin, poniamo) oppure gare « a sfida » (Aston Martin contro Jaguar, per esempio). Una categoria relativamente nuova è quella delle GT, compresi i tipi a motore posteriore post-1964; la gara più recente, a Silverstone, ha visto la vittoria dell'unica Mirage esistente, di cinque litri, derivata dalla GT 40, davanti a due Aston (l'unica P 212 esistente di Salmon, e una DB 4 GT) e all'Iso Grifo Bizzarrini che una volta apparve fuggolmente a Le Mans.

## Dagli anni '30 al 1961

L'attrattiva di ritrovare l'antica gloria tenta anche i costruttori ancora attivi. La DBR1/4, che Trintignant e Frère portarono al secondo posto alla gara di Le Mans nel 1959 (con la quale Joselyne ebbe un incidente nella corsa commemorativa di quest'anno) è stata riparata dall'Aston Martin perché potesse partecipare al round del campionato JCB a Silverstone (dove si è piazzata dodicesima). C'è da supporre che potesse quasi essere ritenuta un'iscrizione « ufficiale » ed è certo che l'Aston Martin aveva diramato un comunicato stampa ufficiale dedicato a questa vettura.

Dato che le gare del campionato JCB vengono in generale organizzate come corse di contorno per quelle più importanti, quali il grande premio, l'International Trophy e la gara di campionato GT a Thruxton, si tratta probabilmente delle più note, per vetture storiche. Come tali, lo schieramento non è un quadro esatto delle corse di questo tipo che si svolgono in Inghilterra, visto che compren-

dono relativamente poche vetture precedenti il 1939. In parte ciò accade per via del campionato stesso, che di proposito è « a inviti », allo scopo di ottenere uno schieramento equilibrato, con tre cilindrate permesse senza limiti di età. Quindi una Bugatti T 35 del 1925 sarebbe praticamente fuori gara, di fronte a una Cooper-Bristol del 1953 che corresse nella stessa classe. Le gare del campionato JCB offrono anche lo strano spettacolo di ex vetture di grand prix a ruote scoperte, che gareggiano contro sport. Questa prospettiva in passato spaventava i puristi, ma in effetti funziona molto bene. Grosso modo, gli schieramenti di questo campionato vanno dalle Era degli anni trenta, fino a vetture costruite entro un limite di « gioventù » applicato severamente (1961) e la massima parte di qualsiasi schieramento è formata di vetture degli anni cinquanta.

Appartengono dunque all'epoca di Fangio, Hawthorn e Moss e, in fatto di velocità sul giro, molte segnano le medie che segnavano quando erano nuove. I piloti stanno piuttosto eretti nell'abitacolo, si può vedere come manovrano, i pneumatici sono sottili, in gomma dura (niente moderni slicks). Personalmente, pensiamo che può essere uno spettacolo altrettanto interessante vedere Willie Green che porta una scodinzolante Maserati 61, o 250 F, oltre la curva Woodcote, al limite per vetture come quelle, quanto lo è vedere Peterson tenere a malapena sotto controllo la sua JPS 1973, che va al massimo nella stessa curva.

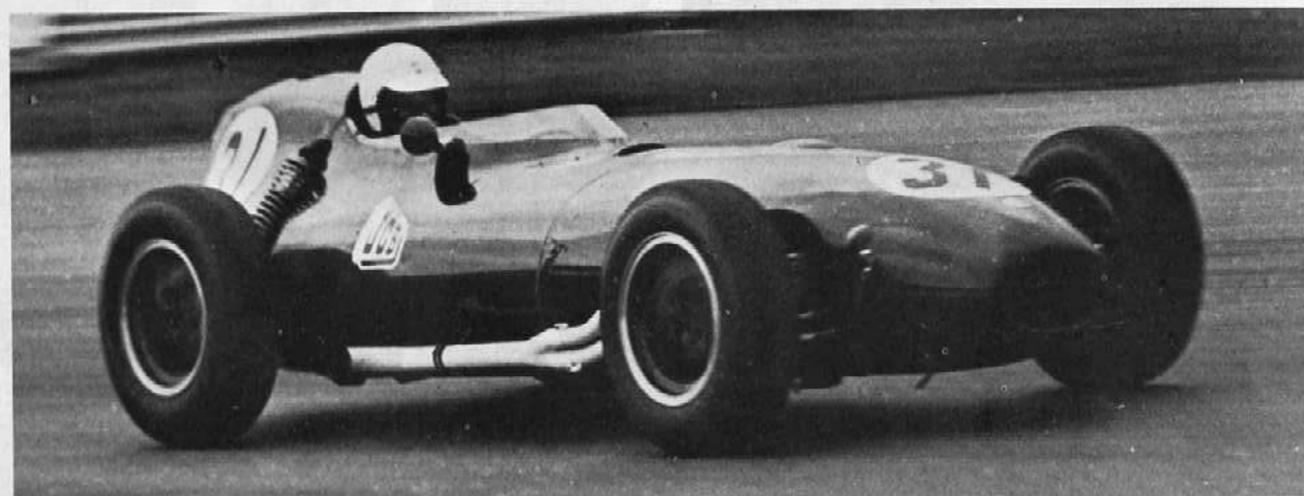
Vincitore della gara del week-end del grande premio è stato Neil Corner, leader del campionato in questo momento. Pilotava la bellissima Aston Martin DBR 4, una ex grand prix, l'ultima convenzionale con motore anteriore a essere costruita; la vettura era stata equipaggiata con un motore tre

A destra, Colin Crabbe impegnato a Silverstone con la sua Ferrari Testa Rossa. Sotto a destra sempre a Silverstone, nella stessa gara, la Lotus 16 di Roberts arrivato alle spalle di Corner. La corsa è stata vinta da Corner, poi Green quindi Crabbe



litri dalla Casa, quando era nuova, per partecipare alla Coppa Tasmania. E' una delle tante belle macchine possedute dal grande collezionista Corner, che le pilota lui stesso o le iscrive per altri. La sua media su dodici giri è stata di 164,84 orari, non particolarmente alta dato che il circuito era non solo consumato, ma anche ben « lubrificato » e pure leggermente umido, quando si è svolta la gara.

Leader all'inizio della corsa, e staccata di oltre 5" alla fine, c'era un'altra vettura che oggi va meglio di quanto andasse quando un certo Graham Hill vi fece il suo debutto nei grandi premi (subendo la mortificazione di vedere una delle sue ruote posteriori superarlo, a Monaco!) Be', non sarà forse esattamente la Lotus 16 di Hill, comunque era una vettura ufficiale. Uno dei tanti piloti che ha problemi per fare andare bene le Lotus 16 è John Roberts, ma finalmente si direbbe che vadano come sarebbe forse piaciuto a Chapman che andassero negli anni cinquanta.



### Al volante assi e miliardari

Può darsi che Charles Lucas non abbia avuto difficoltà, nel rinunciare alle moderne monoposto, ma non riesce a rinunciare alle « storiche » e nella gara di campionato ha occupato il terzo posto su una Maserati Tipo 61, iscritta dal Hesketh Racing... sì, lo stesso lord Hesketh la cui March ha dato così belle prestazioni in un'altra gara, lo stesso giorno a Silverstone! Un paio di Lister-Jaguar si sono piazzate quarta e quinta, sesto Willie Green, campione del 1972, con un Maserati Birdcage T61. Willie era partito dal fondo dello schieramento avendo avuto grosse noie al motore in prova con la 250 F.

Abbiamo soprattutto parlato di una gara, ma ce ne sono state altre, come quella a Oulton Park, per esempio, dove il pubblico era numerosissimo, tanto che a volte si ha l'impressione che le vecchie attirino più spettatori delle loro moderne compagne.

Tralasciamo Corner, il riconosciuto « asso » di questa categoria, si sono viste prestazioni notevoli, soprattutto in salita, con vetture del 1908. A Prescott, per esempio, c'è stato un magnifico duello fra una Itala GP del 1908 e una Napier più o meno della stessa età (ha vinto l'Itala). Non lontano da Corner, in fatto di abilità, c'è Willie Green naturalmente, un avversario temibile, ma detto questo non bisogna prendere troppo sul serio il campionato JCB. Il patrocinio è il benvenuto, ma tutt'altro che indispensabile per questo tipo di gare. Anzi probabilmente l'anno prossimo la JCB si ritirerà, ma si spera che i Bamford, (cioè il « B » della JCB) grandi collezionisti di Ferrari, non lasceranno del tutto lo sport motoristico. Comunque questo non significherà la fine del campionato. Il patrocinio non richiede molto denaro e nella maggioranza i concorrenti sono ricchi. Se si è in grado di collezionare vetture, come fa Corner, non si è certo privi di qualche lira e il beato tizio che corre con una Jaguar D, con lo pseudonimo « Eckersluke » è l'erede di un colossale patrimonio. A quanto pare erano sorte barriere assicurative, quando voleva correre su vetture moderne, ma le compagnie di assicurazione non hanno obiettato a quanto supponevano fossero innocue uscite su vecchie. Dovrebbero vederlo, quando fa ondeggiare la corda della D!

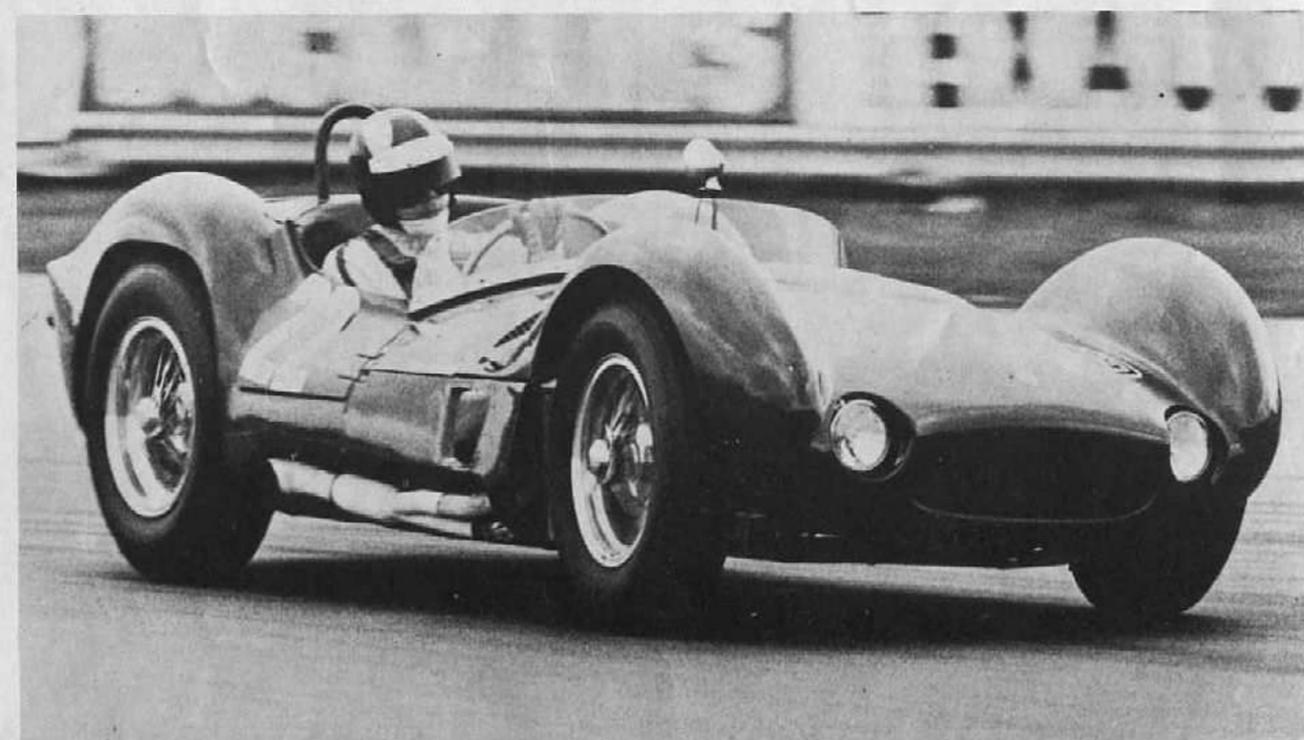
E' uno spettacolo veramente bello, vedere vetture del passato correre ancora e ci farebbe piacere che a Monza ci fosse una corsa per « storiche » sulla stessa pista sulla quale tante gareggiarono gloriosamente in passato. Siamo certi, che in tal caso, molti dei partecipanti al campionato JCB andrebbero in Italia per parteciparvi.

David Hodges



Sopra, la Jaguar D è sempre presente in forze nelle corse inglesi. Qui « Eckersluke » è al volante di un magnifico esemplare

Sotto, Charles Lucas con la Maserati Birdcage in una fase impegnata, e piuttosto sottosterzante, della corsa a Silverstone



# TERMODINAMICA

questa  
sconosciuta

# Lo sai che differenza passa tra CALORE & TEMPERATURA?

Visto il vento che tira, potreste anche aver pensato (in base al titolo) che AUTO-SPRINT si prepara a sopravvivere allorché «quelli» saranno riusciti a crocifiggere le corse. E non sarebbe neanche una cattiva scelta, considerato ciò che si «integra ed economizza» a questi chiari di luna con la scusa di servire il popolo (che saremmo noi...). Invece, non per sapere i fatti vostri ma solo per darci una motoristica regolata, ci permetteremo di rivolgerVi una domandina a bruciapelo: «Che differenza passa fra calore e temperatura?». Come ci aspettavamo di dimostrare, eccovi divisi in due guarnigioni: da una parte color che sanno e ci guardano schifanzosi, dall'altra quelli che scoprono di aver sempre usato indifferentemente i due termini sen-

za saper che male ci fosse. Ci perdonino quindi gli spiriti magni se sottraiamo loro questo spazio che di sicuro salteranno a piè pari badando a non lordarsi le suole; e vediamo di stabilire con chi ci segue alcuni elementari capisaldi in fatto di motori endotermici.

## Il calore e il suo « profeta »

Il calore, con un po' di buona volontà, lo possiamo considerare come una forma di energia mentre la temperatura, diciamo, è il suo profeta. Che poi il calore, come tutte le divinità con profeti al seguito, esista o meno è questione di fede, di gusti e/o di interessi. Sta di fatto che disponiamo di un mezzo — appunto la temperatura — per misurarlo, il che è quanto

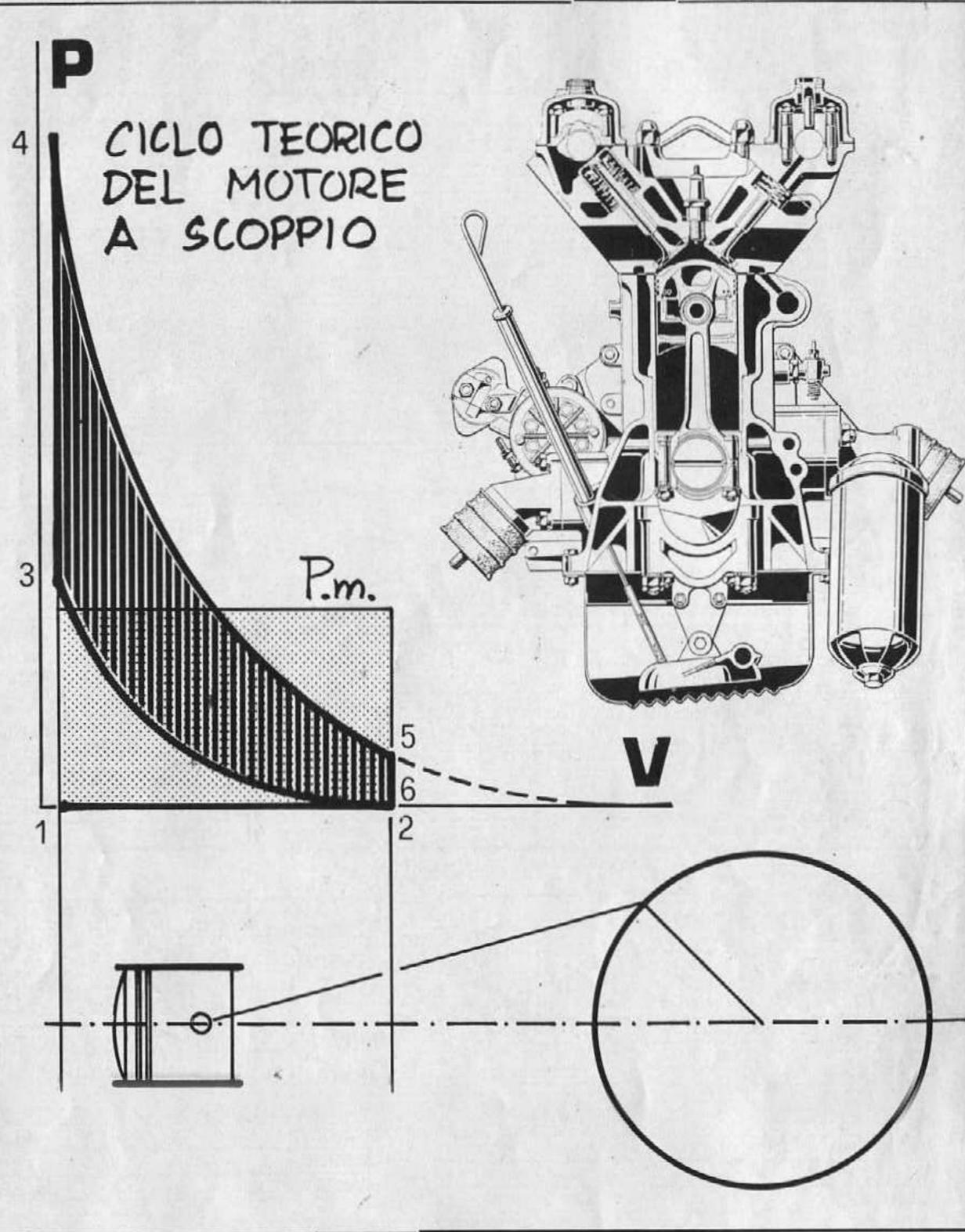
meno democratico da parte sua. (Provate a «misurare» una CSAI o una CPV, per afferrare il concetto). Però siamo sempre a piedi, con rispetto parlando, se prima non stabiliamo che si definisce energia (Gabriella direbbe forse «enèrgia») la capacità di compiere un lavoro. Questa almeno è la definizione dei libri di meccanica, che ai pignoli della termodinamica appare un po' troppo limitata sicché preferiscono complicare le cose semplici affermando che l'energia è una proprietà caratteristica di un sistema. Comunque, il calore è solo uno dei camuffamenti assunti volta per volta dalla energia che, nella fattispecie, aggetteremo «termica». Da non confondere, anche se in fondo la differenza è quella esistente fra zuppa e pan bagnato con altre forme di energia: elettrica, chimica, atomi-

ca, radiante, nonché relative combinazioni e permutazioni. Il fatto di aver nominato il lavoro quale figlio dell'energia sembra fatto apposta per sbugiardarci, considerati gli aspetti più evidenti dell'odierna situazione economica nazionale, ma possiamo sempre cader in piedi passando fulmineamente ad un'altra definizione.

## Il movimento per il lavoro

Col termine lavoro, in meccanica si intende il prodotto di una forza che agisce per una certa distanza; il che è come dire che, per lavorare, ci si deve muovere. L'osservazione di un qualsiasi scarrillante all'opera, se riuscirete a sorprenderlo in castagna fra uno sciopero, un ponte e un sit-in, ve ne potrà dare atto.

Tale concetto, pur valido oggi, assumeva fino ad un paio di secoli or sono aspetti ben più spettacolari. L'uomo pre-ottocentesco poteva contare solo sulla sua forza muscolare — o su quella degli animali di cui poteva disporre — qualora gli saltasse il ticchio di compiere un lavoro purchessia. Le sole macchine di cui disponesse erano il mulino ad acqua e quello a vento, assai poco adatte a dargli una mano in certe iniziative e realizzazioni di cui ci è rimasta la testimonianza. «Che lavoro d'Egitto...» potrebbe essere benissimo un'espressione nata ai tempi di Cheope, mentre si provvedeva alla costruzione della relativa Piramide, visto che la vita degli addetti ai lavori si divideva fra solenni sgraponate e il sonno necessario a ricondizionarli per l'indomani. Potrebbe essere



Il pistone schematizzato nella sua corsa sotto il ciclo teorico di lavoro serve a visualizzare la ragione per cui la pressione risulta funzione del volume. Se piazziamo un manometro sulla testa del cilindro e annotiamo sveltamente un valore di pressione per ogni millimetro di corsa (o volume), verremo fuori proprio col disegno qui a sinistra, o magari con quello che segue come detto nel testo.

così anche oggi, se non fosse per l'esistenza dei motori primi che son poi quegli «aggeggi atti a convertire una qualche forma di energia potenziale in energia meccanica di movimento». Ma non vorremmo con questo andare contro i dogmi della morale corrente, che preferisce identificare in alcuni personaggi (indubbiamente abili nell'aver assunto a tempo esatto le vesti del ruolo) la vera fonte delle migliorate condizioni di vita. Le «Reflexions» — di Sadi Carnot — sulla «Puisance Motrice Du Feu» sono del 1824 ed hanno portato il loro bravo contributo anche alle odierne battaglie fra Stewart e Fittipaldi. In esse lo studioso francese parte dalle constatazioni del fatto che un gas si riscalda quando viene compresso e si raffredda quando si espande.

## Il ciclo di Carnot

«Bella scoperta!», direte voi. Ma poi, il cervellone di oltr'Alpe innesta l'overdrive e inventa, là per là, il motore termico dal rendimento insuperabile: si tratta di fare espandere un gas in un cilindro, somministrando nel contempo alla massa gassosa il calore necessario a bilanciare la naturale tendenza al raffreddamento da espansione. La successiva compressione avrebbe, per contro, dovuto avvenire con sottrazione di calore, sempre nella quantità necessaria a mantenere costante la temperatura, bilanciando le naturali tendenze al riscaldamento. Con questi «semplici» accorgimenti, il ciclo di Carnot diviene (in teoria) quello che, stabiliti i limiti di temperatura, permette di convertire più energia di qualsiasi altro ciclo termodinamico. Ma qui stiamo parlando di cicli come se fosse roba che conosciamo fin dall'infanzia e noi desideriamo invece che di ogni argomento che tocchiamo venga reso, entro certi limiti, conto. Facciamo quindi un passo indietro e immaginiamo il nostro cilindro (questo sì, lo diamo per scontato) steso come un salame lungo un asse orizzontale che ci permette di misurarne pari pari la corsa. Sul detto asse ci lice anche figurare espressi in via lineare i centimetri cubi lasciati a disposizione del fluido operante, man mano che il pistone compie il suo incessante andirivieni. Il che, se partiamo dal punto (1) o punto morto inferiore, ci fa vedere che la pressione esistente nel cilindro — misurata, lei, sull'asse OP — sale, come è logico, fino ad assumere il valore del punto (2) coincidente, vedi caso, col punto morto superiore.

A questo punto, in seno alla miscela così compressa,

facciamo scoccare una scintilla che dà fuoco a tutto quanto realizzando (sempre in teoria) una combustione esplosiva, con relativo aumento della pressione che avviene in maniera istantanea. O anche, se vogliamo, a volume costante in quanto la pressione sale tanto alla svelta da non dare al pistone il tempo di compiere uno spostamento apprezzabile in quel che il fluido evolve da (2) a (3). Disponiamo adesso di un pistone al p.M.s. caricato per di sopra dalla gagliarda pressione dei gas roventi, che non chiede di meglio che precipitarsi a valle come un pazzo, roteando nel processo la manovella cui è biellisticamente collegata. Nel ciclo, questo avviene lungo la curva (stavamo per dire «l'adiabatica...») di espansione, unica fase attiva di cui disponga il motore, come ci insegnavano all'autoscuola. E siamo così giunti al punto (4), ove teoria vuole che si abbia una caduta di pressione a volume costante, per ritrovarci così dopo lo scarico (5-6) al traguardo del punto (1) dal quale eravamo partiti. Ci sembra improbabile, a quest'ora, che proprio nessuno dei lettori abbia riconosciuto nel ciclo appena descritto le caratteristiche del motore a scoppio, rappresentato nel piano pressione/volume. In questo tipo di rappresentazione abbiamo le ascisse misurate, poniamo, in metri cubi e le ordinate espresse in Kg/metro quadro: il che sembra fatto apposta per dimostrare che l'unità di superficie, ricavata moltiplicando fra di loro ascissa e ordinata unitarie, corrisponde a:

$$1 \text{ (m}^3 \times \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}) = 1 \text{ Kgmetro}$$

e, rileviamo con estrema sorpresa, che si tratta di un lavoro. Proprio così, e ce lo conferma anche monsieur Clapeyron cui ci si riferisce in Termodinamica per indicare il piano PV. Niente di trascendentale, in fondo, poiché una pressione che insiste sulla superficie di un pistone esercita su questo una forza e tale forza, spingendo il suddetto per la distanza di una corsa, non può che rappresentare il lavoro teorico ottenibile da un singolo ciclo di funzionamento. Ora ci interessa, vedi caso, l'area della superficie che rappresenta il nostro ciclo: è uno sfizio che ci possiamo togliere facendo la differenza fra lavoro ottenuto in espansione (area A-B-4-3) e quello speso in compressione (area A-B-1-2). E deinde, mò, che ne facciamo? O bella, dividiamola — l'area ottenuta — per la corsa, ricavando così un parametro (Pressione Media) fittizio sì, ma utilissimo nei calcoli di potenza. Basta pensare che la suddetta pressione media rappresenta il valor

medio della forza agente sull'area del pistone mentre questo percorre la sua corsa attiva.

Ma il concetto di un'area di pistone moltiplicata per la relativa corsa, non ci è affatto nuovo, anzi lo nominiamo spesso e magari invano quando si blatera di cilindrata. Per cui, guarda guarda:

Lavoro = cc. × press. media  
Questo vale per un monocilindrico ma, ahinoi, non per tutte le corse eseguite dal pistone; in un motore a quattro tempi — per esempio — solo una corsa delle quattro compiute in ogni ciclo è motrice. Per cui, se n è il numero dei giri al minuto primo e V è la cilindrata globale, possiamo scrivere:

$$Cv. = \frac{V \times Pm}{2} \times \frac{n}{60} \times \frac{1}{75}$$

Ecco fatto il becco all'oca: abbiamo sviscerato il problema e disponiamo di quanto ci basta per trasformare qualsiasi motore in una bomba. Quali sono, di grazia, i parametri che, glorificati, ci conducono alla maggiorazione della cavalleria espressa come sopra. Non certo i denominatori, né tampoco quell'«1» miserello che sta lì senza un concetto preciso delle sue mansioni. Per cui possiamo scegliere fra V, Pm ed n e vediamo subito quali possono essere i limiti e le controindicazioni.

## Qualche cilindro in più

Aggiungere qualche cilindro è una maniera garantita per ottenere maggior potenza; ma può dare qualche problema se il lavoro consiste nella modifica di un motore esistente anziché nella progettazione di una nuova unità. E' più semplice cercar di migliorare le dimensioni base, con preferenza per l'alesaggio se si vuol conservare l'albero originale. Si può comunque esser certi che fra le medicine ricostituenti per motori linfatici, c'è ben poco di meglio dei centimetri cubi. Attenzione però, rialesando, che sarà bene fermarsi un po' prima che l'utensile fuoriesca dalle pareti del cilindro, il che è già un limite. Non parliamo poi delle disavventure possibili quando esiste un regolamento tecnico o una formula di gara per cui i cc debbano essere tot e non di più. A meno che lo spettro di possibili reclami e successive guanine ispezioni non ci facciano ragionare come Govi, quando diceva «Se va, va... Se no, amici come prima!».

Ci rimangono quindi la pressione media e il numero di giri, parametri sui quali si

può influire con arte, scienza, fortuna e preghiera. Non si pensi, affé di Dio, di poter influire sull'uno senza che l'altro si risenta: altrimenti sarebbe comodo, visto che la discussione è a sfondo termodinamico, delegare un qualsiasi meccanico ad un congruo aumento di «n», riservandoci di fare quanto sta in noi per portare «Pm» alle stelle. Magari iniettando gas esilarante, secondo l'ultimo strillo della moda negli States. E invece no, perché Pressione Media e Numero di giri sono anime tanto gemelle che dipendono, letteralmente, l'una dall'altro e viceversa come nell'istoria che andiamo a narrare, illustrata dalle curve di coppia e potenza. A motore fermo, avremo coppia zero e potenza idem; ma non appena si fa «bruumm», sarà molto probabile che la coppia si metta a salire con l'incremento dei giri/minuto il che è abbastanza logico per la «centratura» della carburazione e per le diminuite resistenze organiche. La potenza, a sua volta, non ha motivi per non crescere, almeno fin tanto che aumentano di conserva sia la coppia che il numero di giri (o, al limite, anche uno solo dei parametri suddetti). Ma, a meno di non credere fermamente nella befana o nella Pace universale, non sarà il caso di aspettarsi che tale cuccagna si protragga all'infinito. Come noterete sul grafico, la coppia sale fino ad un certo regime, dopodiché attacca la via della discesa anche se questo non si accompagna necessariamente ad una riduzione del regime.

Eccolo qui, lo scandalo che le pie donne non osano citare ad alta voce: uno dei fatti che il bispensante trova più duro da accettare è proprio quello per cui la coppia tende a diminuire mentre il numero di giri/minuto è ancora in piena e gioconda ascesa. Beh, lo volete sapere? Questo significa solo far confusione fra coppia e potenza, cosa che vi preghiamo di evitare soprattutto d'inverno quando abbiamo le labbra screpolate e non possiamo ridere. Per quanto il motore eroghi, obiettivamente, maggior potenza a regimi superiori a quello di massima coppia, vi possiamo garantire che la sua capacità di accettare un carico in si villana turbinazione, è notevolmente ridotta come qualsiasi leggera salitina potrà dimostrare costringendoci a scalar di marcia. Qualora ci interessasse conoscere anche la fonte del malanno, basta pensare che si hanno perdite inique sia nel sistema di alimentazione che in quello di scarico, per non parlare delle inerzie e pestilenze varie connesse con la distribuzione, sol che il tempo dedicato a

tali importanti funzioni venga notevolmente ridotto come accade appunto quando si va un po' su di giri. Flagelli e calamità di cui sopra si manifestano in pratica con la riduzione di quanto si riesce a introdurre (ed a bruciare) in camera di combustione ed è logico pertanto che la pressione media si abbassi in conseguenza. Tuttavia va tenuto presente che, ai primi cenni di abbassamento della Pm, il motore sta di solito berciando a svariate migliaia di giri/minuto. Il che significa che inerzie volatiche ed entusiasmi del genere lo inducono, se il carico non infierisce, ad approfittare anche di un ridotto apporto di miscela per salire ulteriormente di giri. Il tutto in accordo con le consuetudini di Madre Natura, che inserisce sempre un intervallo di tempo fra una causa ed il suo effetto.

## Le marmitte «potenti»

Supponiamo adesso di conoscere il verdetto dinamometrico relativo a un motore da gonfiare. La via delle elevate potenze specifiche non lascia molto spazio all'inventiva individuale, in quanto abbondantemente esplorata e ridotta ai soliti luoghi comuni per i quali si sa, o si spera, che la pressione media aumenta. Negli se può, ogni esperto preparatore, di aver installato speranzoso almeno una volta quel certo albero a camme che doveva far miracoli, solo per avere spaventosi e puntuali sgarfallamenti nell'attimo della verità. Per altre vie, non c'è niente di sicuro salvo un maggior consumo, quando si installano grossi carburatori al posto del monocorpo originale. A questo si può aggiungere una certa tendenza del motore a incepicare nel traffico, mentre lo sperato incremento di potenza, se arriva, avvisateci che proviamo anche noi. Ma almeno, chiederete, le pubblicizzatissime marmitte di scappamento con tirafumi a megafono ed altre bizzarrie mi garantiscono qualcosa in cambio dei soldoni che costano? Ah, questo è certo e ve lo possiamo garantire noi: montatene una abbastanza rumorosa e vedrete con quale prontezza arrivano i giandarmi! Con questo, non vogliamo dire che sia impossibile ottenere qualcosa di meglio di ciò che ci consegna il Commissionario: si può certamente migliorare, ma è senz'altro preferibile andare sul sicuro e rivolgerci a chi ci sa fare sul serio (il che non esclude il do it yourself, se, appunto, ci sappiamo fa-

Giuliano Orzali

CONTINUAZ. A PAGINA 80

la tecnica alla portata di tutti

AUTO SPRINT mese

l'ing. SPRINT

# Lo sai che differenza passa tra CALORE & TEMPERATURA?

CONTINUAZ. DA PAGINA 79

re). Infatti, è molto più facile risolvere un problema sul piano teorico che non, in base agli stessi principi, ottenere dei pratici risultati.

Per poterne sapere di più ci sarà necessario riferirci a una rappresentazione meno rudimentale del ciclo Otto (ma sì, quello del motore a scoppio...) ma stavolta, visto che sappiamo tutto, faremo a meno del pistone zuzzerellone occupandoci piuttosto di certe cosette trascurate prima. Per esempio, la pressione al punto (1) sarà tutto meno che atmosferica, se si considerano non solo le perdite di carico occorrenti quando un fluido attraversa un qualsiasi tubo onesto, ma soprattutto le stranezze possibili all'interno di un collettore di aspirazione. Ve li immaginate voi, gli anatemi di un cilindro costretto a ciucciare quello che non viene, da quella stessa zona appena evacuata da analoga manovra del confratello che lo precede in ordine di accensione? Il tutto certamente non facilitato dalla valvola che ciascuno degli affamati si ritrova nel gargarozzo. Le valvole a fungo, universalmente diffuse in automobilismo, sono quello che Dio fece in fatto di semplicità meccanica. Ma la dinamica dei fluidi si considera tutt'altro che soddisfatta del loro rendimento. Sul progetto delle camme e sul meccanismo della distribuzione si son fatti e si possono fare fior di ragionamenti, ma ciò non toglie in definitiva che una valvola necessiti di un tempo finito — e notevole in termini di rotazione del motore — per aprirsi quando è chiusa e viceversa. Invece a noi, e soprattutto al ciclo, farebbe comodo che una valvola stesse lì chiusa fino al momento giusto per aprirsi, pop, e stare aperta per l'esatta durata dell'aspirazione e finalmente chiudersi, bang, ovviamente a tenuta ermetica, fino alla successiva necessità. Ricapitolando, il labbro della valvola costituisce una distorsione di flusso che grida vendetta; la valvola non è aperta per il tempo che vorremmo noi ma più o meno quando pare a lei e non abbiamo ancora citato la diabolica abilità di certe camere di combustione che riescono a schermare efficacemente il passaggio della massa gassosa anche quando la valvola è completamente aperta. Tutto questo per dire che il motore, e non son balle, deve lavorare già come un facchino solo per potersi procurare i mezzi di sussistenza; il che può spiegare il fatto che il punto (2) del ciclo si trova in « depressione »... Terribilmente orrendo, 'sto fatto, perché la pressione in questo punto ha un ascendente diretto su quella che sarà la pressione media del ciclo: ec-

co il principio comune al quale possiamo attribuire la paternità di idee come carburatori maggiorati e/o moltiplicati, lucidatura ed «avviamento» dei condotti, camme ad alzata maggiorata, sedi allargate, ecc.

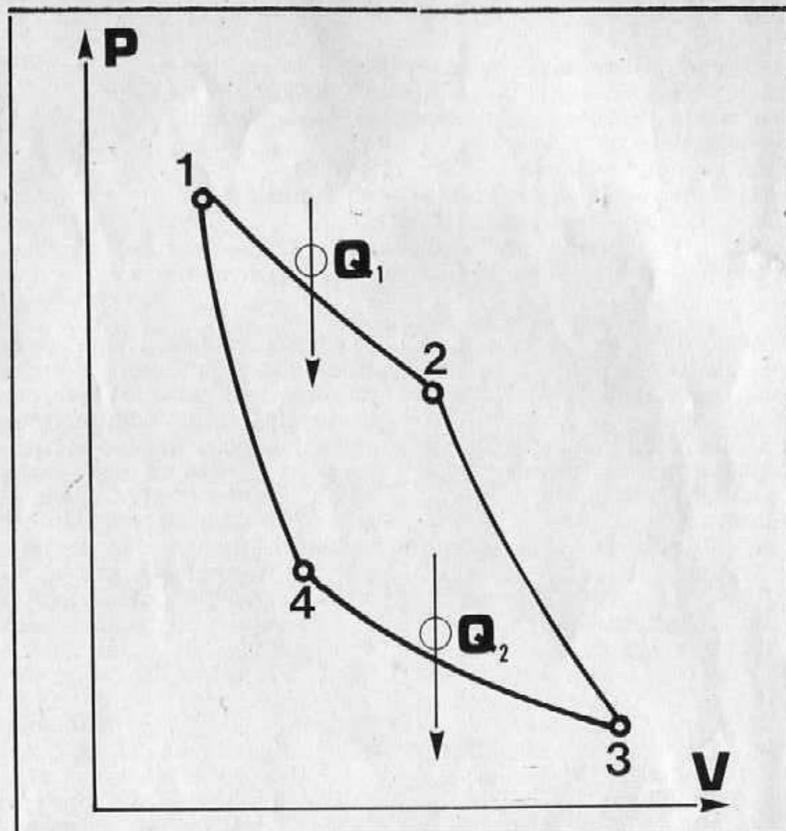
Paragonando il nostro motore ad una pompa volumetrica per miscela aria/benzina (ma che altro è, di grazia?) sarà intuitivo che non vale limitarsi a uno qualsiasi dei miglioramenti possibili lungo l'intero sistema aspirazione-scarico, pena la stenosi e relative cose indegne proprio nel punto che avremo trascurato. Il più grosso carburatore mai prodotto dalla Weber potrà fare ben poco per la vostra Topolino, se il collettore della medesima (come è probabile) non è in grado di soddisfarne le richieste aerofaghe, mentre le camme più corsaiole poco potranno ove la valvola si ritrovi a lavorare in fondo a un sifone. Satollato per quanto possibile il cilindro dalle mille brame, partiamo quindi per la corsa di compressione e siamo tutti felici e contenti se il relativo tasso (non il Poeta e nemmeno il plantigrado) è maggiore di quello del vicino. Purtroppo, gli alti rapporti di compressione pur contribuendo a farci ricuperare un po' della Pm perduta nel corso di inani succhiamenti, peggiorano il rendimento volumetrico il che va a scapito — lo credereste? — della Pressione media. E poi dicono che fra la motoristica e la politica dei partiti non c'è nessun riferimento...

## La miscela «stechiometrica»

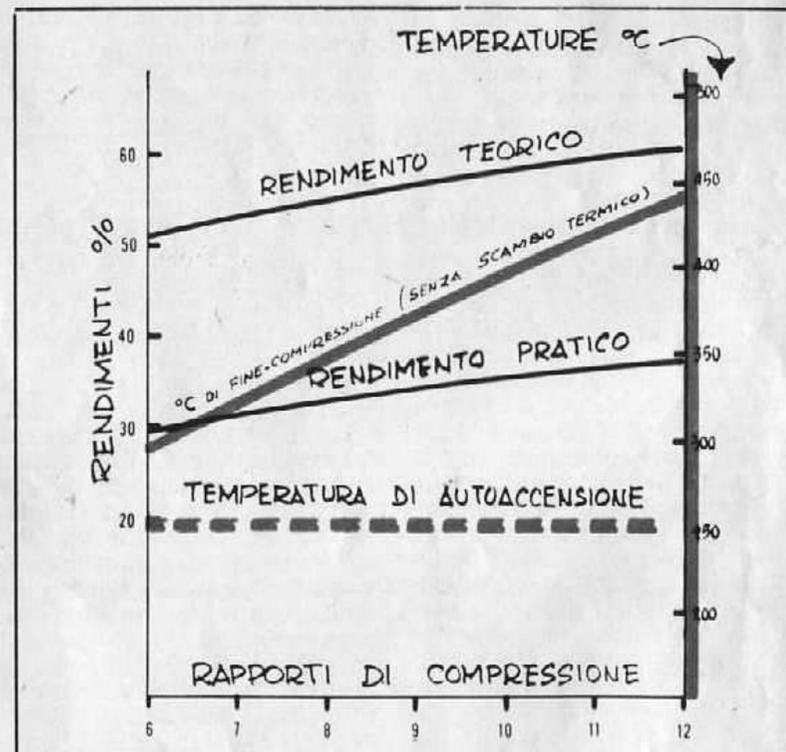
Narra chi si prese a suo tempo la briga di far dei confronti, che un motore Ferrari 250 GT dal relativamente modesto indice di compressione 8,5:1 ma con un apparato respiratorio come li sapevano fare allora, esibiva agli allibiti yankees un buon 50% di pressione media effettiva in più rispetto ad un loro V-8 «bomba» compresso a 11:1, ma evidentemente asmatico. Bene o male, siamo giunti nei paraggi del punto 3 quando, anticipata di qualche grado rispetto al fine corsa, scocca una scintilla per cui la carica (che già ne aveva voglia, come vedremo) esplosa con gran fragore, provocando in men che niente l'aumento della pressione fino al punto (4). Lo spigolo che caratterizza il diagramma teorico nel punto (3) si arrotonda al punto da dare al ciclo una forma abbastanza simile allo «stradale» di Monza (perdonate la citazione), in cui il punto (3) verrebbe a trovarsi in un luogo imprecisato della Curva Grande. Sui pochi millisecondi nei quali il ciclo Otto vuole che la carica sia combusta, sono

stati scritti manuali, dizionari, enciclopedie e tragedie. Chi vuole aggiungere il suo punto di vista sarà sempre il benvenuto, ché, tanto, la discussione è sempre aperta.

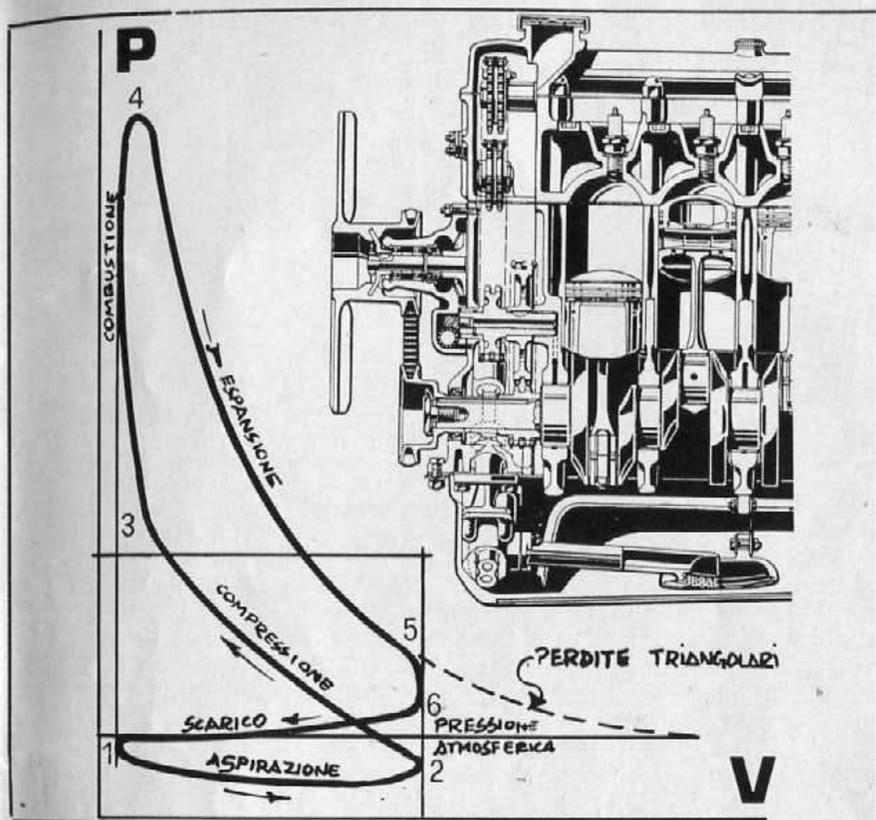
Stabilito che i limiti di combustibilità per una miscela aria/vapori di benzina variano fra l'1,3% e il 6% in volume di benzina vaporizzata rispetto all'aria, occorrerà pescare nel detto intervallo quel valore per cui si hanno i migliori risultati nel motore che ci interessa. Trattandosi di fiamma libera e gioconda, ci vien facile sentenziare che la maggior letizia di combustione si avrà per miscela «stechiometrica», ossia chimicamente equilibrata per combinarsi senza resti con le molecole di ossigeno atmosferico: il che, per la benzina del distributore, farebbe, sempre in volume, 1,7 di benzina e 98,3 di aria. Però siamo sempre lì: la natura non ha fretta e non possiamo pretendere di appiccicare il nostro focherello e veder bruciare tutta la carica in quel batter d'occhio che la distribuzione ci concede. E dunque? Agli effetti del bruciar veloce, l'esperienza dice che almeno due tipi di miscela non stochiometrica battono il record. Una è ricca, l'altra è povera ed entrambe hanno un 20% del rispettivo componente in più. Quella col 20% di eccesso d'aria realizzerà la combustione completa o quasi, alla barba delle condizioni oltraggianti in cui si tenta di bruciarla. Quella col 20% d'eccesso benzina consumerà tutta l'aria (o quasi), liberando calore a tutto spiano — e quindi lavoro — anche se gli ispettori all'inquinamento atmosferico potranno trovarci qualcosa da ridire. In pratica, si finisce per dover mantenere la dosatura fra l'1,4 e il 2% in volume e in queste ristrettezze vanno compresi motori assai diversi, dal tranquillo cavallo da tiro al «DFV». In peso, le attuali tendenze scelgono il rapporto 1:18 come massimo per l'aria (un tempo si arrivava all'1:20), mentre si scende verso i 12,5 grammi aria per grammo benzina dal lato delle miscele più paffute. Se poi quello che cerchiamo è il «tuning» ottimale per spadroneggiare in pista o per altri scopi che il benzinaiolo non approva sulle macchine degli altri, oh che bel mestiere fare il carburatore...! E quanto a dir qual era è cosa dura, (il raggiungimento del punto 4), non siamo ancora arrivati a farlo del tutto in quanto abbiamo rispettato l'omertà più completa sul controllo delle condizioni di combustione. Infatti, guarda caso, la combustione detonante non ci sta bene se si tratta solo di fare un esempio: se vogliamo chiudere la porta di casa, molto meglio spingere l'anta gradualmente, magari



Ciclo di Carnot sul piano (P, V). Questo ciclo, seppure non concretizzabile nella sua forma originale è quello che permette(rebbe) di convertire più energia in lavoro di qualsiasi altro, ragione per cui lo si utilizza come standard ideale. Non essendo adattabile alla combustione interna, il calore si intende somministrato e sottratto mediante apparecchiature ausiliarie, cosa che mise nei guai la Marina americana quando, nel tardo '800, qualcuno ci volle provare. Le macchine realizzate erano efficienti, ma pesavano... mezzo quintale per HP! Come si evince dal testo, le due trasformazioni lungo le quali si attuano gli scambi delle quantità di calore  $Q_1$  e  $Q_2$ , debbono avvenire a temperatura costante (isoterme). E dalla condizione che gli scambi termici siano solamente due, deriva che le trasformazioni (2, 3) e (4, 1) in cui la temperatura varia debbono essere caratterizzate da assenza di scambio di calore (adiabatiche). Affinché non si creda che il ciclo di Carnot serva solo a stancare i cervelli, gioverà prender nota del fatto che il macchinario più moderno di uno dei settori più avveniristici — la criogenica — funziona secondo il ciclo di Carnot percorso in retromarcia, ossia in senso antiorario.



Come si vede dal grafico, la termodinamica è scienza che non manca di ottimismo: Ne è testimonia quell'«oltre 50%» teoricamente raggiungibile con lo sfruttamento del ciclo Otto (Rendimento teorico). Tenendo conto delle perdite inevitabili che dobbiamo accettare col sorriso, ché altrimenti è lo stesso, scendiamo al piano di sotto (Rendimento pratico) e rimaniamo assai più prossimi al 30%. Oh, Natura strozzina! Vediamo anche che tutto il male non vien per nuocere, osservando le curve di temperatura — riferite all'asse delle ordinate di destra — che mostrano ovunque valori inaccettabili per i °C di fine compressione in rapporto ai °C per cui la miscela aria/benzina si autoaccende. In realtà questo non (sempre) accade. Proprio perché certe «fughe» di calore hanno luogo che ci piaccia o no e fanno sì che la miscela possa attendere al buio la scintilla anziché spontaneamente in luminaria.



Ed ecco come si presenta in pratica il ciclo di lavoro di un motore ipotetico. Il fatto che si chiami « ciclo Otto » non vi deve far credere che ciò sia dovuto alla sua forma di « 8 » un po' sbilenco:

la cosa potrebbe far rivoltare dove si trova Herr Doktor Ingenieur Nikolas August OTTO che ne fece un pratico successo rifacendosi agli studi teorici del francese Beau de Rochas (1862).

Sotto: Coppia contro potenza, discorso ricorrente. Fintanto che il motore gira tranquillo, i cilindri dispongono del tempo necessario ad un buon riempimento, ma, aumentando i giri, avremo meno carica da bruciare. In conseguenza diminuirà la pressione di combustione e con essa la spinta sui pistoni

con infauste conseguenze sulla coppia motrice.

Assai diverso il discorso per la curva di potenza, che sale con la velocità di rotazione anche dopo che la coppia ha iniziato a diminuire.

L'abbocco che segue il regime di massima potenza non è dovuto solo alla riduzione di coppia già prevista in precedenza, ma anche e soprattutto all'aumento degli attriti che ipotoca buona parte dei cavalli disponibili fino ad impedire praticamente ogni ulteriore incremento di regime.

con le due mani aperte, che non azzeccare una bella picconata nel centro del pannello avendo pure la pretesa che non si buchi. Situazione estremamente analoga a quella del pistone sospinto dalla pressione interna del cilindro.

Poi, dicevamo già prima che la miscela aria/benzina si avvicina alle condizioni necessarie e sufficienti per esplodere già per effetto della compressione, specie su motori destinati ad epiche imprese. E qui possiamo ringraziare lo scambio termico inevitabile fra il fluido operante e le pareti del cilindro, che la Termodinamica si ostina a considerare perdita secca. Se non fosse per questa dilapidazione di energia, il più misero dei rapporti di compressione basterebbe a scaldare la miscela ben oltre la temperatura di autoaccensione, prima ancora di esser giunto in vista del punto morto. E, si noti bene, tale involontaria reinvenzione del motore Diesel risulta avversata dalla notevole quantità di calore che la benzina assorbe nel vaporizzarsi (circa 117 Cal/Kg, per i curiosi) il che può significare temperature dell'aria di 25 ed oltre gradi al di sotto dell'ambiente quando la si aspira. Con tutto ciò, la sola compressione è sufficiente a solleticare le voglie di tuono della nostra carica in calore e, se il fattaccio non accade, siamo probabilmente di fronte al solito fenomeno naturale che richiede un certo tempo, sia pure infinitesimo, per accadere. Il che permette alla scintilla di venirsi a mescolare con l'accadimento negando alla carica la soddisfazione di saltare in aria da sé; e non ci si accusi ancora una volta di far della politica perché ogni riferimento a Governo, Sindacati e relativi clienti è da ritenersi puramente casuale. Se il rapporto di compressione, direte Voi, stabilisce da solo la temperatura media della miscela al momento di darla alle fiamme, ciò sembra autorizzarlo altresì a decidere in merito alla richiesta ottanica ossia al carburante da usare. Mica male come logica, ma dobbiamo anche considerare che esistono molte e diverse soluzioni costruttive per quanto riguarda le camere di combustione.

### La testa di alluminio

Non mancano casi di motori dal rapporto di compressione al limite dell'entroclicismo che, se andate a vedere sul libretto, pretendono la stessa « 100 ottani » usata in Formula Uno.

Il che, mentre soddisfa l'Ego di chi considera la « normale » come un'onta, indica di solito che il fabbricante o chi per lui prese a

suo tempo qualche scorciatoia produttiva per semplificare il getto di una testata o, magari, diminuire il costo di qualche attrezzatura. Vi è mai capitato, al termine di una scarrozzata, di rimanere ad ascoltare (con la chiave di accensione in mano) il minimo singhiozzante di un motore che non vuol fermarsi? Solitamente accade coi modelli più pecorili se li avete tenuti a tavoletta per un po'. Motivo assai probabile, un punto caldo un po' discosto dalla candela che, invece di comportarsi come dovrebbe e farvi viaggiare a doppia accensione, aspetta al varco la miscela in arrivo provocandone il blow-up e rivolgendosi poi gesti sconci all'indirizzo della candela stessa. Ecco in che cosa vi può servire, per fare un solo esempio, la tanto decantata testa in alluminio: la elevata conduttività di questo metallo, salve ed impregiudicate le considerazioni fatte in tema di camere, contribuisce a distribuire sveltamente il calore, uccidendo l'abominevole punto caldo prima che nasca. Sempre in accordo con una certa gradualità intrinseca nei fenomeni naturali, vediamo infine che la combustione non assume l'andazzo verticale rappresentato nel ciclo teorico, né tampoco avremo l'immediata espansione a precipizio partendo dal punto (4).

Dopo qualche esitazione, tuttavia, pressione e temperatura iniziano un rapido decremento, mentre il pistone viaggia rapido e leggero verso il punto morto inferiore. Questa è la fase in cui si raccolgono i frutti del combustibile seminato, ragion per cui non si vorrebbe mai terminare o, quanto meno, si vorrebbe far durare l'espansione fino alla pressione atmosferica e magari sotto, scaricando nel vuoto. Invece, al punto (5), abbiamo ancora un bel po' di pressione mentre lo stantuffo — mannaggia a lui — è già quasi a fine corsa. Inoltre, se vogliamo che i gas ormai combusti abbiano il tempo di sloggiare presto e bene, sarà il caso di pensare ad aprire la valvola di scarico rinunciando per contro allo sfruttamento di quel lavoro indicato a tratteggio e noto in gergo come « Perdite Triangolari ».

In compenso avremo il caratteristico latrato che tanto delizia le orecchie di molti sbarbatelli, clienti fissi della Vigilanza Antirumori. Visto come soffio in un tubo, il fenomeno perderà forse molto del suo fascino che non ci sembra lusinghiero considerare se stessi come stranezze dell'acustica. Ci contiamo, come tutti coloro che vorrebbero dormire d'estate nonostante l'esistenza dei « motorini » e simili insetti, approfittandone per dire agli interessati che la motoristica è un'altra cosa. E' intuitivo che

la successione degli scarichi in un collettore comune assume andamento pulsante come vogliono le onde di pressione provenienti dai singoli cilindri. Questo pandemonio, costoso fra l'altro in termini di energia, può risultare più che antipatico se un transitorio « nodo » di alta pressione pianta le tende proprio dove un altro cilindro è costretto ad evacuare la sua carica di gas combusti. Questo significa contropressione allo scarico ed è causa di molte sventure che vanno dall'esaltazione delle perdite triangolari alle gracchianti risonanze che mandano la « respirazione » a pallino. I soliti pensatori sono partiti dalla considerazione che fra due picchi ci sta una valle per credere fermamente che ogni onda di pressione sia seguita da un attimo di « vuoto » o quanto meno di rarefazione. Con il che, si tratta solo di sparare con l'onda di un cilindro prendendo di mira il vuoto più vicino; e di far « centro », naturalmente. Avete indovinato che cosa apparirà se applichiamo i detti principi ad un motore, preferibilmente munito di cilindri numerosi? Giustissimo! Proprio quella matassa di spaghetti che siamo abituati a vedere sui « Formula » e sulle « Sport ».

### Teoria e pratica

Tale groviglio di serpenti provvede a stabilizzare il flusso ed il giro dei fumi, semplificando la vita di un eventuale silenziatore. E anche senza far misteri del fatto che le pulsazioni allo scarico sono e saranno sempre energia perduta il dimensionamento e la distribuzione degli scarichi permette dei recuperi che hanno dello strabiliante, soprattutto adattando lo scarico giusto al circuito giusto. Fateci caso la prossima volta a Montecarlo. Siamo giunti così al traguardo di fine-ciclo, ossia al punto (1) dal quale avevamo preso le mosse. La differenza fra il diagramma teorico e quello pratico consiste soprattutto nell'occhiello inferiore che, come ormai sappiamo, rappresenta lavoro e, purtroppo, viene anche percorso in senso antiorario. Il che sta a rappresentare che si tratta di lavoro passivo, ossia da fornire a nostre spese per poter ricavare quello rappresentato dall'occhiello superiore. Il totale netto è presto ricavato per sottrazione. Unica maniera per non dover sottostare all'iniquo balzello ci è data dalla sovralimentazione, con la quale è possibile percorrere l'occhiello inferiore in senso orario. Ma di questo, se mai, parleremo in un'altra occasione.

Giuliano Orzali

