

# **MOTORI ENDOTERMICI ALIMENTATI A COMBUSTIBILI AERIFORMI**

**di Pietro Margiotta**

## **Opere già pubblicate**

<b>TOPONOMASTICA SORANA</b> Curiosità statistiche e storiche	<b>PALINDROMI ED ALTRI GIOCHI DI PAROLE</b>
<b>SORA</b> Itinerario storico-turistico	<b>SUL BILANCIO E SU UN CRITERIO LOGICO ED EFFICACE DI GESTIO- NE DI UN MAGAZZINO</b>
<b>IL TANATOICO SORANO</b>	<b>LA MATESIFICAZIONE DEL CALENDARIO</b>
<b>INFRASTRUTTURE DI COMUNICA- ZIONE NEL SORANO</b>	<b>CURIOSITÀ MATEMATICHE</b>

# Proprietà letteraria riservata

Tutti i diritti riservati (memorizzazione elettronica, adattamento totale e parziale, traduzione) e di esclusiva proprietà dell'autore, per tutti i paesi, a norma delle vigenti convenzioni internazionali. Questo volume è tutelato dal diritto d'autore; ai sensi e per gli effetti dell'articolo 171, legge 22 aprile 1941, N° 633, della legge 22 maggio 1993, N° 159 e del Codice Civile, qualsiasi riproduzione, anche parziale, del presente testo, sotto qualunque forma e denominazione e con qualsivoglia sistema effettuata (mezzo elettronico o meccanico, fotocopie, microfilm, registrazione magnetica e l'uso di qualsiasi metodo di meccanizzazione e di reperimento dell'informazione), anche per uso interno o didattico, senza la preventiva autorizzazione ed il permesso scritto dell'autore, è vietata e penalmente perseguibile. Qualsiasi utilizzazione, se non per uso strettamente personale od a seguito di autorizzazione, di quanto contenuto in questa pubblicazione, darà luogo ad un abuso, che verrà perseguito esercitando i diritti sanciti dalle leggi nelle opportune sedi civili e penali.

Elaborazione grafica: Gabriele Margiotta

## DIFFUSIONE NAZIONALE

Stampato in Italia

Printed in Italy

Imprimé en Italie

## AVVISO PER I COLLEZIONISTI

### DICHIARAZIONE D'AUTENTICITÀ

Quest'opera è stata realizzata in un numero limitato di copie (con testi ed elaborazioni inedite appositamente riportate ed eseguite).

L'autore non riconosce come autentiche le copie non munite di autografo, che sono conseguentemente da ritenersi contraffatte.

Inoltre, egli garantisce che la tiratura dell'edizione è stata di 2.500 (duemilacinquecento) esemplari, contrassegnati con numerazione progressiva in numeri arabi espressi in cifre e lettere, per ulteriore sicurezza ed oggettivo riscontro, e lettere dell'edizione, (a) per questa che è la prima; inoltre, le copie sono siglate in originale (con penna esclusivamente rossa, come lievissimo deterrente, essendo essa riproducibile soltanto con fotocopiatrice a colori).

Il presente volume reca il numero:

.....  
(cifre) ..... (lettere)

.....  
(FIRMA)

EDIZIONI MARGIOTTA

**Al mio unico Modello e  
Sublime Maestro di vita  
e di professione, il Dottor  
Marco Astolfi, veramente  
encomiabile per competen-  
za e professionalità, che rie-  
sce a scrivere a caratteri cu-  
bitali il nome della MIDI-  
FORM nel pelago di un  
futuro prossimo invasato da  
computer, linguaggi super-  
tecnicizzati, globalizzazio-  
ne dei mercati e concorren-  
za sempre più agguerrita,  
ed a dare a quello che an-  
che lui ha saputo costruire,  
la certezza di un avvenire  
sempre migliore. Ma non  
soltanto nella docenza, egli  
dà la misura del suo valore,  
ma anche nella professione  
di consulente, in quanto con-  
tribuisce alla vita delle azien-  
de in maniera completa, e  
non soltanto computando  
quanto da versare all'erario,  
così da proporsi come parte  
attiva del progresso della  
società e del mondo econo-  
mico, di cui egli è parte in-  
tegrante ed inscindibile;  
per lui, infatti, ogni manife-  
stazione di vita di un'azien-  
da è un input da valutare  
con attenzione e lungimi-  
ranza, ed in quest'ottica  
sistemica e visione unitaria,  
egli sa imprimere alla  
realtà economica analizza-  
ta un impulso di efficienza.  
Col suo carattere tenace  
e positivo, che non gli ha  
fatto conoscere soste, sa-  
crifici e scoraggiamenti,  
egli ha portato un soffio  
di entusiasmo e di in-  
gegno in un settore in cui  
serve grande competen-  
za, amplissima prepara-  
zione e facilità nei rap-  
porti interpersonali.**

## NOTA BIOGRAFICA DELL'AUTORE

**Pietro Margiotta** è nato a Toronto (Canada), il 21 gennaio 1971, ma vive nel Lazio fin da piccolo; laureando presso la facoltà di Economia e Commercio, è aperto ad ogni forma ed espressione di arte e di sapere; nonostante la sua giovane età, svolge un'intensissima attività culturale, in quanto ha già scritto e pubblicato numerosi ed articolati volumi a carattere locale sulle zone della Ciociaria. Ha inoltre realizzato parecchie prefazioni per pubblicazioni di altri autori e ciclostilati e fotostampati sugli argomenti più disparati, spesso di carattere non locale, che hanno varcato i confini regionali. Inoltre, sempre meno occasionalmente, è giornalista e collaboratore di riviste nazionali ed internazionali, che ospitano anche brani di suoi lavori. Ha in tante occasioni riscosso un notevole e lusinghiero successo presso studiosi, appassionati e cultori, e, spinto da questo unanime e sempre più largo consenso, continua a coltivare le sue passioni ed a dedicare il suo tempo libero ad ogni argomento che attira la sua attenzione di studioso.

Qualcuno obietterà che accingersi alla descrizione di città, di calendari, di matematica o di altri argomenti analoghi oggi, nell'epoca dei computer e dei linguaggi supertecnizzati, può sembrare una ricerca alquanto remota, un itinerario troppo faticoso, anche se affascinante, perché dalle profondità del passato possa riportarsi qualche misteriosa energia pulsante, inseribile nei circuiti del presente; un palazzo rovinato, una chiesa in fase di restauro, l'eco di avvenimenti ormai spenti, fenomeni e strumenti che ci circondano e che noi riteniamo scontati; è questa la meta del nostro viaggio?

No. L'obiettivo è la scatola nera del tempo, il film dei secoli, il nastro che conserva intatta la voce del tempo che fu, la freschezza di quella vita. Questa forza segreta è il nostro passato e quello che abbiamo saputo costruire, che ci accomunano tutti, nello spazio e nel tempo ed oltre lo spazio ed il tempo. Poterli ricostruire significa quindi tracciare un diagramma che collega il passato al presente, ed accende su quest'ultimo una luce più intensa. Ed essi, benché sembrino così diversi, sono in realtà due punti della medesima linea, che li separa ed insieme unisce. Non c'è frattura nel mezzo, ma soltanto un lungo cammino; è un uomo che parla a quel giovane che fu un tempo, due stadi della medesima persona.

Dalle suddette argomentazioni, si deduce che studiare il nostro passato e quello che ci circonda non è cercare di conoscere e di comprendere altro se non noi stessi, e senza autoconsapevolezza storica è difficile interpretare il presente ed è impossibile preparare l'avvenire.

Per critiche, costruttive e distruttive, e stroncature, anche feroci, rivolgersi direttamente all'autore:

**PIETRO MARGIOTTA**  
**VIA SAN GIULIANO, 52**  
**03039 SORA (FR)**  
**E-mail: [calendamargiotta@hotmail.com](mailto:calendamargiotta@hotmail.com)**  
**[pietromargiotta@hotmail.com](mailto:pietromargiotta@hotmail.com)**

# INTRODUZIONE

Viviamo in una società fatta di computer, linguaggi supertecnizzati, bip-bip morbidissimi e globalizzazione dei mercati: se è vero che, con questi preamboli, il futuro dell'umano consorzio è nelle telecomunicazioni, e che sarà sempre meno frequente doversi spostare, non possiamo però dimenticare che il XX secolo, che ci ha dischiuso infiniti orizzonti di civiltà, è stato all'insegna dell'automobile e del dinamismo che ha impresso alla nostra società tecnologica (con ripercussioni purtroppo anche negative, come il traffico e l'inquinamento).

Ed è forse doveroso salutare l'alba del nuovo millennio, volgendo un attimo indietro a ricordare il mezzo che ha semplificato la vita dell'uomo, ed allargato e favorito le relazioni interpersonali ed il cosmopolitismo.

Con questa parva dissertazione, mirata ad un particolare campo d'indagine, assolutamente esemplificativa e non esaustiva, vogliamo cercare di raggiungere questo scopo.

Sora, 18 marzo 1999

*L'Autore*

Per combustibili o carburanti, si intendono quelle sostanze capaci di dare luogo a combustione, se mescolate con l'ossigeno dell'aria, che viene definito comburente.

I combustibili o carburanti per autotrazione sono principalmente quelli liquidi (benzina, gasolio, petrolio, etanolo o alcool etilico, kerosene o jet-fuel) e quelli aeriformi, definiti impropriamente gassosi, in quanto il terzo stato della materia, quello aeriforme, si distingue in gas e vapori, a seconda se le sostanze si trovano rispettivamente al di sopra della temperatura critica o al di sotto.

La demarcazione non è così sterile come potrebbe sembrare, in quanto la condizione di vapore, non facilmente raggiungibile, in quanto per alcune sostanze si manifesta a temperatura assai bassa, permette la liquefazione dei vapori medesimi, con minori problemi di stoccaggio, semplificazioni nel trasporto e margini di sicurezza più elevati; questo accade, ad esempio ai G.P.L., (gas di petrolio liquefatti) (e non, erroneamente, gas propano liquido), miscele di propano e butano in percentuali variabili dal 5% al 95% ed aventi un peso specifico compreso fra 0,5 e 0,6 kg/l (normalmente equivalente a 0,56 kg/l). E c'è da precisare la pratica, ma assurda, parlando in linguaggio rigorosamente chimico-fisico, nomenclatura di gas liquefatti, che andrebbe sostituita da quella di vapori liquefatti.

Per quanto riguarda i due componenti della miscela, essi sono due alcani, idrocarburi (cioè composti di idrogeno ed ossigeno) della chimica alifatica, con formula  $C_nH_{2n+2}$ , e nel caso del propano abbiamo  $C_3H_8$ , in quello del butano  $C_4H_{10}$ . Essi fanno parte degli alcani aeriformi, in quanto, con l'aumentare del numero degli atomi di carbonio presenti nelle molecole, e conseguentemente del peso molecolare, subentrano altri stati della materia, prima il liquido, come nel caso delle benzine e dei gasoli, composti da alcani con un numero superiore di atomi di carbonio, e poi il solido, come nel caso dei bitumi.

La complessità molecolare non ha ripercussioni soltanto sulla forma di presentazione delle sostanze, ma anche sulla relativa raffinazione del petrolio, in quanto le sostanze con peso molecolare più elevato distillano dopo, quelle più semplici distillano molto prima, separandosi dalle altre più complesse.

Gli alcani sono inoltre caratterizzati da legame semplice fra gli atomi di carbonio, che, essendo tetravalente, mentre l'altro componente, l'idrogeno, è monovalente, deve legarsi sia con l'idrogeno sia con un atomo di carbonio.

Per quanto riguarda la nomenclatura della M.C.T.C. (Motorizzazione Civile e Trasporti in Concessione), essa, sulla carta o libretto di circolazione, riporta la dicitura GL=gas liquefatto (generalmente sono riportate B=benzina G=gasolio GL=gas liquefatto GC=gas compresso).

Per quel che concerne invece il metano,  $CH_4$ , sempre appartenente alla famiglia degli alcani, è caratterizzato dalla tipica forma molecolare a tetraedro, piramide a base triangolare, con l'atomo di carbonio al centro, ed i quattro atomi di idrogeno ai vertici delle quattro facce della figura solida.

I comportamenti chimici sono simili, avendo caratteristiche analoghe a quelle dei due idrocarburi soprarriferiti.

Per quanto riguarda la carta di circolazione, essa riporta la dicitura GC=gas compresso, in quanto è la compressione che ne riduce lo spazio, non potendo essere liquefatto facilmente, perché la sua temperatura critica è assai bassa, a differenza di quella quasi ambiente dei G.P.L..

La diffusione di essi è maggiore rispetto a quella del metano, con una rete assai capillare ed un numero molto maggiore di distributori.

Una grossa diffusione del metano si riscontra invece nell'area padana, in virtù anche del fatto che un tempo la soprattassa era più bassa, rispetto a quella dei G.P.L..

Anche per la nomenclatura **metano**, bisogna fare alcune precisazioni: infatti, sarebbe meglio dire gas naturale, che è composto quasi interamente da metano.

Quindi, metano è il principale, ma non il solo, componente di una miscela da definirsi più esattamente gas naturale.

Per quanto riguarda altre sostanze aggiunte a questi carburanti, vanno segnalate le alcanolammine, che servono per odorizzarli, cioè renderli riconoscibili all'olfatto in caso di guasti e perdite, al fine di scongiurare pericoli di esplosione e di incendio, ed evitare gravi incidenti in seguito al loro uso.

Per quel che concerne la combustione degli alcani, essa dà luogo, con aggiunta di ossigeno (comburente) ad anidride carbonica (o biossido di carbonio,  $CO_2$ ), e vapore acqueo,  $H_2O$ , ma anche ad ossidi di azoto; infatti, siccome l'atmosfera è composta da circa il 78% di N (azoto) ed il 21% di O (ossigeno) più altre componenti in minima percentuale, il calore sprigionato dalla combustione provoca la combinazione chimica fra i due principali componenti dell'aria; questi ossidi di azoto, combinandosi con le precipitazioni atmosferiche, danno luogo alle tristemente famose piogge acide, che provocano

danni alle colture arboree ed erbacee, alle strutture metalliche ed ai materiali calcarei, scindendo in questi ultimi il carbonato di calcio  $\text{CaCO}_3$  in  $\text{CO}_2$  e  $\text{CaO}$ .

Anche l'idrogeno, altro combustibile aeriforme, viene utilizzato in autotrazione, anche se sperimentalmente (insieme ad alcool etilico da fermentazione di canna da zucchero in Brasile, miscelato al 10% alla benzina, il cosiddetto *gasohol*, alcool etilico da biomasse e da fermentazione di carboidrati cerealicoli, presenti in abbondanza nei magazzini dei paesi comunitari, ecc.); infatti, l'idrogeno, mescolato con l'ossigeno, dà luogo ad una miscela esplosiva, denominata gas tonante; i problemi sono legati al trasporto dell'idrogeno, fortemente infiammabile e pericoloso; ma la combustione dell'idrogeno ha dato luogo anche all'automobile con motore funzionante ad acqua, in cui il liquido, tramite un dissociatore funzionante ad elettricità fornita da un accumulatore, viene scisso nei due componenti, idrogeno ed ossigeno, convogliati successivamente in un bruciatore, dove, dalla combustione dei medesimi, si ottiene energia motrice per azionare le ruote e la dinamo, per ricaricare la batteria. Il prodotto della combustione è vapor d'acqua, più altre impurità; è pur vero che qualsiasi combustione organizzata artificialmente dall'uomo, interferisce negativamente con l'equilibrio naturale, ma nella fattispecie bisogna considerare anche altri aspetti.

Due osservazioni, infatti, sono doverose: la prima, che la vettura non è comunque indipendente ed autonoma; infatti, abbiamo affermato che il dissociatore prende l'energia occorrente da una batteria, ricaricata alla presa di corrente di casa, o comunque da una fonte esterna; quindi, per dare avvio al processo, bisogna introdurre energia nel sistema dall'esterno, e continuare a farlo per garantirne il funzionamento; infatti, l'energia non si crea e non si distrugge, ma si trasforma, e quella occorrente per dissociare l'acqua, ragionevolmente, non può essere ricostituita dal processo di combustione, seppur violentissimo, che si genera all'interno del bruciatore; l'energia che si ottiene, non viene infatti tutta trasformata in lavoro utile, un normale motore ha un rendimento fra il 18% ed il 25%; il resto viene perso per irraggiamento, attriti interni, raffreddamento, ecc..

Di quell'energia utile, bisogna poi considerare che la maggior parte va a movimentare le ruote per lo spostamento del veicolo, fine di tutto il discorso in questione, ed una parte va a ricaricare, tramite dinamo o alternatore, l'accumulatore del dissociatore (fra l'altro, è meglio l'alternatore, che carica anche a bassi regimi ed è meno ingombrante della dinamo, anche se, rispetto ad essa, necessita di un raddrizzatore, in quanto produce corrente alternata, a differenza della dinamo che la produce continua). È improbabile pensare che l'accumulatore si ricarichi da solo, servirà sempre una fonte esterna, è un ciclo che non si autosostenta, in quanto non si ha a disposizione un carburante, ma una sostanza di partenza, che nell'ambito del ciclo stesso, va resa combustibile.

Se è vero che si ha comunque una riduzione sostanziale dell'inquinamento, in quanto comunque un po' di energia finisce nella batteria, ed il resto viene fornita dalla presa di casa, cui arriva da centrali termoelettriche (ed idro-, ecc.), nelle quali lo sfruttamento del combustibile avviene con un rendimento molto migliore di quello di un motore endotermico, e che il progresso non conosce confini, per cui potrebbe anche perfezionare questo dispositivo, ci sono comunque ancora alcuni passi da compiere, per essere autonomi dalla dipendenza petrolifera.

A questo proposito, accenno alla possibilità delle aziende agricole, o comunque di chi possa disporre di liquami, soprattutto zootecnici, di farli fermentare, per ottenere gas di cucina e per riscaldamento, ma anche capace di far funzionare mezzi che percorrano piccole distanze, non potendo comprimere il gas per non dover affrontare altri costi. Con un filtro si potrebbero eliminare le impurità, anche se già in quello acquistato al distributore se ne trovano tante, come l'idrogeno solforato o solfuro d'idrogeno,  $\text{H}_2\text{S}$ , facilmente riconoscibile allo scarico per il maleodorante olezzo di uova marce.

Esso, all'interno del motore, reagisce con il vapore acqueo, e dà origine ad acido solforico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , che attacca e corrode le parti metalliche del motore; negli ultimi anni, con la CUNA, Commissione tecnica di unificazione nell'autoveicolo, che è andata a disciplinare la densità e le caratteristiche dei gas, si è arrivati ad un migliore trattamento dei gas, ma il problema, anche se attenuato, rimane, perché il loro costo è basso, visto che lo Stato li aggredisce fiscalmente, e non ci si può economicamente spingere oltre nella purificazione.

Per quanto riguarda le autovetture alimentate a G.P.L. o a metano, esse sono normali vetture con motore Otto o a scoppio o ad accensione per scintilla; a parte alcuni modelli coreani usciti recentemente con l'impianto G.P.L. già di serie, di solito esso viene fatto dopo l'acquisto della macchina, anzi aspettando che essa percorra i primi 50.000-60.000 km..

Concentriamoci adesso su esemplificazioni pratiche negli impianti G.P.L., visto che sono molto più diffusi di quelli a metano, dai quali differiscono di poco, per cui le successive considerazioni sono estensibili anche agli altri. Rispetto a prima, un'automobile con impianto a gas presenta un altro serbatoio per il combustibile aeriforme, che può essere montato nel cofano posteriore ed avere varie forme, stretta ed allungata, toroidale o a ciambella, quest'ultima ricorrente soprattutto nelle moderne autovetture, per essere montato nell'alloggiamento della ruota di scorta, per risparmiare spazio, già poco nelle vetture moderne, sempre più piccole per motivi di consumo (ma il contenitore messo nell'alloggiamento della ruota di scorta, costa di più per i necessari staffaggi di sicurezza occorrenti rispetto a quello posizionato nel cofano posteriore). Nei piccoli furgoni, il serbatoio viene posizionato sopra il padiglione della cabina, per non togliere spazio ed agilità di carico.

Il serbatoio, provato in fabbrica a 45 atmosfere, 5 volte la normale pressione dell'impianto, è dotato di due involucri, esterno ed interno, per motivi di sicurezza; in caso di fuga di gas, esso fuoriesce attraverso dei fori laterali, praticati ad esempio nell'alloggiamento delle ruote posteriori.

È previsto anche uno scatolato per quelli presenti nel cofano, sempre per garantire margini di sicurezza per la pubblica incolumità; è sempre meglio avere un estintore a bordo, carico, efficiente e revisionato e ricaricato a norma delle relative disposizioni tecniche.

Non stupiscano tutte queste precauzioni: non dimentichiamo che i distributori devono essere lontani dall'abitato, e che un tempo, per l'elevata pressione (200 atmosfere) essendo un gas compresso, i serbatoi di metano, una volta esauriti, non venivano ricaricati una volta fermati al distributore, ma sostituiti con quelli pieni.

Anche se sostanzialmente gli impianti sono abbastanza sicuri, la diffusa convinzione di pericoli di esplosione ed incendio ne frena notevolmente la diffusione (mentre pure con la benzina esistono rischi, dovuti ai vecchi impianti di alimentazione a carburatore, nei quali, in caso di ribaltamento del veicolo, fuoriesce benzina dalla vaschetta a livello costante, mentre con il G.P.L. le valvole bloccano subito l'erogazione, arrestando un flusso che potrebbe divenire pericoloso).

Tornando all'impianto, esso è composto dal serbatoio con relativo manometro, che segnala la quantità di G.P.L. contenuta, e può essere portato anche dentro l'abitacolo, in prossimità del cruscotto, per controllarlo senza dover accedere al contenitore medesimo; al serbatoio, è collegato il tubetto di rame che arriva all'esterno, nei pressi del paraurti posteriore o si trova vicino al serbatoio stesso; al distributore, svitando o togliendo un tappo, si infila uno speciale bocchettone che eroga G.P.L. e lo immette nel contenitore; dal medesimo parte un'altra tubazione che passa sotto l'abitacolo, aderendo tramite fascette ed altri meccanismi di fissaggio, agli alloggiamenti delle ruote ed alla carrozzeria stessa, a seconda della distanza fra contenitore e motore.

In prossimità di quest'ultimo, la tubazione presenta un'elettrovalvola, cioè un dispositivo comandato elettricamente, che permette il passaggio o meno del combustibile; da premettere che, il carburante è, in questi passaggi, ancora in fase liquida, dai serbatoi del distributore, ove già ha volume ma non forma propria intorno alle quattro atmosfere, in poi; giunto all'elettrovalvola, il carburante arriva al riduttore-vaporizzatore o riduttore-evaporatore, un riduttore di pressione, volgarmente definito polmone, che ha il compito di ridurre sensibilmente la pressione del combustibile e di riscaldarlo, in quanto, secondo la fisica, un gas, espandendosi bruscamente, si raffredda, ed altrettanto fa con l'ambiente circostante.

Per raggiungere questo obiettivo, il polmone è collegato tramite due tubazioni, una di entrata ed una di uscita, in parallelo alle tubazioni che, dal motore portano l'acqua al radiatore del riscaldatore, il dispositivo che, posto dentro il cruscotto, fornisce aria riscaldata agli occupanti l'abitacolo.

Per capire il meccanismo, dobbiamo però fare alcune precisazioni: l'impianto di raffreddamento di un veicolo è costituito da una pompa dell'acqua, centrifuga, che gira comandata da una cinghia azionata da una puleggia collegata all'albero motore; la pompa crea una circolazione forzata d'acqua intorno al motore, arrivando a raffreddarlo già dal momento della partenza; ma, per consentire al propulsore di raggiungere un ideale ed ottimale regime termico, l'acqua di raffreddamento del motore, all'inizio circola soltanto intorno al medesimo, senza andare al radiatore, quello vero e proprio, una serie di tubetti alettati, nei quali l'acqua che fluisce viene raffreddata dall'aria, che passa nei numerosi spazi presenti sulla superficie radiante.

A comandare il passaggio o meno al radiatore pensa un'altra valvola, definita termostato o valvola termostatica; intorno ai 78°/82° per il raffreddamento ad acqua, a causa della dilatazione, dovuta al calore, di una sostanza o di una molla tarata, essa si apre, permettendo all'acqua di raggiungere il radiatore.

Ma prima di raggiungere quel grado termico, essa rimane chiusa, e l'acqua circola soltanto intorno al motore, scaldandosi abbastanza celermente per via del poco spazio e dello scarso irraggiamento consentito.

Gli occupanti l'abitacolo, nella stagione fredda, hanno bisogno immediato del riscaldamento, perciò l'acqua che scalda l'interno dell'autoveicolo viene presa in prossimità del motore perché più calda, e lo stesso avviene per il polmone, per garantire un migliore funzionamento ed un maggior rendimento del propulsore.

Lo stesso polmone dispone di una funzione, chiamata in gergo cicchetto, e consistente in un supplemento di carburante, erogabile premendo l'interruttore rotativo di comando all'interno dell'abitacolo, vicino al cruscotto.

Una volta ridotto di pressione ed innalzato di temperatura, il G.P.L. viene portato nei pressi dell'impianto di alimentazione, a carburatore per le macchine vecchie, prodotte fino al 31 dicembre 1992, ad iniezione per quelle più moderne, e comunque per tutte quelle prodotte dopo il 1° gennaio 1993.

Ora, per gli impianti a carburatore, l'immissione del carburante nel condotto di aspirazione del propulsore avviene forando il condotto del tubo di Venturi del carburatore, realizzando una filettatura al foro tramite un maschio filettatore, ed avvitando una connessione con l'uscita, trasversale per sfruttare l'effetto della depressione all'aspirazione, nel condotto, e con l'entrata su cui è infilato il tubo proveniente dal riduttore-vaporizzatore.

Il carburatore si presta tranquillamente a questo tipo di lavori, essendo costruito con un materiale leggero ma resistente, l'elektron, una lega di magnesio ed alluminio, con piccole quantità di rame, zinco e manganese.

Poi i carburatori, siano monocorpo, doppi, a doppio corpo, a getto o zampillo compensatore Zenith, ad aria supplementare Krebs-Pallas o ad aria antagonista o freno d'aria Solex-Weber, è lo stesso, può esserci soltanto qualche problema in più per la regolazione.

Ora, il carburatore ha molti dispositivi, tipo la pompa per la ripresa, che si affiancano al normale funzionamento e concorrono ad ottimizzarlo; siccome, però, quei dispositivi funzionano in collegamento con la vaschetta a livello costante, che però accoglie la benzina e non il G.P.L., quei sistemi funzionano a vuoto, e limitano le prestazioni del motore; ciò ha fatto scaturire il postulato per cui il motore a gas diminuiva di potenza o, come si diceva, perdeva una marcia in salita, poiché è la pendenza il vero ed efficace campo di prova, che accerta le prestazioni e le possibilità di un propulsore; limitazioni che il progresso tecnico e la volontà dell'uomo sono riusciti a ridurre sensibilmente, colmando efficacemente un divario, con le continue migliorie apportate agli impianti ed alla loro regolazione; poi, con la diffusione degli autoveicoli ad iniezione elettronica, dovuta all'obbligatorietà dei catalizzatori, questi problemi si sono semplificati, anche se si è complicata la fase iniziale, quella della realizzazione, con innesto sulla centralina e dispositivi come il LAMBDA CONTROL SYSTEM, che assicurano l'integrazione fra i due impianti; con l'iniezione elettronica, che si basa su captatori di pressione posti lungo il condotto di alimentazione, di termometri per la misurazione della temperatura dell'aria e di misuratori della velocità angolare dell'albero motore, ormai si è entrati in una nuova era.

Per quel che concerne i consumi, una macchina che fa 10 chilometri con un litro di benzina, ne fa 9 con un litro di G.P.L.; questo perché, per arrivare alla stessa velocità, bisogna schiacciare un po' di più il pedale dell'acceleratore (quindi, un chilometro a benzina costa 190-200 lire, uno a gas 110 lire, circa la metà).

Questo computo è motivato anche dalla considerazione che il potere calorifico è inferiore, in quanto, nei motori endotermici (o a combustione interna), maggiore è il calore sprigionato dalla combustione, maggiore è la temperatura dei gas di scarico; maggiore è quest'ultima, maggiore è la pressione all'interno del cilindro; maggiore è quest'ultima, e maggiore è la spinta sullo stantuffo o pistone, che equivale alla potenza erogata dal propulsore.

La combustione del G.P.L. è anche definita secca, in quanto la benzina, essendo liquida, vaporizzando per entrare a formare la miscela con l'aria, sottrae calore al motore medesimo, mentre questo con il gas non avviene, perciò è richiesto un tipo di lubrificante che sia meglio rispondente alle esigenze dovute alla maggiore temperatura che si raggiunge; dal canto suo, però, il G.P.L. non lava il velo d'olio che aderisce alla superficie dei cilindri e non provoca incrostazioni e depositi carboniosi.

I vantaggi del G.P.L. rispetto alla benzina sono anche: minor prezzo, doppia autonomia, in quanto la macchina va sia a benzina che a gas, per cui utilizza due serbatoi; ottime proprietà antidetonanti del butano e propano, che hanno numero di ottano uguale a 100; inoltre, essi danno con l'aria un miscuglio

più omogeneo, e quindi si ottiene una carburazione migliore; però, nonostante tutto, la diffusione nell'autotrazione incontra notevoli difficoltà, anche per la necessità di revisione periodica del serbatoio e dell'impianto.

Una buona spinta si è comunque avuta nei periodi di limitazione al traffico, quando alle autovetture a gas, insieme a quelle dotate di marmitta catalitica, fu permesso l'ingresso nelle città (ORDINANZA RUFFOLO-CONTE, MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLE AREE URBANE), con qualsiasi limitazione al traffico, per via del loro basso coefficiente di inquinamento.

Tornando all'impianto a G.P.L., esso è provvisto di due elettrovalvole, una che è posizionata lungo la tubazione della benzina, l'altra lungo quella del gas; adesso la gestione è elettronica ed automatica, ma un tempo bisognava agire tramite l'interruttore rotativo; esso, posizionato nell'abitacolo, presentava quattro posizioni, a 90° l'una dall'altra: girato in senso orario, dal basso verso l'alto, le diciture erano: BENZINA, funzionamento a benzina, VV, acronimo di vuoto vaschetta, nel senso che si stava passando all'alimentazione a gas, ma per meglio effettuare il passaggio bisognava vuotare la vaschetta del carburatore; in questa posizione, l'elettrovalvola della benzina veniva chiusa, così come quella del gas, ed il propulsore si alimentava con la benzina rimasta nella vaschetta; quando essa terminava, si avvertiva una sorta di sobbalzo per mancato arrivo dei carburanti, e si girava in posizione GAS; per tornare a benzina, in maniera ottimale, si girava ancora l'interruttore rotativo nella posizione RV, sigla di riempimento vaschetta, e si aspettava; in questa posizione, era aperta l'elettrovalvola della benzina, per consentire il riempimento della vaschetta, e quella del gas; quando si avvertiva un ingolfamento, ossia un arricchimento eccessivo della miscela, perché arrivava sia benzina che G.P.L., si girava in posizione benzina, per chiudere l'elettrovalvola del gas; il cerchio era chiuso, l'indice aveva percorso i 360°.

Era consigliabile fare ciò in movimento, per sfruttare l'inerzia dello spostamento e non correre il rischio di spegnimenti, che mettevano a dura prova ed esaurivano l'accumulatore al piombo per i ripetuti avviamenti; bisognava comunque stare attenti, perché in curva, a velocità sostenuta, quei sobbalzi e bruschi movimenti potevano pregiudicare la stabilità di guida.

Inoltre, era consigliato, soprattutto nella stagione fredda, passare a gas prima di spegnere la macchina, in modo da partire a benzina la mattina successiva, in maniera più immediata; un passaggio a benzina era consigliato anche per evitare che le guarnizioni del carburatore si seccassero e rovinassero, dovendo poi sostituirle. Per avviare la macchina, bisognava premere per un terzo il pedale dell'acceleratore, ed agire sul motorino d'avviamento, con il relativo impianto che doveva sempre essere efficiente, collettori grafite, batteria, dinamo o alternatore, per non avere sorprese e disporre sempre.

Altre due curiosità: in caso di mancato arrivo dei carburanti, si apriva il rubinetto manuale di emergenza incorporato nell'elettrovalvola della benzina; così, si escludeva l'impianto, e si permetteva il flusso di benzina, per circolare fino alla riparazione. L'elettrovalvola della benzina si trovava dopo la pompa AC, acronimo di aspirante-comprimente, per l'alimentazione di benzina. Inoltre, l'impianto unifilare che alimentava l'elettrovalvola, con presa di corrente dall'armatura della bobina A.T., era provvisto di scatoletta con relativa valvola fusibile, per preservarlo dall'azione negativa di eventuali dannose extracorrenti. Di tutto questo, oggi poco è rimasto! Poi, prescrizioni valide anche oggi, la valvola termostatica deve essere sempre efficiente, perché il riduttore deve scaldarsi prima del radiatore, per i motivi suesposti; sotto il polmone c'è un tappo, che va aperto ogni 30.000 km circa per effettuare lo spurgo dei residui liquidi presenti all'interno del gas.

Ogni due spurghi, cioè ogni 60.000 km, va effettuata la revisione del vaporizzatore, smontandolo e sostituendo le membrane o guarnizioni all'interno di esso; in caso contrario, lacerandosi le membrane, si verificherebbero perdite, con relativo olezzo maleodorante; l'onere raddoppiava per le macchine con più corpi di carburatore, che arrivavano infatti a montare doppio polmone.

È consigliato, in luoghi chiusi, passare all'alimentazione a benzina, e non parcheggiare sotto il sole cocente, dopo aver fatto il pieno, consumando prima alcuni litri di gas.

Ora con i nuovi impianti, tutti sofisticatissimi, nei quali basta accelerare e far salire il regime di giri del motore per passare a G.P.L. tanto è cambiato richiedendo anche agli impiantisti specializzati, che frequentano regolari e necessari corsi di aggiornamento per non rimanere indietro rispetto allo sviluppo tecnologico, microprocessori ed apparecchiature sempre più sofisticate per agire sulle centraline, visto che ormai siamo giunti all'autronica, l'interazione fra automobile ed elettronica.

**TELOS**