

ABS (Antilock Braking System)

È un sistema che impedisce alle ruote di pattinare durante la frenata, conservandone quindi la direzionalità (possibilità di sterzare la vettura), e che consente di ridurre gli spazi d'arresto nella maggioranza dei casi, specie sui fondi scivolosi. Il risultato è ottenuto "modulando" la frenata, cioè con un sistema in grado di percepire che una o più ruote stanno per bloccarsi e quindi di intervenire per allentare il contatto strisciante delle ruote di cui sopra. Occorre quindi un sistema che misuri la velocità di rotazione individuale di ciascuna ruota, che lo paragoni a quella delle altre ruote e che intervenga sul freno. Concettualmente l'ABS ha originato molti sistemi di controllo della trazione e ora anche della stabilità (TCS*, ESP* ecc.). Per una descrizione più dettagliata vedi "canali dell'ABS".

Accensione (ignition)

In un motore* a benzina (meglio: ad accensione a scintilla, detto anche AS*) è il sistema che dà l'avvio alla combustione della miscela aria-carburante nei cilindri*. L'impianto "classico" comprende: la batteria*, lo spinterogeno*, la bobina (che innalza la tensione da 12 V fino a 10-15.000 V), i cavi (che portano l'alta tensione dal distributore alle candele*) e, appunto, le candele. Nel Diesel* (meglio: ad accensione per compressione, detto anche AC*) non esiste un vero e proprio impianto d'accensione anche se vi è una centralina che comanda l'inserimento e il disinserimento delle candele di preriscaldamento, che consentono di avviare il motore a freddo. Il principio di funzionamento è il seguente. La batteria è collegata ad un avvolgimento della bobina (in passato, nello spinterogeno "classico" percorso da una corrente di 1,5 - 2 A; di più non si poteva perché questa corrente veniva interrotta da un interruttore a contatti - il ruttore - che altrimenti sarebbe bruciato). All'interrompersi della corrente dell'avvolgimento primario, nell'avvolgimento secondario della bobina di forma una tensione molto alta e poiché il secondario è collegato ad una candela, essa è luogo di formazione di una scintilla, che accende la miscela. I miglioramenti successivi a questo schema sono consistiti nell'aumentare la corrente nel primario (fino a raddoppiarla) scegliendo un diverso modo di interromperla (transistori di potenza, sempre comandati dai contatti e poi senza contatti) e successivamente nel poter variare l'istante d'accensione in funzione non solo del parametro "posizione del pistone" ma anche in funzione di tutti quegli altri parametri (vedi sotto) che poi sono gli stessi presi in considerazione dalla centralina d'alimentazione. Gli impianti più moderni dunque (tutti del tipo elettronico "breakerless" = senza contatti) non hanno lo spinterogeno, il cui punto debole sta nel movimento meccanico del ruttore. Essi utilizzano invece un piccolo alternatore con tante espansioni polari quanti sono i cilindri e una centralina elettronica ad hoc. La corrente generata è pulsante ed in fase con l'albero motore. Gli impulsi sono amplificati e modificati per comandare un circuito a scarica di condensatore con annessa bobina, che genera l'alta tensione da inviare, tramite distributore, alle candele. L'apparato elettronico provvede anche all'anticipo d'accensione (del valore max. di 40° rispetto al punto morto superiore) necessario all'aumentare dei giri del motore. Gli impianti con una bobina per cilindro (o per coppia di cilindri) non hanno più bisogno neanche del distributore ad alta tensione e quindi non hanno parti meccaniche in movimento (accensione statica). I parametri che determinano l'anticipo sono i giri del motore (che era l'unico parametro preso in considerazione nel caso dello spinterogeno) la pressione nel collettore d'aspirazione, la temperatura dell'aria aspirata, il segnalatore di battito in testa e i segnali della sonda lambda* allo scarico. I sensori di battito in testa determinano una risposta della centralina d'accensione nel senso di ritardare lo scoccare della scintilla (fino ad un max di 20° di ritardo rispetto al punto morto superiore). Nel caso di mancata accensione della miscela (misfiring*) s'interrompe l'alimentazione del cilindro in crisi, per non

danneggiare la marmitta catalitica con l'eventuale scoppio, nel suo interno, di miscela incombusta. Nel diesel l'accensione avviene per autocombustione del gasolio ridotto a goccioline che viene a contatto con l'aria surriscaldata (almeno 600°C) dalla fase di compressione. Essendoci una fase in cui le goccioline devono passare dallo stato di liquido a quello di gas si verifica un ritardo d'accensione (circa 1/100 di secondo) responsabile della rumorosità e della ridotta velocità di combustione, che costringe i diesel a non salire troppo di giri. Negli ID* il ritardo tenderebbe ad aumentare per via delle goccioline immesse direttamente nella camera di combustione; però ora si usano iniettori che polverizzano molto di più e condotti che creano la turbolenza, che nei motori tradizionali era generata dalla precamera*.

Accensione a magnete

È un generatore di corrente nato agli albori dell'automobilismo e utile per staccare l'accensione dal vero e proprio impianto elettrico della vettura. Le estremità polari di una calamita rotante sono affacciate ad un blocco metallico su cui c'è un avvolgimento di spire. Ruotando la calamita si attiva nel metallo un circuito magnetico e s'induce una forza elettromotrice alternata nelle spire. Tale FEM induce una corrente alternata quando le estremità dell'avvolgimento sono chiuse su se stesse. Imponendo una velocissima interruzione di questo circuito tramite dei contatti che si aprono si ha una grande variazione del flusso magnetico e quindi una tensione altissima (15.000 - 20.000 volt) che fa scoccare una scintilla, utilizzabile (nella candela) per accendere la miscela. Se in parallelo alla candela c'è un condensatore, la tensione è ancora più alta e le puntine (cioè i contatti) non si distruggono rapidamente.

Accensione diretta (distributorless ignition system)

Impianto di accensione* dotato di centralina elettronica* in cui ogni candela* è alimentata da una bobina. In tal modo si eliminano il distributore d'accensione* e i cavi dell'alta tensione.

Acciaio laminato

Utilizzati frequentemente per i coperchi valvole e supporti delle pastiglie freno, gli acciai laminati hanno il loro campo di applicazione dove c'è necessità di ridurre rumorosità e vibrazioni, mantenendo elevate caratteristiche di resistenza meccanica. Pertanto, compatibilmente con il prezzo, potrebbero riguardare quasi tutte le componenti delle vetture. Si tratta di un "sandwich" di materiale plastico o viscoelastico tra due strati di lamiera d'acciaio.

Acciaio temprato - leghe di acciaio

Acciaio utilizzato nell'industria automobilistica, che raggiunge le caratteristiche finali (snervamento a 200 N/mm²) dopo un'esposizione di 20' in forno a 180°C. Prima esso è molto morbido e permette sagomature molto elaborate. Acciai con snervamento a 1.200 N/mm² sono sagomati a caldo, 800-1000°C (non resisterebbero alla lavorazione con pressa) e sono leghe al boro: utilizzati per la zona gambe e piedi dove in casi d'urto ci sono violente sollecitazioni.

Accumulatore (smorzatore di pressione) di carburante

Piccolo serbatoio, delle dimensioni di meno di un litro, in comunicazione con il condotto di mandata all'uscita dalla pompa del carburante. Serve a smorzare le pulsazioni del carburante e anche a mantenere in pressione il circuito a motore spento. E' costituito da un ingresso/uscita, mentre il fondo è mobile, contrastato da una molla

Additivi degli oli

Sono sostanze chimiche che servono a rinforzare alcune proprietà dell'olio base: indice di viscosità*, adesività, anticorrosione, ecc. Servono anche a fornire all'olio proprietà che non possiede naturalmente o che possiede marginalmente: detergenza (pulizia delle zone calde) disperdenza (pulizia delle zone fredde), di miglioramento dell'indice di viscosità, antiusura, resistenza agli acidi, antiossidanti, antiruggine, antischiuma, miglioratori del punto di scorrimento, ecc. (fino a circa 15). Costituiscono il 10 - 20% in peso del prodotto finito. Vedi anche lubrificanti.

Additivi dei combustibili

Gli additivi hanno queste funzioni: anti-invecchiamento (non devono ossidarsi con l'aria oppure reagire coi metalli dei contenitori) anti reagenti con l'impianto di alimentazione (detergenti per lasciare puliti gli organi di immissione) anticorrosione e anticongelamento (per evitare formazione di ghiaccio alla farfalla). Per quanto riguarda il gasolio in particolare sono presenti additivi nella misura massima dello 0,1% migliorativi del numero di cetano* e per evitare la formazione di cristalli di paraffina di dimensioni tali da intasare il filtro del gasolio, fenomeno che potrebbe avvenire già attorno ai 0 °C. I gasoli invernali portano il punto critico attorno ai - 20 °C. L'aggiunta di benzina o kerosene allontana la formazione dei cristalli ma ciò riduce il numero di cetano, meglio nel caso riscaldare il filtro del gasolio.

Additivi delle benzine

Sono presenti nella misura di circa 1% per elevare il numero di ottano, ridurre la tendenza a depositi proteggere dall'ossidazione il carburante (che produce "gomme"), allontanare il rischio di corrosione dei metalli, la formazione di ghiaccio o anche solo per colorare il liquido a norma di legge. In futuro è prevedibile che, quando non ci sarà più in commercio la benzina col piombo, si debba aggiungere un additivo specifico da parte degli utilizzatori di vetture vecchie. Vedi, per i risultati di una prova, Autopro luglio 2000.

Aderenza (adhesion)

Condizione che si stabilisce nella zona di contatto tra battistrada e fondo stradale quando il primo non striscia sul secondo. Perdite di aderenza possono avvenire per eccesso di potenza del motore (e in tal caso le ruote girano più velocemente di quanto corrispondente alla velocità della vettura) oppure per eccesso di frenata (caso opposto). C'è infine una perdita di aderenza per eccesso di velocità in curva e in tal caso la vettura non segue la traiettoria impostata dalle ruote.

Adiabatico o isoentropico

Qualsiasi sistema che non permette scambio di calore coi sistemi adiacenti. In particolare le fasi del motore di compressione e di espansione vengono assimilate a trasformazioni adiabatiche, anche se in realtà esiste uno scambio di calore col

liquido refrigerante. Durante queste fasi il lavoro prodotto (espansione) o quello ricevuto (compressione) dal gas interno al cilindro, e cioè dal motore stesso, è uguale all'energia interna ceduta o ricevuta dal gas stesso, cioè è proporzionale al suo salto termico.

ADS (Adaptive Damping System)

Sigla anche di Adaptive Dampfung System, impianto di sospensioni pneumatiche* offerto a richiesta su alcuni modelli Mercedes per fornire il massimo confort. Permette alla vettura di abbassare il proprio assetto all'aumentare della velocità e di mantenerlo costante indipendentemente dal carico e dalle condizioni del fondo stradale. Più genericamente si intende con ADS un sistema che altera le proprietà degli ammortizzatori in funzione di parametri di guida. Oli speciali "magnetoreattivi" studiati dalla Delphi e utilizzati negli ammortizzatori sono in grado di variare le loro caratteristiche sotto l'effetto di campi magnetici, perché contengono particelle ferrose in sospensione, si prevedono applicazioni a partire dal 2003.

Aerodinamica (aerodynamics)

La scienza che studia il movimento di un oggetto nell'aria. Per le automobili il parametro più noto è il C_x^* , ossia il coefficiente di penetrazione aerodinamica. La resistenza dell'aria che si oppone al movimento della vettura ("drag" in inglese) è proporzionale al prodotto fra la superficie frontale della carrozzeria e il C_x . L'aerodinamica assume grande importanza man mano che la velocità aumenta, mentre nell'utilizzo cittadino della vettura è un fattore meno importante. Le vetture moderne hanno C_x dell'ordine di 0,3 e la loro resistenza all'avanzamento è dovuta al 50% da quella aerodinamica a velocità attorno ai 120 km/h. Fisicamente, se l'aria non avesse moti turbolenti ma seguisse omogeneamente la carrozzeria, la spinta davanti e quella dietro al veicolo si equivarrebbero e quindi non si avrebbe una resistenza all'avanzamento. Tuttavia invece esistono problemi di attrito sulla superficie e ciò altera le condizioni dietro il veicolo dove il flusso non segue più la carrozzeria facendo così mancare la controspinta. La pressione dietro è allora inferiore a quella davanti e ciò genera la resistenza. Sperimentalmente la resistenza dell'aria equivale a una forza che, in assenza di vento, corrisponde alla seguente formula: $F = K C_x S V^2$ con S = superficie frontale* v = velocità di avanzamento del veicolo K = costante di proporzionalità C_x = coefficiente di penetrazione aerodinamica Durante la marcia si sviluppano sul veicolo anche forze verticali e laterali, sempre proporzionali al quadrato della velocità di avanzamento o di quella del vento in caso di forze laterali. La formula resta la stessa dove al posto di C_x c'è C_z (per la forza di sollevamento) e C_y per quella laterale. C_y varia a seconda della direzione laterale del vento. Per allontanare il regime turbolento si studiano varie tecniche tra cui quella aeronautica di riempire la superficie esterna di microperforazioni da cui aspirare l'aria per farla aderire alla superficie il più a lungo possibile (tecnologia laminare).

Airbag

Nella sua applicazione più comune è un sacco in tessuto di kevlar (fibre di grafite), collocato nella parte centrale del volante, che, in caso di violento urto frontale, si gonfia evitando al guidatore l'impatto contro il piantone dello sterzo*. Su molte vetture è disponibile anche per il passeggero che sta davanti. L'airbag, grazie a un gas inerte (azoto) prodotto da speciali pastiglie innescate da una mini carica esplosiva, si gonfia completamente in circa 30-50 millesimi di secondo, tempo nel quale il corpo del viaggiatore è già avanzato di circa 20 cm in seguito all'urto, e

altrettanto rapidamente si sgonfia dopo l'impatto (120-150 millisecondi dopo l'attivazione) in modo da attutire il contatto tra corpo e cuscino. Questo sistema di sicurezza richiede un'affidabile elettronica per ricevere da un sensore*, in 2-3 millisecondi, il segnale dell'avvenuto impatto e raggiunge il massimo dell'efficienza; anzi va utilizzato solo se abbinato all'uso delle cinture di sicurezza*. La legge d'intervento analizza la perdita di velocità del veicolo in relazione al tempo e al modo in cui essa si sviluppa: occorrono forti cali di velocità in tempi relativamente lunghi e così si evita che il sistema intervenga per piccoli urti o durante la manutenzione e il trasporto. Ad es. esso interviene per urti frontali contro ostacolo fisso alla velocità di circa 20 km/h. E' in corso un aumento degli airbag installati a bordo: laterali a livello testa e per i passeggeri dietro. Vengono anche sempre più frequentemente installati airbag a "doppia fase" cioè con due tipi di funzionalità in relazione della violenza dell'impatto. Capacità del sacco gonfiato: da 60 a 80 litri per il pilota e 150 litri per il passeggero.

Airbag meccanico

Viene così definito il cuscino gonfiabile attivato da un sensore* meccanico invece che elettronico. Il principale vantaggio di questo dispositivo è che tutti i suoi componenti sono contenuti all'interno del volante. Teoricamente sarebbe dunque sufficiente sostituire il volante tradizionale con uno dotato di airbag* per rendere più sicura qualsiasi vettura, ma in realtà tale trasformazione è del tutto sconsigliabile (anche se negli Stati Uniti sono commercializzati appositi kit) perché le caratteristiche del sensore che comanda il gonfiamento del cuscino devono essere accuratamente tarate per sposarsi con le modalità di deformazione della scocca* durante l'urto. Pochi anni fa gli airbag meccanici sembravano avere un promettente futuro, poi le industrie si sono orientate verso il sistema d'innesco elettronico, più preciso, affidabile e facilmente adattabile alle caratteristiche di vari modelli. A rendere più interessante quest'ultima soluzione è stato inoltre il diffondersi dell'airbag anche per il passeggero anteriore. Con il sistema meccanico sarebbero stati necessari due sensori, mentre con quello elettronico è sufficiente un unico sensore posto in corrispondenza del tunnel della vettura, fra i sedili anteriori. La duplicazione dei sensori avrebbe aumentato le probabilità di funzionamento irregolare e anche il rischio di gonfiaggi inopportuni del cuscino.

Alberi controrotanti o contrappesati o contralberi (balancer shafts)

Sono alberi dotati di masse eccentriche che, per compensare le vibrazioni del motore, ruotano in senso opposto a quello del motore stesso e a velocità angolare doppia. Sono abbastanza comuni sui motori poco frazionati, che non possono sfruttare il numero dei cilindri per compensare le forze d'inerzia che nascono dal movimento delle varie bielle, pistoni e spinotti. Supponiamo che l'albero motore giri a velocità angolare costante, cosa accettabile se la vettura marcia a velocità costante. Il movimento del piede di biella (e quindi del pistone) ha, nel tempo, un andamento particolare. Infatti nei primi 90° di rotazione dell'albero motore a partire dal PMS (punto morto superiore) il pistone percorre più strada che nei secondi 90° e quindi è più veloce. Il perché è facilmente intuibile pensando che se la biella fosse infinitamente lunga le due velocità (primi 90° e secondi 90° di rotazione dell'albero motore) sarebbero uguali. Se invece la biella fosse lunga come la manovella tutta la discesa si compirebbe nei primi 90° mentre nei secondi e terzi il pistone sarebbe fermo quando biella e manovella ruotano sovrapposte; negli ultimi 90° il pistone risalirebbe. In pratica si è in una situazione intermedia. Dunque le forze centrifughe generate dalle masse in movimento alterno sono violente al passaggio dal PMS e meno violente al passaggio dal PMI (punto morto inferiore). E' comodo scomporre

come sovrapposizione di due moti perfettamente sinusoidali uno con frequenza uguale a quella dell'albero motore (del "primo ordine") e uno con frequenza doppia (del "secondo ordine"), seppure con intensità minore della forza d'inerzia rispetto all'altro. Se in un motore a quattro pistoni facendo salire gli esterni mentre scendono gli interni si compensano perfettamente forze e coppie del primo ordine e coppie del secondo ordine; restano scoperte le forze del secondo ordine che addirittura si sommano tra loro. Occorrono dunque degli alberi che ruotino in senso inverso a frequenza doppia per annullarle. Nel motore a 6 cilindri in linea invece, mentre due pistoni salgono gli altri 4 sono in posizione per cui le forze del secondo ordine si compensano e il motore è perfettamente equilibrato senza la necessità di alberi.

Albero a camme (camshaft)

È l'albero della distribuzione*, su cui sono montati degli eccentrici, detti "camme" che comandano, tramite punterie, direttamente (comando in testa) o attraverso bilancieri o addirittura con un sistema di aste e bilancieri, l'apertura e la chiusura delle valvole. Viene azionato dall'albero motore rispetto a cui ruota (nel motore a quattro tempi) a velocità angolare dimezzata e a cui è collegato tramite catena o cinghia, più raramente con una cascata di ingranaggi.

Albero motore (crankshaft)

Detto anche albero a manovelle, a collo d'oca e albero a gomiti (e persino girabacchino), è il componente del motore* che ruota sui supporti di banco* e al quale sono collegate le bielle*. È in ghisa oppure in acciaio, ma non mancano realizzazioni in acciaio speciale al cromo (con nichel, vanadio, oppure molibdeno). Per equilibrarlo staticamente e dinamicamente si adottano diversi schemi della posizione delle manovelle e, molto spesso, si aggiungono dei contrappesi. La parte di squilibrio dovuta all'azione alterna del pistone richiede un'equilibratura specifica. Il motore a 6 cilindri è uno dei più equilibrati e non richiede contrappesi o contralberi (vedi anche alberi controrotanti). La lubrificazione dei supporti di banco, dove alloggiavano le bronzine*, avviene tramite canali che attraversano tutto l'albero e hanno varie uscite in corrispondenza dei supporti stessi. Nei motori a 4 tempi gli scoppi in uno stesso cilindro si susseguono ogni due giri: 720° . Se i pistoni sono due occorre che a metà strada, cioè dopo 360° , ci sia lo scoppio nell'altro cilindro e quindi le manovelle vanno scalate di 360° , sono cioè sullo stesso piano ed entrambe nello stesso senso. Se i cilindri sono 3 si ha $720^\circ/3 = 240^\circ$. Se i cilindri sono 4 l'intervallo è $720^\circ/4 = 180^\circ$, l'albero è piatto e le manovelle sono due da una parte e due dall'altra. Nei motori a due tempi pluricilindrici gli scoppi di un cilindro si susseguono ogni giro (360°) per cui essi sono più equilibrati nella configurazione a 4 cilindri rispetto a un 4 tempi, perché l'angolo di manovella è $360^\circ/4 = 90^\circ$ (in quadratura) e non necessitano di contralberi per i momenti del 2° ordine.

Albero primario

È l'albero del cambio* che si trova in linea con l'albero della frizione, su cui normalmente sono montati gli ingranaggi "folli" e i manicotti sincronizzatori, che non sono folli ma ruotano alla velocità dell'albero e che possono scorrere assialmente perché albero e manicotti sono rigati longitudinalmente. Gli ingranaggi del primario sono accoppiati con quelli del secondario, i quali ultimi girano solidali col loro asse.

ALC (Adaptive Light Control)

Sistema di orientamento automatico dei fari, basato sul sistema di navigazione* satellitare di posizionamento della vettura, la sua velocità e la sua accelerazione trasversale, per migliorare la visibilità notturna in curva.

Alcoemia

Il tasso di alcoemia è il livello di alcool tollerabile nel corpo, misurato in quantità per mille, per essere ammessi alla guida di un veicolo. Pertanto il tasso massimo ammesso in Italia, che è di 0,8 , significa che sono tollerati 0,8 grammi per litro di liquido corporeo. Si sta comunque tendendo a ridurlo a 0,5.

Aldeidi

Elementi inquinanti, composti chimici presenti nell'aria e derivanti da materiali edili (compensato, adesivi) combustione di composti organici, tra cui il petrolio, fumo di sigaretta. Essi vengono inglobati nei normali filtri a carboni attivi, ma poi rilasciati al salire della temperatura. Mazda ha un nuovo filtro in grado di assorbire le aldeidi e di trasformarle in sostanze innocue.

Alesaggio

Diametro (in millimetri) del cilindro* nel quale scorre il pistone*. La scelta del rapporto alesaggio/corsa è importante a seconda delle caratteristiche del motore che si vogliono ottenere. Vedi anche "motore quadro e superquadro".

Alimentazione - differenze Otto / Diesel

E' l'insieme dei componenti (serbatoio, pompa, accumulatore, tubazioni, filtri, regolatore di pressione, carburatore* o sistema di iniezione*) che contribuiscono a far pervenire il combustibile al motore e, nel caso della benzina, a preparare la miscela aria*-carburante da immettere nei cilindri* (Carburazione*). I motori Diesel e Otto differiscono essenzialmente per il sistema di alimentazione/accensione* della miscela. Il motore Diesel (o ad accensione spontanea o accensione per compressione AC) controlla la potenza erogata variando la quantità di combustibile (rapporto A/F*) immesso nel cilindro: tiene il minimo con pochissimo combustibile (1/100 in peso dell'aria aspirata) e aumentandolo raggiunge il massimo della potenza (1/18, non può arrivare al teorico 1/15 perché altrimenti sarebbe fumoso) ed è comunque il motore termico attuale a più alto rendimento, il gasolio non evapora, ma viene ridotto in goccioline disperse nell'aria tramite gli iniettori, da cui l'importanza di alte pressioni agli iniettori stessi. Il motore Otto invece, se fosse senza farfalla, e si cercasse di regolarlo variando la quantità di combustibile varierebbe di assai poco la potenza erogata, in quanto la benzina richiede valori piuttosto ristretti di A/F per accendersi, oltre che l'innesco della scintilla). Ecco perché per regolarlo è essenziale una farfalla che governi la portata di una miscela che praticamente è a rapporto stechiometrico* (ciò non vale nei motori "lean burn* dove il rapporto stechiometrico è garantito solo attorno alla candela). La benzina evapora e forma un gas che si meschia con l'aria. Il rapporto di compressione* di un benzina arriva fino a 12, mentre quello di un Diesel arriva fino a circa il doppio, comprimendo l'aria anche fino a 80 bar e facendola arrivare a circa 900°C. In definitiva il Diesel è a controllo della qualità della miscela mentre l'Otto è a controllo della quantità e le sue perdite di carico (resistenza del fluido nei condotti) sono alte man mano che si alza l'acceleratore, per via della chiusura della farfalla. Termodinamicamente i cicli differiscono per la fase di accensione, che per l'Otto è isocora e per il Diesel è

isobara; le altre fasi sono per entrambi due adiabatiche (compressione ed espansione) e un'isocora (scarico). A parità di rapporto di compressione il Diesel ha un rendimento termodinamico inferiore all'Otto, ma in realtà il suo rapporto di compressione è molto più elevato per cui ottengono rendimenti maggiori. Se ora ragioniamo a parità di cilindrata e a piena immissione, l'Otto classico ha un rapporto aria/combustibile fisso, o comunque variabile di poco attorno allo stechiometrico 14,7/1 e, in pratica, utilizza tutta l'aria a disposizione per produrre potenza. Il Diesel invece va da 100/1 (quando funziona al minimo) a 18/1 di rapporto A/F utilizzando al massimo l'80% dell'aria aspirata (quando è a piena immissione) per non avere emissioni fumose, e quindi esprime una potenza minore (circa il 20% in meno) rispetto a un motore di pari cilindrata a ciclo Otto entrambi "aspirati". Tutto ciò supponendo in prima approssimazione pari potere calorifico dei combustibili (ma il Diesel ne ha un 10% in più). Le differenze tra diesel e benzina vanno comunque riducendosi con l'iniezione diretta* per entrambi i motori e con i "lean burn"* e la carica stratificata* per quelli a benzina, che permettono anche al benzina di allontanarsi dal rapporto stechiometrico, FINO A CIRCA 50:1, NELLE FASI di lavoro IN CUI NON è RICHIESTA MOLTA POTENZA (in realtà c'è sempre un rapporto stechiometrico vicino alla candela e tutt'intorno aria). Il motore a benzina può salire a un numero di giri più elevato perché il diesel ha bisogno di tempo per l'iniezione e l'accensione della miscela e ha la corsa lunga per raggiungere il valore di compressione: a 5.000 giri/min ci sono a disposizione solo 0,00133 secondi per iniettare il gasolio nei 40° di rotazione del motore utili alla bisogna.

Alternatore (alternator)

Rifornisce di corrente l'impianto elettrico in tutte le condizioni di funzionamento del motore in modo da mantenere sempre sufficientemente carica la batteria*. Eroga corrente alternata (al contrario della dinamo utilizzata in passato), quindi deve disporre di una parte elettronica che la converta in continua e ne regoli la tensione in modo da non superare soglie dannose per la batteria. L'alternatore è messo in movimento tramite pulegge e una cinghia* a un regime di rotazione due o tre volte superiore a quello dell'albero motore*. Esso, con il raddrizzatore di corrente, ha praticamente sostituito la dinamo, più delicata dal punto di vista della manutenzione per via dei voluminosi contatti striscianti e del collettore, soggetti ad elevata usura

Alternatore di avviamento

L'utilizzo di un motore a corrente alternata per l'avviamento del veicolo. Esso ha anche numerose altre attività che lo rendono particolarmente interessante. Vedi anche Alternomotore

Alternomotore

E' la realizzazione della possibilità di utilizzare un motore a corrente alternata (ma anche continua) come generatore di corrente a diverse intensità, come motore di avviamento (senza dispositivi di innesto degli ingranaggi) e come eventuale motore per il movimento del veicolo a trazione ibrida o elettrica. vedi anche Dinamotore

Ammortizzatori (shock absorbers)

Hanno il compito di smorzare rapidamente le oscillazioni che la carrozzeria* subirebbe se fosse sospesa alle sole molle, migliorando il confort, e di evitare la perdita di contatto fra pneumatici* e terreno che potrebbe compromettere la

tenuta di strada e la stabilità, ingenerare aquaplaning e allungare gli spazi di arresto, oltre che indurre consumo anomalo dei pneumatici. Per adattare lo smorzamento alle varie condizioni di marcia si stanno diffondendo, sulle vetture di prestigio, ammortizzatori a controllo elettronico* la cui regolazione varia tramite elettrovalvole gestite da una centralina*. Nel suo schema più comune, l'ammortizzatore è costituito da un cilindro riempito d'olio, nel cui interno scorre un pistone collegato a uno stelo. Quando il pistone si muove spinto dallo stelo l'olio deve passare da una parte all'altra del pistone forzando delle valvole che sono sul pistone stesso e ottenendo così l'effetto smorzante. È evidente che il movimento del pistone sposta più volume nella camera inferiore che in quella superiore perché c'è anche il volume dello stelo che entra o esce dalla camera. Allora o si lascia dell'aria, che crea inconvenienti nella regolarità del funzionamento, oppure si ricorre agli ammortizzatori oggi comunemente in uso, detti "a gas", monotubo o bitubo (i bitubo, detti anche telescopici, sono indispensabili per la sospensione Mac Pherson*). In questi ammortizzatori (i bitubo, che sono di gran lunga i più comuni) il cilindro interno è completamente riempito d'olio, sia sopra che sotto il pistone, mentre all'esterno c'è un secondo tubo con olio ed aria. Durante la fase di estensione si richiama olio nella camera inferiore: questo arriva sia dalla camera superiore (ma non in quantità sufficiente) attraverso le valvole nel pistone, sia dal tubo esterno attraverso valvole piazzate sul fondo che separa i due cilindri. Durante la fase di compressione l'olio dalla camera inferiore va in parte in quella superiore e, per la parte che avanza, nel tubo esterno. Per sistemi non Mac Pherson, dove perciò lo stelo del pistone può essere sottile, si usano anche ammortizzatori monotubo: un solo tubo, un pistone nell'olio con valvole differenziate per compressione e dilatazione e una zona in fondo al cilindro con gas inerte ad alta pressione separata dall'olio tramite diaframma mobile ("monotubo a gas"). Compressione ed espansione del gas compensano le differenze di volume dovute alla presenza dello stelo. Ammortizzatori "scarichi" generano perdite di comportamento della vettura (tenuta e stabilità), allungamento degli spazi d'arresto, facilitano l'aquaplaning, rendono meno efficace l'illuminazione notturna o abbagliano le vetture in senso opposto e aumentano i consumi delle parti pneumatiche e meccaniche del veicolo.

Ammortizzatori a controllo elettronico

Modificano il loro effetto di smorzamento in base agli impulsi provenienti da una centralina elettronica* che analizza i segnali raccolti da appositi sensori* sull'entità della sterzata, della frenata, dell'accelerazione e degli scuotimenti della carrozzeria*. La diffusione degli ammortizzatori a controllo elettronico (impropriamente definiti «sospensioni intelligenti») è conseguente al fatto che la scelta di molle e ammortizzatori* tradizionali è frutto di un compromesso fra le esigenze di confort e di tenuta di strada. Di solito si abbinano smorzatori rigidi a molle abbastanza morbide. In questo modo vengono limitate le oscillazioni della carrozzeria su fondi ondulati (sollecitazioni a bassa frequenza) e le ruote rimangono aderenti al terreno anche su strade con irregolarità di elevata frequenza (cubetti di porfido o lastricato). Per avere il miglior contatto delle ruote con il terreno e per ridurre le oscillazioni della carrozzeria senza penalizzare inutilmente il confort quando non sono richieste elevate caratteristiche di marcia (per esempio su fondi in ottime condizioni) si deve però ricorrere ad ammortizzatori a controllo elettronico, che hanno caratteristiche variabili. I più semplici prevedono due regolazioni, morbida o rigida, altri hanno 3 o 4 livelli di smorzamento, altri ancora possono essere regolati con continuità da un valore minimo a uno massimo e addirittura con valori di smorzamento diversi ruota per ruota. La regolazione viene effettuata variando l'area di passaggio dell'olio nell'ammortizzatore tramite elettrovalvole gestite dalla

centralina. Sono allo studio (Bayer) anche ammortizzatori con liquidi "elettroreologici" capaci di variare la propria densità in funzione della tensione elettrica cui sono sottoposti. In questo modo la sospensione attiva è regolata da un apparato elettrico; vedi anche ADS, con oli "magnetoreattivi".

Analogico (analog)

Tipo d'indicatore, dotato di un quadrante e di una lancetta, che visualizza in modo continuo e progressivo le variazioni delle grandezze misurate (temperatura, velocità, regime di rotazione ecc.). In alternativa agli strumenti di tipo "digitale*", che espongono numeri.

ANCS (Active Noise Control System)

Sistema basato sulla possibilità di far interferire un suono indesiderato (rumore) con un altro che lo cancelli. Naturalmente occorrono degli altoparlanti che emettano il suono cancellatore e un controllo elettronico in continuo capace di reagire in millisecondi. Messo in produzione da Nissan nel 1992, con la collaborazione di Hitachi, riesce ad abbassare di circa 10 dB il rumore del motore in accelerazione per frequenze finì a 250 Hz.

Angoli caratteristici dei fuoristrada (di attacco, di uscita di dosso) - Twist

Per la marcia in fuoristrada sono importanti i seguenti angoli caratteristici: angolo di attacco = angolo massimo anteriore affrontabile da un fuoristrada senza toccare con la carrozzeria; è in pratica la rampa con la massima pendenza affrontabile partendo da un piano orizzontale; angolo di uscita = stessa cosa in retromarcia o in uscita da un rampa di discesa; angolo di dosso = supposto un dosso triangolare isoscele, è il suo angolo alla base massimo superabile senza "toccare sotto". Twist (torsione) = escursione massima raggiungibile tra ruote diagonali senza che una terza ruota si sollevi.

Angolo di combustione

E' la misura in gradi della rotazione del motore durante la fase di combustione. Nel motore AS* questo valore è piuttosto costante al variare del numero di giri. La ragione di ciò dipende dal fatto che la velocità di propagazione del fronte di fiamma è proporzionale alle turbolenze (vedi swirl) e queste sono proporzionali al regime di rotazione. La conseguenza è che il motore AS può salire di giri enormemente (oggi siamo oltre i 15.000 giri/min). La scintilla scocca poco prima del raggiungimento del punto morto superiore (PMS), la pressione aumenta raggiungendo il suo massimo attorno ai 20° dopo il PMS, e la combustione cessa attorno ai 65-75° dopo il PMS. All'apertura della valvola di scarico la pressione è attorno ai 3-5 bar. Il motore AC*, invece, lega la sua possibilità di salire di giri alla finezza della polverizzazione del combustibile, che è la sola maniera per accelerare la combustione.

Angolo di deriva

E' quello che si forma fra la direzione in cui sono orientate le ruote e la traiettoria effettiva percorsa dal veicolo. Determinato dalla forza centrifuga (in curva), dal vento laterale e dall'inclinazione del fondo stradale, o da difetti nella geometria della sospensioni o delle gomme, genera forze trasversali sui pneumatici*, che per questo si deformano nella zona di contatto con il terreno. Il valore della deriva

aumenta col diminuire del carico sulla ruota e col diminuire della pressione di gonfiaggio. I pneumatici ribassati* hanno derivate inferiori rispetto a quelli normali, detti «serie 80». I differenti angoli di deriva che si generano in curva fra i pneumatici anteriori e posteriori determinano effetti sotto o sovrasterzanti*.

Angolo di incrocio delle valvole (valve overlap)

Intervallo di rotazione dell'albero motore*, misurato in gradi, durante il quale rimangono aperte simultaneamente le valvole* di aspirazione e di scarico. Ciò avviene quando il pistone* si trova al punto morto superiore, all'inizio della fase di aspirazione e alla fine della fase di scarico; è provocato dal ritardo di chiusura dello scarico e dall'anticipo di apertura dell'aspirazione. L'ampiezza dell'angolo d'incrocio è molto varia, in genere tra i 10° e i 60° (120° nei motori da competizione), e dipende sia dalle caratteristiche geometriche e costruttive del motore sia dalle prestazioni: ha comunque lo scopo di utilizzare al meglio l'effetto estrattore dell'onda di scarico. Più il motore è spinto tanto maggiore è l'angolo d'incrocio, tuttavia a partire dagli anni Settanta si è preferito ridurre il suo valore, in particolare il ritardo di chiusura delle valvole di scarico, allo scopo di limitare la fuoriuscita di benzina incombusta e, di conseguenza, le emissioni inquinanti e il consumo. Da qualche tempo, sui propulsori più raffinati sono montati variatori di fase* che consentono di modificare l'incrocio durante il funzionamento del motore. Un elevato angolo d'incrocio è utile quando il motore è al massimo dei giri, perché contribuisce ad aumentarne la potenza. Ciò però penalizza il funzionamento ai medi e bassi regimi per cui i motori da corsa hanno dei rapporti al cambio tali da farli girare sempre attorno ai massimi giri: per questa ragione in passato le vetture da corsa avevano più marce di quelle normali e studiate perché in gara si utilizzassero tutte. Le macchine normali invece oggi hanno anch'esse numerose marce ma le utilizzano diversamente. Una prima solo per avviarsi o per le salite molto impegnative. Le altre marce sono molto spaziate e tali che portando i giri in alto prima della cambiata si entra nella marcia successiva attorno ai valori di coppia massima.

Anti-roll bar

Barra antirollio o barra stabilizzatrice*. Vedi anche sospensioni. Posta trasversalmente, collega le sospensioni del medesimo asse tramite una barra di torsione.

Anticipo d'accensione (ignition timing) e di iniezione

Per dare tempo alla miscela aria-benzina di bruciare completamente, la scintilla della candela* viene fatta scoccare prima che il pistone* raggiunga il punto morto superiore, ossia la sua posizione più alta nel cilindro*. Il valore di tale anticipo è definito dai gradi dell'angolo di cui è inclinata la manovella dell'albero a gomiti rispetto alla posizione verticale (corrispondente al punto morto superiore) nel momento in cui scocca la scintilla. L'anticipo è funzione del numero di giri e va aumentato in proporzione, a partire da zero fino a circa 40° rispetto al punto morto superiore. Nel diesel esiste un anticipo di iniezione, che sposta la camma di azionamento degli iniettori in funzione del numero di giri. Entrambi gli anticipi vanno regolati anche in funzione del carico nel senso che l'anticipo va ridotto al ridursi del carico perché con miscela magra (nel diesel) l'accensione è più difficoltosa: però ritardando l'anticipo l'aria è più calda e quindi il gasolio si accende più facilmente. Vedi angolo di combustione e Swirl.

Antigelo

Evita il congelamento dell'acqua contenuta nell'impianto di raffreddamento*. In passato veniva aggiunto prima della stagione invernale e tolto in primavera. Oggi è stato sostituito dai liquidi permanenti.

Antinquinamento (antipollution)

E' così denominata la funzione di quei dispositivi atti a ridurre le emissioni di sostanze inquinanti dalla vettura, sia durante il funzionamento del motore sia durante la sosta. Per limitare la nocività dei gas di scarico, con particolare riferimento all'emissione di ossidi di carbonio (CO*), idrocarburi incombusti (HC) e ossidi d'azoto (NOx)*, viene utilizzata la marmitta catalitica o catalizzatore* che, grazie a reazioni chimiche, trasforma queste sostanze in altre meno inquinanti; però è necessario l'uso di benzina senza piombo (il piombo annulla l'efficacia del catalizzatore). Altri dispositivi antinquinamento sono il ricircolo dei gas di scarico nelle camere di combustione (EGR*), la postcombustione (pulsair*) e apposite tubazioni, valvole e canister* che impediscono ai vapori di benzina sprigionatisi nel serbatoio di liberarsi nell'atmosfera durante la sosta dell'auto. I provvedimenti antinquinamento hanno però condizionato tutta la progettazione del motore potendosi ottenere risultati interessanti riducendo il rapporto di compressione (ma cala il rendimento), ridisegnando la camera di scoppio (turbolenze, due candele, plurivalvole ecc.), modificando la distribuzione e l'accensione, con una forma appropriata dei collettori di aspirazione e scarico.

Antipattinamento (antispin)

Sono dispositivi gestiti dall'elettronica che permettono di limitare automaticamente la potenza trasmessa alle ruote adeguandola alle diverse condizioni di aderenza. Noti con sigle diverse (ASR*, ASC*, ETC*, TCS* ecc.), agiscono in genere sugli impianti di alimentazione* e accensione* del motore, riducendo l'erogazione di potenza indipendentemente dalla posizione dell'acceleratore. I sistemi più raffinati intervengono anche sul freno* della ruota che incomincia a slittare: se ciò non basta (perdita di aderenza per entrambe le ruote motrici), iniziano a togliere potenza al motore. In genere utilizzano i medesimi sensori dell'ABS*, del quale costituiscono, sotto il profilo della sicurezza attiva*, la naturale estensione.

Aquaplaning

E' la pericolosa perdita di aderenza che si crea quando fra pneumatico* e fondo stradale si forma un velo d'acqua. L'aquaplaning fa «decollare» la ruota rendendo a volte impossibile il controllo della vettura con lo sterzo* e annullando l'effetto frenante. Si accentua col crescere della velocità, dello spessore del velo d'acqua (pozzanghere), della larghezza dei pneumatici e dell'usura del battistrada. Per allontanare questo pericolo bisogna ridurre la velocità e viaggiare con gomme in ordine: pressione corretta e battistrada in buono stato.

Aria (Air)

L'aria è un composto di numerosi gas e mediamente, quando è secca, ha la seguente composizione a 1 bar e 0°C: Azoto (1,234 kg/m³) 78% in volume 76% in peso Ossigeno (1,4) 21 23 Argon (1,8) 0,9 1 Anidride carbonica (2) 0,03 0,05 Idrogeno, Neon, Elio, Cripto, Xenon tracce L'aria secca ha una densità di 1,28 kg/m³ e obbedisce abbastanza fedelmente alla legge dei gas perfetti (Boyle e Charles) $PV = kRT$ dove P = pressione assoluta V = volume in m³ k = massa del gas in kg R =

costante del gas T = temperatura assoluta in gradi kelvin La molecola è la più piccola parte di gas che ha le stesse caratteristiche generali del gas (lo stesso vale per qualsiasi altra materia). Un'importante proprietà è che una molecola di qualsiasi gas a certe condizioni di temperatura e pressione ha un determinato volume (il volume molecolare è lo stesso per tutti i gas), il che è come dire che volumi uguali di gas diversi nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione hanno un peso proporzionale al peso molecolare (somma dei pesi atomici): volumi uguali di gas diversi, nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione, contengono ugual numero di chilomoli. In particolare a 1 bar e 0°C in un volume di 22,69 m³ è contenuta una chilomolecola di qualsiasi gas, cioè il gas pesa 1000 volte il peso molecolare. I cicli teorici dei motori a combustione interna sono studiati, in prima approssimazione, come se il fluido agente fosse aria secca.

Aromatici

Idrocarburi molto stabili presenti nelle benzine e sospettati di essere cancerogeni. Sono stati introdotti massicciamente quando si è tolto il piombo dalla benzina "super", per recuperare potere antidetonante (vedi numero di ottano). Attualmente (1° luglio 98) la loro presenza è al 40% in Italia, mentre negli USA è al 35%, sempre in volume. Per il 2000 si deve ridurre al 42% in Europa. Il nome deriva dal fatto che hanno un caratteristico odore. IL più semplice è il benzene ma sono aromatici, tra gli altri, anche il toluene e lo xilene. Un gruppo particolare è costituito dagli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) formati da due o più strutture benzeniche. Col processo di reforming si può, ad es. trasformare alifatici in aromatici, che hanno numero di ottano più elevato. Con la isomerizzazione si legano diversamente gli atomi (senza trasformarli) ottenendo diverse caratteristiche chimico-fisiche

AS (SI = Spark Ignition)

Sigla dei motori a combustione interna ad Accensione per Scintilla, comunemente detti a "ciclo Otto". Il carburante può essere benzina, metano, GPL ecc.

ASC

Sigla di Automatic Stability Control, sistema antipattinamento* utilizzato dalla BMW e messo a punto insieme con la Bosch. Riduce l'erogazione di potenza intervenendo sugli impianti di alimentazione* e di accensione*. Oggi questi impianti si chiamano TCS* mentre un sistema ancora più raffinato è il ESP*.

ASC+T

Sigla di Automatic Stability and Traction Control, sistema antipattinamento* in accelerazione delle ruote motrici utilizzato dalla BMW. Oltre che intervenire sull'iniezione* e l'accensione* interviene anche sui freni utilizzando l'impianto ABS.

Aspirazione variabile (ram-effect - variable geometry intake manifold)

Definisce l'effetto di sovralimentazione dinamica* (cioè senza compressore) nei cilindri*. Verso la fine della fase d'aspirazione l'inerzia della colonna d'aria fresca nel condotto d'alimentazione fa aumentare la pressione subito a monte della valvola*. Tale fenomeno è maggiormente avvertibile quanto più è elevato il numero di giri e quanto più lungo è il condotto stesso. Per sfruttare tale onda di pressione e permettere un migliore riempimento del cilindro occorre chiudere la valvola d'aspirazione con un certo ritardo dopo il punto morto inferiore. Per accentuare

l'effetto si possono utilizzare i fenomeni di risonanza* all'interno della colonna d'aria, ossia le variazioni di pressione provocate dall'inizio e dalla fine della fase d'aspirazione. L'effetto consente di ottenere all'interno del cilindro una pressione leggermente superiore a quella atmosferica senza dover utilizzare mezzi esterni quali turbo* o compressori*. L'arresto dell'aria effettuato dalla chiusura delle valvole di aspirazione provoca un'onda di pressione che risale il condotto di aspirazione fino al filtro e poi torna indietro e se arriva alle valvole nel momento in cui si aprono per la successiva immissione se ne trae un effetto benefico. Poiché la risonanza (effetto ram) si manifesta a un determinato regime di rotazione che dipende dalle dimensioni dei condotti, si stanno diffondendo i cosiddetti condotti di aspirazione a geometria variabile che consentono di sfruttare al meglio il fenomeno in un'ampia gamma di numero di giri: condotti corti agli alti regimi e lunghi ai bassi. Per lo stesso scopo si utilizza anche il cassoncino risonatore posto sul condotto di aspirazione. I condotti, in passato dimensionati per il regime di coppia massima per aumentare il rendimento del motore, devono oggi invece essere dimensionati anche secondo il principio che ai bassi regimi si hanno riempimenti migliori coi condotti lunghi e a quelli alti coi condotti corti. Allora, mentre in formula Uno sono i condotti ad essere di lunghezza variabile (ma qui non si pensa certo all'inquinamento), nelle vetture normali si tende ad avere condotti singoli lunghi che confluiscono nel cassoncino (vicino alla testata) dove restano separati ai bassi regimi e vengono messi in comune a quelli alti, tramite farfalle tipo paratie.

ASR

Sigla di Anti-Schlupf-Regulierung (regolazione slittamento in accelerazione), sistema antipattinamento* utilizzato dalla Mercedes e sviluppato dalla Bosch. Funziona come il TCS* .

Assale

Talora detto asse*, è il complesso delle sospensioni dell'avantreno (assale anteriore) o del retrotreno (assale posteriore).

Asse

Linea retta passante per due o più punti. Spesso usato per dire assale, cioè insieme delle sospensioni relative alle ruote davanti o alle ruote dietro (assale anteriore e assale posteriore). Usato anche e impropriamente in luogo di albero* (es. asse a camme). Considerando il baricentro come origine si individuano per una vettura tre assi ortogonali principali: asse longitudinale (come la direzione di marcia rettilinea), asse trasversale (orizzontale come il precedente ma, appunto, trasversale) e asse verticale. I movimenti della vettura attorno ai tre assi sono detti rispettivamente rollio, beccheggio e imbardata.

Assetto

Posizione della vettura caratterizzata dagli angoli caratteristici attorno ai tre assi baricentrici: longitudinale, trasversale e verticale. Dicesi anche della corretta preparazione delle sospensioni* ai fini della stabilità* e della tenuta*.

Assorbitori (Adsorber Systems)

La maggior parte delle emissioni di HC avviene nei primi secondi dopo l'accensione, quando lo scarico è ancora freddo e perciò gli elementi catalizzanti non sono in

grado di funzionare. In alcune vetture il catalizzatore viene riscaldato elettricamente, ma studiano anche sistemi alternativi. Si sono allora cercate soluzioni in grado di assorbire gli inquinanti e di rilasciarli solo dopo a temperatura raggiunta. Il materiale adatto alla bisogna è la zeolite che cattura gli idrocarburi, poi viene la fase di rilascio con immissione di aria per la ossidazione e per alzare la temperatura

AUC

Sigla di Automatische Umluft-Control, dispositivo che sulle BMW di classe elevata aziona automaticamente il ricircolo* dell'aria climatizzata quando un sensore* rileva che l'aria esterna è inquinata

Autoaccensione (self-ignition)

Fenomeno per cui la miscela aria/benzina brucia in tempi diversi da quelli corrispondenti allo scoccare della scintilla della candela. Facilitata dagli alti rapporti di compressione (come anche la detonazione*) e da rimasugli incandescenti. Il rendimento* precipita. Ci sono fenomeni di preaccensione e di postaccensione, questi ultimi meno importanti. La preaccensione è innescata da punti caldi localizzati (depositi carboniosi, elettrodi, valvole ecc.) che si surriscaldano durante la compressione, bruciano la miscela in anticipo rispetto allo scoccare della scintilla: di conseguenza i gas combusti restano più a lungo nel cilindro riscaldandone le pareti e quindi esaltando il fenomeno anticipandolo sempre più, fino a precedere il P.M.S. e quindi creare un lavoro negativo. Scende il rendimento e addirittura può accendersi la miscela nei condotti di aspirazione. Se l'autoaccensione avviene in contemporanea allo scoccare della scintilla o poco dopo essa non è avvertibile durante la marcia ma si presenta come difficoltà di spegnere il motore.

Autoapprendimento

SISTEMA AUTOMATICO DI TIPO "LOGICO" IN GRADO DI imparare lo stile di guida del pilota e di assecondarlo in alcune funzioni della guida, come ad esempio nella gestione del cambio automatico. Se, ad esempio, il sistema avverte che il pilota frena con eccessiva frequenza esso evita di passare troppo facilmente ai rapporti superiori della trasmissione e "trattiene" più a lungo quelli inferiori in fase di rilascio del pedale dell'acceleratore; in questo modo il freno motore rende meno frequente il ricorso a quello a pedale. Lo stesso può avvenire per altre funzioni del veicolo.

Autobloccante (locking)

Sistema che, in determinate condizioni, interrompe automaticamente il movimento di una o più parti che invece, di solito, "lavorano" trasmettendosi il moto a velocità diverse. Il più noto gruppo autobloccante su una vettura è il differenziale* autobloccante. Il bloccaggio può avvenire in diversi modi, per ragioni meccaniche (vedi differenziale Torsen) oppure per attrito tra dischi alcuni dei quali collegati all'elemento meccanico trainante intervallati ad altri collegati all'elemento condotto o ad un elemento fermo e il tutto immerso in un olio a densità controllata.

Autolivellante (load - levelling)

E' un tipo di sospensione che attua una correzione della posizione dell'altezza dal suolo dell'intera scocca (variatori di livello) o del solo assale posteriore (autolivellamento) in funzione di un corretto comportamento dinamico del veicolo. In genere si ottiene l'effetto desiderato aggiungendo al sistema originario una molla a funzionamento idropneumatico oppure sostituendo la molla originaria con una

idropneumatica oppure sostituendo molla e ammortizzatore con un montante avente lo scopo di entrambi.

Automatico (automatic)

Qualsiasi dispositivo che interviene senza un espresso comando del pilota, bensì in funzione di parametri gestiti spesso dall'elettronica. Vedi ad esempio cambio.

Autonomia

Chilometri percorribili con un pieno di combustibile. L'autonomia aumenta al crescere delle dimensioni del serbatoio e al diminuire del consumo* d'uso. I veicoli ibridi* cioè dotati di due sistemi di alimentazione (tipo benzina-GPL, oppure benzina-metano, oppure motore termico-motore elettrico) hanno autonomie elevatissime potendo attingere da entrambe le fonti di energia

Avantreno (front axle)

E' il complesso dei gruppi meccanici collegati alla parte anteriore della scocca, quindi organi dello sterzo*, sospensioni*, freni* e ruote.

Azoto

Gas presente in gran quantità nell'aria, implicato per quanto riguarda i veicoli nelle emissioni nocive (vedi Nox) e utilizzabile per il gonfiaggio dei pneumatici per via dei seguenti vantaggi, rispetto all'aria. - assenza d'aggressività chimica - assenza d'umidità - minore filtraggio verso l'esterno - in infiammabilità Esistono anche veicoli sperimentali ZEV* funzionanti ad azoto liquido. Immagazzinato allo stato liquido e tenuto a bassa temperatura l'azoto vaporizza a temperatura atmosferica, passando in un radiatore e con la pressione del gas muove un motore tipo quello delle locomotive a vapore, ma potrebbe essere una turbina. Il costo dell'idrogeno liquido in costo chilometrico è tale da equivalere a quello della benzina, anche se le prestazioni sono ancora molto ridotte (v. max 30 km/h)

Baricentro (center of gravity)

Punto in cui, ai fini della dinamica e della statica della vettura, si può considerare concentrata la massa del veicolo.

Barra di torsione (torsion bar)

E' un elemento elastico costituito da una barra sollecitata a torsione. Nell'uso tipico come elemento elastico delle sospensioni le sue estremità sono solidali al telaio della vettura da una parte e ad un braccio della sospensione* stessa dall'altra. Rispetto alla classica molla elicoidale è meno ingombrante in altezza e consente più facili regolazioni dell'assetto. Ha però costo e complicazioni costruttive maggiori e non offre una risposta altrettanto precisa e prevedibile. Si usa ancora più frequentemente come barra antirollio o stabilizzatrice*.

Barra Panhard (lateral rod)

Barra trasversale, con funzione di biella, che costituisce in uno schema molto comune, l'ancoraggio laterale alla scocca* della sospensione* posteriore a ponte

interconnesso. E' di solito collocata parallelamente all'assale e ha un'estremità incernierata alla scocca e l'altra al ponte.

Barra stabilizzatrice (anti-roll bar, stabilizer bar)

Detta anche barra antirollio, unisce le due sospensioni* indipendenti situate ai lati opposti dello stesso asse in modo da limitare il coricamento laterale della vettura in curva. Costruttivamente è una barra di torsione*. La sua presenza non influenza il molleggio quando le ruote dello stesso asse incontrano contemporaneamente un ostacolo o un avvallamento.

Barre di rinforzo nelle porte

Servono a proteggere conducente e passeggeri in caso di urto laterale, meno frequente di quello frontale ma assai più pericoloso, anche se la vettura è dotata di airbag* e le cinture di sicurezza* sono regolarmente allacciate. Sono state adottate dalla Volvo fin dagli anni Settanta, poi dalla Saab e dalla Mercedes. Recentemente si sono diffuse a tappeto, ma si sono anche trasformate in una caratteristica da pubblicizzare per incrementare le vendite. Difficile, dunque, distinguere fra le protezioni laterali veramente efficaci e quelle montate solo per motivi di marketing. Le normative americane, comunque, già prevedono una prova d'urto laterale e le norme europee la introdurranno, seppur differente come modalità di esecuzione, in tempi brevi. L'efficacia delle barre è massima in caso di urto contro un ostacolo rigido di ridotte dimensioni (palo, albero) o di urto laterale inclinato, ossia con un veicolo che non segue una traiettoria perfettamente perpendicolare a quella della vettura investita. Gli irrobustimenti nelle porte, da soli, possono poco se l'intera struttura della vettura non è stata progettata per distribuire in maniera ottimale le forze dell'impatto.

BAS (Brake Assistant System) BDC (Bake Dynamic Control) PBC (Panic Brake Control)

Se in caso di frenata di emergenza il pedale del freno viene premuto immediatamente ma senza la necessaria pressione, come fanno molti automobilisti, non si riesce ad entrare nel campo di azione dell'ABS e perciò lo spazio di frenata risulta più lungo di quello possibile. Il BAS riconosce le intenzioni del pilota in base alla velocità di salita della pressione nell'impianto frenante e attiva immediatamente, attraverso la pompa dell'ASR*, l'innalzamento automatico della pressione. In emergenza (rapida spinta sul pedale) fino al valore massimo possibile, cioè attiva l'intervento dell'ABS su tutte le ruote. Vedi anche "brake by wire".

Batteria - manutenzione

Si parte dall'osservazione dello stato dei terminali e della pulizia esterna generale. La solfatazione ai morsetti (colore polvere verdognola) si elimina versando acqua calda, poi si staccano i morsetti (sempre prima il negativo) e si puliscono con spazzola metallica. Infine prima di attaccarli si trattano con la pasta specifica: ciò garantisce il contatto efficace tra circuito e batteria. Lo sporco e l'umidità sulla parte superiore della batteria va rimosso per evitare "ponti" che disperdano corrente scaricando la batteria. Aggiungere acqua distillata in ogni cella fino al livello previsto da costruttore. Lo stato di efficienza interna può essere controllato tramite idrometro, che misura il peso specifico: le batterie che ne hanno uno incorporato controllano purtroppo solo lo stato di una cella; meglio userà uno mobile che possa prelevare campioni da ognuna delle sei celle. Attenzione al prelievo dell'acido perché è altamente corrosivo e può nuocere agli occhi. A

batteria carica la tensione deve essere tra 12,6 e 12,8 V a motore e servizi spenti. Con motore in moto la tensione sale a 13,6-14,5 V.

Batteria al piombo (lead battery)

E' il magazzino dell'energia elettrica generata dall'alternatore*, ed è indispensabile per consentire l'avviamento del propulsore con il motorino elettrico. Questa funzione determina in buona parte il dimensionamento della batteria, poiché anche alle basse temperature essa deve poter erogare una corrente abbastanza elevata da far girare il motore e mantenere una tensione elettrica sufficiente a garantire il corretto funzionamento delle centraline elettroniche per iniezione* e accensione*. I materiali attivi in una batteria o accumulatore al piombo sono ossidi di piombo (PbO_2) sulle piastre positive, piombo (Pb) molto poroso sulle piastre negative e acido solforico diluito (H_2SO_4), in funzione di elettrolita. In condizioni di riposo, la tensione di una cella di batteria è di circa 2 V, cresce durante la ricarica e diminuisce durante la scarica (per ottenere un accumulatore da 12 V occorre quindi collegare sei celle). Partiamo dalla condizione di batteria scarica, o nuova, con gli elettrodi che sono Pb e con una soluzione dove navigano ioni SO_4^{--} e ioni H_2^{++} . Applicando ai poli una differenza di potenziale, al polo negativo accorre l'idrogeno, che si accumula rendendo poroso l'elemento. Al polo positivo accorre SO_4 che perde le cariche negative, reagisce con l'acqua e riforma H_2SO_4 liberando ossigeno, il quale si combina col piombo e forma PbO_2 . Alla fine abbiamo i poli che sono Pb (poroso, con idrogeno) e PbO_2 e un elettrolita molto denso perché l'acqua si è scomposta ed accumulata sui poli. Questi due metalli (Pb e PbO_2) hanno una differenza di potenziale intrinseca (come il rame e lo zinco della pila di Volta) e quindi, se si stacca il generatore e si collegano con un filo gli elettroni si spostano da uno all'altro (nasce la corrente, molto lenta, contrariamente a quanto si crede, dell'ordine dei millimetri o al max. dei metri al minuto, ma fatta di moltissimi elettroni): il Pb ricco di idrogeno invia elettroni al PbO_2 ; la scarica sarebbe di breve durata ma al Pb che diventa positivo arrivano gli ioni negativi SO_4 soluzione. Questi, come prima, si neutralizzano, reagiscono con l'acqua e danno luogo a H_2SO_4 più ossigeno. L' O_2 si combina con l'idrogeno e forma acqua: resta il Pb metallico di partenza. Il PbO_2 , ricevendo elettroni, diventa negativo e attrae dalla soluzione gli H^+ che si combinano con l'ossigeno formando acqua e Pb. Abbiamo così i due elettrodi di piombo iniziali. Se la tensione di ricarica continua ad essere applicata anche quando l'accumulatore è ormai carico si ha l'elettrolisi della sola acqua con la produzione di ossigeno al polo positivo e di idrogeno al polo negativo. Questa miscela di gas può essere esplosiva, e perciò la ricarica deve avvenire in zone ventilate. La densità dell'elettrolita è un valido indice dello stato di carica della batteria. Infatti, quanto più la batteria è scarica tanto meno denso è l'elettrolita (e di conseguenza aumenta la sua temperatura di congelamento). Un accumulatore standard carico ha l'elettrolita con densità di 1,28 kg/l (e temperatura di congelamento di $-68\text{ }^\circ\text{C}$), quello carico al 50% ha densità di 1,18 kg/l ($-20\text{ }^\circ\text{C}$), mentre l'elettrolita di una batteria scarica ha densità di 1,08 kg/l ($-5\text{ }^\circ\text{C}$). Se si vuole considerare la tensione a vuoto ai morsetti come indice di carica, la batteria deve essere a riposo da almeno 6 ore, il voltmetro deve essere a bassissimo assorbimento (es. digitale), la temperatura deve essere di circa 25° e allora da un valore di più di 12,5 V di batteria carica, si scende a 12,2 V a metà carica, fino a meno di 11,7 V per batteria scarica.

Batterie per trazione, energia e potenza specifica massica

Sono la potenza e l'energia per unità di massa. L'evoluzione delle batterie da quelle attuali (al piombo*, energia specifica 30 Wh/kg, potenza specifica 100 W/kg) si

prevede essere la seguente (vedi anche fuel cells). Nickel-idruri metallici (NiMH), 60 Wh/kg, 160 W/kg (per l'anno 2000) Litio-polimeri, 120 Wh/kg, 100 W/kg (anno 2005) litio-ioni, 150 Wh/kg, 250 W/kg (anno 2005) , 200Wh/L, senza effetto memoria ricarica completa in 6 ore- prototipo Ford Ka funzionante a luglio 2000 (126 Wh/kg, raffreddamento a liquido delle batterie). La benzina ha un'energia specifica di circa $43.333 \text{ kJ/kg} = 12.000 \text{ Wh/kg} = 10.400 \text{ kcal/kg}$ Nuove batterie al piombo con contenuto d'argento hanno energia specifica di 40 Wh/kg (Bosch "silver", dicembre 1998)

Battistrada (tread)

Parte del pneumatico* che va a contatto col fondo stradale. Ha una miscela resistente all'usura, ma anche ad alta tenuta. E' inciso da incavi che formano il "disegno" del battistrada, necessari per la tenuta sul bagnato e sulla neve; la profondità di tali incavi, che a nuovo varia attorno ai 7 mm, non deve scendere sotto a valori prefissati per legge (1,6 mm per le vetture, 1 mm per le moto e 0,5 mm per i ciclomotori). Vedi anche TWI.

BDC (Brake Dynamic Control)

E' un sistema correttivo degli impianti frenanti dotati di ABS. In pratica riconosce dalla rapidità con cui viene azionato il pedale del freno che si tratta di una frenata di emergenza e aziona, di conseguenza, il massimo dell'effetto frenante, anche se il pilota non ha premuto a fondo il pedale. Vedi anche: BAS

Beccheggio (pitch)

E' il movimento della carrozzeria* rispetto ad un asse trasversale che avviene in accelerazione e in frenata, provocando, rispettivamente, l'abbassamento della coda e l'innalzamento del muso e viceversa. Le sospensioni* con geometria tale da minimizzare il fenomeno sono dette «anti-dive» all'avantreno* e «anti-squat» al retrotreno*.

Benzina ossigenata - ETBE

L(Ethyl Tertio Butyl Ether (ETBE) ottenuto dall'etanolo di grano o di barbabietola può essere mischiato alla benzina in proporzione attorno al 10%. In tal modo la benzina risulta addizionata di ossigeno all' 1,4% con riduzione di CO e HC attorno al 10 - 15 %.

Benzina verde (unleaded gasoline)

E' così chiamata la benzina compatibile con la marmitta catalitica. Deve essere del tutto priva di piombo poiché questa sostanza danneggia irreparabilmente il catalizzatore*. Si dice verde perché ritenuta più ecologica di quella addizionata con piombo tetraetile (sostituito nella funzione di antidetonante da composti aromatici), ma in realtà è solo la sua possibilità di essere trattata dalle marmitte catalitiche a farla preferire dal punto di vista dell'inquinamento. il piombo aveva una funzione lubrificante e anticorrosione a livello di guide delle valvole e quindi la sua eliminazione porta inconvenienti sulle vetture di vecchia progettazione che, se utilizzano benzina verde, devono perciò aggiungere opportuni additivi. Inoltre la benzina verde è risultata aggressiva nei confronti di alcuni tipi di guarnizioni che devono essere sostituite.

Biella (connecting rod)

Viene così definita qualsiasi asta rigida avente snodi alle due estremità: SE, COME NELLA MAGGIORANZA DEI CASI, non ci sono forze esterne a componente trasversale che agiscono lungo il suo corpo e se si trascura l'effetto del suo peso, essa è sottoposta solo a sforzi di trazione o di compressione. Nel motore*, le bielle fanno parte del cinematismo che trasforma il moto alternato dei pistoni* nel moto rotatorio dell'albero motore. Il collegamento a quest'ultimo è ottenuto tramite la cosiddetta testa di biella, mentre l'altra estremità, unita al pistone tramite uno spinotto, è denominata piede. Nelle sospensioni*, bracci e bielle sono gli organi che collegano i mozzoni delle ruote alla scocca*: sono anche chiamati puntoni o tiranti a seconda della loro funzione specifica (ad es. multilink*), cioè rispettivamente se la biella è soggetta a compressione o a trazione.

Biella "fratturata"

Sistema per cui il cappello della testa della biella anziché essere ricavato "segando" la testa viene ricavato spezzandola lungo una direttrice ben precisa. In pratica all'interno del foro della testa vengono praticate due scannellature. Quindi con un perno a dilatazione idraulica si forza il diametro fino a provocarne la rottura lungo le linee preordinate. Così quando le due parti, dopo l'introduzione della bronzina*, verranno portate a contatto e tirate con le viti, esse combaceranno perfettamente garantendo maggiore compattezza.

Biocombustibili

Sono alcoli e altri prodotti a contenuto di carbonio, fabbricati partendo da materie prime rinnovabili, di tipo vegetale. In pratica per effetto del sole, si trasforma l'anidride carbonica CO₂ dell'atmosfera in vegetale, che produce combustibile e che poi bruciando immette nell'atmosfera la CO₂ chiudendo il ciclo. L'Estere metilico derivante dall'olio di colza, può essere miscelato col gasolio dei diesel fino al 30%. L'ETBE va nella benzina dove aumenta il contenuto di ossigeno e quindi favorisce scarichi più puliti. E' un composto ottenuto dall'etanolo ricavabile dal frumento miscelato con l'isobutilene. L'ETBE può andare nelle benzine al 15%.

Biopolimeri - bioplastica

Sono polimeri biologici derivati dall'amido di mais e quindi appartenenti alla categoria degli elementi derivati da fonti rinnovabili. Nei pneumatici possono sostituire parzialmente la silice e il nerofumo (Goodyear) nella loro funzione di filler, cioè di riempitivo diluente additivo dei polimeri per ridurre i costi e migliorarne le proprietà. Il prodotto consente anche una riduzione della resistenza al rotolamento, del peso e della rumorosità. Con 1,3 kg di mais (11 pannocchie) si ricava 1 kg di polimero biologico.

Bloccaggio del convertitore (lock-up)

Dispositivo che nel cambio automatico collega direttamente, attraverso la catena cinematica degli ingranaggi della trasmissione, il motore alle ruote evitando slittamenti indesiderabili. In pratica elimina il convertitore* di coppia mettendo in contatto l'albero motore e l'albero primario del cambio.

Blow-by

E' il trafileamento dei gas che si verifica fra il gruppo pistone*-segmenti e la canna del cilindro* a causa delle elevate pressioni che si raggiungono nella camera di

combustione*. Questo trafileamento, tanto più elevato quanto più il motore* è usurato, finisce nel basamento che, per questo, deve essere dotato di un apposito sfiato. Questo sfiato un tempo liberava i vapori nell'atmosfera mentre oggi, per evitare l'inquinamento, i gas vengono ricondotti nella camera di combustione avviandoli ai condotti d'aspirazione. In QUESTO CASO SI PARLA DI PVC (Positive Crankcase Ventilation) e un condotto mette appunto in connessione il carter con il condotto di aspirazione.

Boost

E' la pressione di sovralimentazione* con la quale l'aria viene spinta nei condotti d'aspirazione dei motori* equipaggiati con compressore (volumetrico* o turbocompressore*).

Braccio a terra longitudinale, trasversale (positive caster - kingpin offset)

Prolungando idealmente l'asse di sterzata fino a raggiungere il terreno, quanto il punto d'incontro col terreno precede il centro dell'area d'impronta del battistrada tale è il valore del braccio a terra longitudinale positivo. Se invece tale punto segue il centro dell'area d'impronta del battistrada si tratta di braccio a terra longitudinale negativo. Dal punto di vista trasversale quanto tale punto è all'esterno (rispetto sempre al centro dell'area d'impronta) tanto vale il braccio a terra trasversale positivo. Viceversa se risulta all'interno. Vedi anche incidenza.

Brake by wire

Analogamente al Drive by wire* trattasi di un sistema frenante scollegato dal pedale del freno nel senso che il pedale genera segnali elettrici che vengono raccolti e interpretati da una centralina. Questa attiva un'altra centralina di comando che modula l'intervento di un'unità attiva sull'impianto frenante (vedi EHB*). Già oggi questa unità può essere l'elettropompa dell'ABS*, ma in futuro si può pensare di eliminare la parte idraulica e agire localmente su unità a motore elettrico posizionate vicino alle ruote. Vedi anche BAS.

Breakerless

Letteralmente «senza contatti», sono i sistemi d'accensione* elettronica più moderni, caratterizzati dalla mancanza del ruttore e quindi delle puntine platinato. Privi di componenti soggetti a usura o a sregolazioni, non richiedono manutenzione. Esiste sempre un elemento rotante con tante espansioni quanti sono i cilindri che passano davanti a piccole bobine dove nasce un segnale elettrico che farà scattare la tensione necessaria per attivare la candela.

Bronzine (sliding bearings)

Cuscini (o meglio semicuscinetti) a strisciamento, di spessore sottile, entro cui ruotano i perni. Un tempo in bronzo (da cui il nome) ora sono in acciaio rivestito di materiale a basso coefficiente di frizione, come leghe di o d'alluminio o altro. Sono alloggiati nei cappelli, se è previsto lo smontaggio e l'eventuale sostituzione. Possono avere sulla loro superficie delle microscanalature longitudinali per favorire la lubrificazione. La qualità delle bronzine dipende dalla loro resistenza all'usura, dalla robustezza agli sforzi meccanici e dalla costanza delle caratteristiche termiche. Hanno durata e capacità di carico superiori ai cuscinetti a rotolamento e per questo sono utilizzate, dove si può (vedi motore a 2 tempi, dove non si può) negli organi che trasmettono forze elevate. Vedi anche cappello.

Cabraggio

Fenomeno per cui durante il traino di un rimorchio (e specie in accelerazione) viene scaricato l'asse anteriore del veicolo trainante e caricato quello posteriore.

CAD

Sigla di Computer Aided Design, ovvero progettazione al videoterminale del computer. E' un sistema di lavoro impiegato ormai diffusamente che ha eliminato quasi del tutto gli errori e le lungaggini della progettazione su carta.

CAE

Sigla di Computer Aided Engineering, ovvero progetto con l'aiuto elettronico. Vedi anche CAD.

CAFE

Sigla di Corporate Average Fuel Economy, insieme di norme emanate nel 1975 dal Congresso degli Stati Uniti che «invitano» al risparmio energetico le industrie dell'auto, pena pesanti tassazioni supplementari. Richiedono infatti che l'intera gamma dei veicoli prodotti in un anno da ciascuna Casa costruttrice consumi meno di un limite prefissato in un determinato percorso. Dal 1985 la soglia per le vetture è di 27,5 miglia per gallone (circa 8,5 l/100 km) e di 20 miglia (11,8 l/100 km) per i pick-up*, i furgoni e i van. Gli acquirenti di veicoli che non rispettano tali norme devono pagare quelle che sono definite «gas-guzzler tax», cioè imposte sulle vetture bevitrici di benzina. Ad esempio, per il 1994 la Mercedes «S600» è stata penalizzata, al momento dell'immatricolazione, di 3700 dollari, le Rolls-Royce di 5400 e la Lamborghini «Diablo», addirittura, di 6400 dollari (circa 10 milioni di lire).

Calcolo a elementi finiti

E' un sistema che consente di individuare con precisione al computer le caratteristiche statiche, dinamiche e acustiche dei pezzi di un'automobile già durante la fase di progettazione. Con tale analisi si può suddividere una struttura assai complessa in moltissimi piccoli tasselli dei quali si conoscono le caratteristiche elastiche, che quindi possono essere espresse in formule matematiche. E' un po' come se la carrozzeria* di una vettura venisse scomposta, per il calcolo, in un mosaico di piccole tessere di superficie piana, incollate fra loro, che si comportano in modo sufficientemente uguale alla struttura originaria. Il nome del procedimento di calcolo deriva appunto dal fatto di trasformare una superficie, costituita da infiniti punti, in un'altra (ad essa equivalente per comportamento elastico) costituita da un numero finito di tasselli. Una carrozzeria può essere scomposta anche in più di 10.000 parti, con un totale di oltre 42.000 incognite che devono essere risolte dal calcolo. Queste analisi possono essere affrontate solo con potenti calcolatori e l'ausilio di specifici programmi standardizzati (ASKA, NASTRAN e ABAQUS).

Calore di evaporazione di una benzina (vaporization heat)

La miscela aria-carburante si raffredda quando la benzina inizia ad evaporare (sottrae calore di evaporazione) e questo fenomeno di sottrazione di calore può causare la formazione di ghiaccio all'interno del carburatore*, impedendone il perfetto funzionamento, anche a temperature atmosferiche superiori allo zero. Le

condizioni critiche sono quelle caratterizzate da temperature fra $+2^{\circ}$ e $+8^{\circ}$ °C e umidità relativa superiore al 65%. Il fenomeno può essere eliminato con opportuni additivi al momento della raffinazione del combustibile.

CAM

Sigla di Computer Aided Manufacturing, ovvero realizzazione dei vari particolari di un'auto con l'aiuto del calcolatore. E' il passo successivo e logico dopo l'introduzione del CAD*. Infatti il computer trasforma direttamente le informazioni ricevute e i disegni del progetto in istruzioni per le macchine utensili che provvedono alla realizzazione dei vari componenti senza l'intervento dell'uomo.

Cambio (transmission-gearbox)

E' un meccanismo che varia, a seconda delle diverse situazioni, il rapporto di trasmissione e quindi le caratteristiche della potenza (coppia* motrice e velocità di rotazione) che arriva alle ruote. Serve a ovviare un difetto congenito dei motori* a combustione interna, vale a dire la scarsa disponibilità di coppia ai bassi regimi. La forza necessaria per muovere un veicolo è massima quando esso deve partire da fermo, in particolare se ciò avviene in salita. In questa situazione, la coppia motrice deve essere moltiplicata opportunamente per vincere l'inerzia che si oppone al movimento, inerzia proporzionale alla massa del veicolo e all'accelerazione che gli si vuole conferire. Per questo i cambi automobilistici hanno una prima marcia con un rapporto di riduzione di solito superiore a 3 (ossia il numero di giri in uscita dal cambio è 3 volte più piccolo rispetto a quello dell'albero motore e la coppia del motore aumenta di tre volte). Infatti, la potenza non è altro che il prodotto della velocità di rotazione per la coppia motrice e, pertanto, a parità di potenza (supponendo cioè in prima approssimazione che il cambio non sottragga potenza), se si divide per 3 il numero di giri si ottiene, come risultato, di moltiplicare per 3 la coppia motrice. Il funzionamento del cambio di una vettura è identico a quello di una bicicletta: in «prima» i giri del motore (corrispondenti al numero di pedalate al minuto) sono molto elevati e la velocità ridotta, ma in compenso il sistema (motore o gambe che siano) riesce ad esercitare uno sforzo adeguato a far procedere il veicolo anche su pendenze molto ripide. Su una strada pianeggiante, però, se non ci fossero altri rapporti a disposizione, il motore (o le gambe) girerebbe all'impazzata senza un apprezzabile aumento della velocità. Occorre quindi disporre di almeno quattro marce, passando per esempio a un rapporto di riduzione di 2 a 1 (2 giri del motore per 1 giro delle ruote), alla presa diretta (1 giro del motore per 1 giro delle ruote) o, addirittura, a un rapporto di moltiplica (per esempio, 1 giro del motore per 1,3 giri delle ruote). Schematicamente, un cambio automobilistico è un meccanismo che accoppia un certo numero di ingranaggi collegati all'albero motore (detti conduttori) con altri ingranaggi (detti condotti) che di volta in volta sono i più utili all'andatura desiderata e che caratterizzano il rapporto di trasmissione. Può essere sia manuale sia automatico* e, nel primo caso, dotato o meno di sincronizzatori*. In uno schema comune e moderno il cambio è costituito da un albero della frizione su cui è montato un ingranaggio che muove l'albero secondario. Su questo sono calettati gli ingranaggi fissi (cioè obbligati a girare insieme all'albero secondario) delle varie marce che girano e mettono in movimento gli ingranaggi dell'albero primario*, che è collegato con il resto della trasmissione. Questi ingranaggi sono "folli" e vengono resi solidali (uno alla volta a seconda della marcia innestata) con l'albero primario tramite lo spostamento di manicotti azionati dalla leva del cambio. I manicotti sono infatti solidali col primario ma possono muoversi lungo di esso tramite scannellature e si accoppiano con l'ingranaggio in questione tramite i sincronizzatori*, incaricati di evitare le "grattate".

Cambio a innesti frontali

Privo di sincronizzatori*, è utilizzato sulle auto da competizione poiché consente innesti molto veloci delle marce ed è, generalmente, più compatto e robusto dei cambi utilizzati sulle vetture di serie. Richiede abilità, sensibilità ed esperienza per evitare «grattate» o impuntamenti.

Cambio a Variazione Continua (CVT)

Sigla di Continuously Variable Transmission, ossia cambio con variazione continua del rapporto di trasmissione. E' un cambio automatico* che consente di passare dalla marcia più corta a quella più lunga attraverso una gamma infinita di rapporti intermedi E ANCHE DI CAMBIARE SOTTO CARICO. Rispetto ai cambi tradizionali (che nel 1999 può sostituire solo su vetture di potenza limitata, 100 kW circa, per incrementi successivi vedi oltre), migliora il confort di marcia perché non si avvertono strappi durante il passaggio da un rapporto all'altro. Per le auto il più diffuso è quello della Van Doorne, che si rifà al tipo ("Variomatic") installato fin dagli anni Cinquanta sulle olandesi Daf. Costruttivamente è più semplice di un automatico convenzionale; oltre al convertitore di coppia esso infatti è costituito da due pulegge con gole a «V», che si stringono o si allargano, sotto l'azione di un cilindro idraulico (o di un motore elettrico), in modo da far variare il rapporto di trasmissione (fino a circa 5), e nelle quali si muove per attrito una cinghia trapezoidale*, larga 2 o 3 centimetri, che in passato era di gomma e che ora, invece, è costituita da un gran numero di sottili tasselli metallici (acciaio o alluminio). ECVT è un cambio CVT con gestione elettronica. La gestione elettronica ha permesso di presentare (Nissan e Subaru) il CVTip*. Un altro tipo di CVT (detto toroidale) sviluppato da Nissan è costituito da due "semicarrucole" affiancate, una con l'asse motore e l'altra con l'asse di trasmissione. Una cinghia nella gola porta il moto da uno all'altro. La variazione di rapporto è ottenuta deformando progressivamente la cinghia in modo che il diametro su cui calza sulla semicarrucola motrice è diverso da quello su cui calza sulla semicarrucola condotta. Nei CVT la cinghia può essere tirata o spinta; nel primo caso essa è in fibre sintetiche (aramide ecc.), nel secondo caso necessita di un raffreddamento a bagno d'olio. Abbinato al motore c'è un convertitore di coppia o una frizione magnetica che abbina il motore a un rapporto fisso di trasmissione (in genere circa 2:1) poi, verso i 10 km/h il rapporto tra le pulegge supera quello fisso ed entra in funzione il CVT che va fino a un rapporto di circa 0,5:1. Attualmente possono lavorare con coppie dell'ordine max. di 200 Nm (270 Nm, ZF, luglio 98 - 387 Nm, Nissan "Extroid", 1999 - 300 Nm, Audi A4, 2000) ma nei prossimi anni, grazie all'apporto della gestione elettronica e al convertitore di coppia, dovrebbero raddoppiare le prestazioni. La Nissan ha messo a punto un sistema (Extroid CVT) che consiste in due dischi, uno di entrata e uno di uscita, in cui il moto rotatorio viene trasmesso tra i due attraverso rullini di trasmissione. Variando l'inclinazione dei rullini si varia la zona di contatto e quindi il rapporto di trasmissione. Permangono problemi di rendimento in quanto il cambio assorbe potenza agli alti regimi e con vettura ferma la pompa idraulica assorbe comunque una certa potenza, tuttavia la possibilità di far lavorare il motore nelle zone di massimo rendimento limita gli inconvenienti di rendimento.

Cambio adattativo (AGS)

Adaptive Gearbox Shift, ovvero gestione «adattativa» di un cambio automatico*. E' un sistema che adegua continuamente l'innesto delle marce alle esigenze

dell'automobilista e al suo stile di guida. Con le classiche gestioni di tipo idraulico e con molte di tipo elettronico, le cambiate non avvengono sempre in modo ottimale e, comunque, non possono adattarsi alle differenti caratteristiche di guida di ogni conducente. Per ridurre questo inconveniente è stato introdotto un interruttore che consente di selezionare il tipo di funzionamento preferito (di solito «economico» o «sportivo»), così da anticipare il passaggio al rapporto superiore o sfruttare tutto l'arco di utilizzo del motore, fino al regime massimo. Anche questa, comunque, non è la soluzione ottimale, perché è pur sempre un compromesso che non riesce a soddisfare tutte le esigenze. Per migliorare ulteriormente il funzionamento degli automatici è stato quindi sviluppato un controllo elettronico adattativo di tipo continuo (autoadattativo detto anche proattivo). I dati relativi alla rapidità del movimento del pedale dell'acceleratore, alla sua posizione e alla frequenza con cui si trova a fondo corsa o al minimo vengono rilevati e confrontati con alcuni parametri, tra i quali la velocità della vettura, la marcia inserita, l'accelerazione longitudinale e trasversale, il numero degli interventi sui freni, il regime termico del motore. Se per un certo tratto la centralina registra, per esempio, che l'acceleratore è rilasciato e contemporaneamente il guidatore frena frequentemente, l'elettronica AGS capisce che l'auto sta affrontando una discesa e quindi provvede a scalare marcia automaticamente. Altro caso è quando la centralina rileva un'accelerazione trasversale notevole, che corrisponde alla percorrenza di una curva. Con un automatico convenzionale se il guidatore toglie gas avviene il passaggio al rapporto superiore, con il rischio di destabilizzare l'assetto, mentre con il controllo adattativo viene evitata l'inutile cambiata. Altra situazione di guida nella quale l'autoadattativo mostra la sua utilità è nei sorpassi. Per scalare marcia rapidamente con un automatico tradizionale occorre premere a fondo l'acceleratore (operazione detta «kick-down»*), con un AGS, invece, la scalata viene effettuata appena si preme molto rapidamente il pedale, senza dover schiacciare a tavoletta. Inoltre, qualora il guidatore dovesse interrompere il tentativo di sorpasso rilasciando bruscamente l'acceleratore, l'elettronica autoadattativa capisce che non deve innestare il rapporto superiore ma mantenere la marcia opportuna per la successiva accelerazione. Il cambio è anche correlato da sensore che avverte che la vettura è in discesa (che è poi come quando decelera) e anche in questo caso le marce inferiori vengono lasciate in funzione di sfruttare il freno motore. Vedi anche "Flash".

Cambio automatico (automatic transmission)

Non richiede l'intervento del guidatore né sul pedale della frizione (che quindi viene eliminato), né sulla leva del cambio (sostituita da un altro selettore con funzioni "elementari": avanti, indietro, parcheggio). Può essere a tre o più rapporti oppure a «variazione continua» (CVT*). In un cambio automatico gli ingranaggi sono diversi da quelli delle trasmissioni manuali poiché vengono utilizzati ruotismi epicicloidali*. Il disco della frizione* è sostituito da un convertitore di coppia* idraulico. I più recenti automatici hanno quattro o cinque marce, sono gestiti dall'elettronica, consentono di selezionare il tipo di funzionamento preferito (di solito «economico» o «sportivo») e non hanno slittamenti interni al convertitore di coppia riducendo così il consumo di combustibile. I più sofisticati hanno una gestione «adattativa» dei cambi marcia, ossia la capacità di adeguarsi allo stile di guida del conducente (AGS*). Per le vetture di potenza non elevata si stanno diffondendo i variatori continui di velocità CVT, con un numero infinito di rapporti. Il rendimento fuel cambio automatico su un percorso standard (ciclo europeo di consumo) porta a un maggior consumo di carburante attorno al 10% (anche per il maggior peso) un divario che comunque sta progressivamente scendendo. Nel 1997 si vendeva una vettura su due col cambio

automatico (1% in Italia - 80% in USA). Vedi anche Shiftlock e cambio meccanico automatizzato.

Cambio automatico Antonov

È un cambio automatico* a più marce, dove la tradizionale regolazione idraulica del cambio dei rapporti viene eliminata utilizzando invece forze di tipo meccanico esistenti all'interno del cambio: le forze centrifughe delle masse in movimento rotatorio e le forze assiali che si sviluppano negli accoppiamenti degli ingranaggi elicoidali. Risulta più leggero e compatto del cambio automatico tradizionale, ma non gestibile con raffinatezze elettroniche.

Cambio manuale automatizzato

Consente cambi di marcia velocissimi, perché viene azionato non dai tradizionali leveraggi, ma da pulsanti o levette collegate ad una centralina elettronica* che comanda appositi «attuatori» elettrici o idraulici. Le prime applicazioni, a partire dal 1988, hanno riguardato le monoposto di «formula 1». La Magneti Marelli ha messo a punto un sistema, chiamato «Selespeed», che può essere montato anche su vetture di serie dotate di un normale cambio* sincronizzato o a innesti frontali*. I vantaggi consistono nella massima rapidità di cambiata e nell'eliminazione di qualsiasi sforzo sulla leva, che può essere sostituita da pulsanti o da un «joystick». Le migliori prestazioni si hanno abbinando l'automazione del cambio a quella della frizione* e utilizzando una farfalla motorizzata* che gestisce, sempre automaticamente, la potenza del motore durante i cambi di marcia senza obbligare il guidatore a sollevare il piede dall'acceleratore. Vedi anche cambio sequenziale.

Cambio meccanico robotizzato

In funzione del loro minor costo potrebbero trovare impiego cambi del tipo di quelli manuali dove però gli innesti e le partenze fossero tutte guidate dall'elettronica e quindi mancasse del tutto la leva del cambio (oltre al pedale della frizione). Ciò grazie a un'elettronica funzionale alle esigenze della motricità e delle intenzioni del pilota. I comandi potrebbero essere idraulici (Magneti Marelli, BMW, Getrag, Sachs) oppure elettrici (Valeo) e comunque è essenziale il contributo di un alternomotore* per l'avviamento.

Cambio semiautomatico (semiautomatic transmission or gears)

Con una trasmissione di questo tipo viene eliminato il pedale della frizione*, ma è il guidatore a scegliere e a innestare manualmente le marce, al contrario di quanto avviene con un cambio automatico*. Se ne conoscono tre tipi. 1) Il Tiptronic* abbinato alla trasmissione automatica e in alternativa ad essa, è un cambio sequenziale. 2) La frizione automatica o automatizzata* dove spostando la leva di un normale cambio manuale si aziona un servomeccanismo che apre la frizione. 3) Il cambio sequenziale* propriamente detto, che aziona frizione e cambiate in sequenza in risposta ai comandi di un leveraggio o di bottoni di salita e scalata.

Cambio sequenziale

Di derivazione motociclistica, e abbinato a una frizione automatica*, è più rapido e facile da usare di un cambio* tradizionale: spingendo avanti la leva si inserisce la marcia inferiore, tirandola indietro si seleziona il rapporto superiore (o viceversa). Può consistere anche in due levette poste dietro il volante, una per salire e una per

scalare, manovrabili senza staccare le mani dal volante. Recentemente ha trovato crescente diffusione sulle vetture da competizione, in particolare dalla stagione 1994 sulle «formula 1» (dopo la proibizione dei cambi automatizzati*) e sulle «Superturismo». Con un «sequenziale», sia in scalata sia in salita si deve passare attraverso tutte le marce, non essendo possibile, come anche sulle motociclette, saltare un rapporto. Per ovviare a questo comportamento, che potrebbe essere fastidioso per chi non avesse velleità sportive, il centro ricerche Porsche di Weissach ha messo a punto un cambio sequenziale, chiamato «Quickshift», dotato di un servomotore che consente di scalare immediatamente fino alla prima marcia quando si sposta lateralmente la leva del selettore. Un particolare cambio sequenziale, abbinato al cambio automatico è il Tiptronic*. In un cambio sequenziale meccanico ad ogni colpo in avanti o in dietro della leva si fa ruotare un tamburo selettore, posto parallelamente ai due alberi porta ingranaggi, che ha incise delle scannellature (cave sagomate). Queste hanno un grano che fa da guida per delle forcelle che, di conseguenza si muovono assialmente e spostano i sincronizzatori montati (ovviamente) sull'albero che porta gli ingranaggi folli, rendendone solidale uno alla volta, corrispondentemente alla marcia inserita.

Camera di combustione (combustion chamber)

E' lo spazio che rimane all'interno del cilindro* quando il pistone* raggiunge il punto morto superiore, ossia la posizione più lontana dall'albero motore*. La sua configurazione influisce sul consumo di combustibile, sulla quantità di emissioni* inquinanti e sulla potenza erogata. Le temperature raggiunte in una camera di combustione di un motore AS a due tempi sono dell'ordine dei 2.800°C (30 bar) e in uno AS a quattro tempi dell'ordine di 3.000°C (50 bar). Nei motori a iniezione diretta (GDI*) di benzina l'iniettore spruzza con pressioni da 80 a 130 bar per immettere carburante nella camera di scoppio. Al fine dell'adiabaticità la candela (o l'iniettore) dovrebbe essere centrale e la forma della camera sferica per avere il minor percorso di fiamma, cioè i tempi minimi di permanenza della miscela incombusta. Tuttavia agli altissimi numeri di giri attuali, con forti angoli di incrocio e alto RC*, si tende piuttosto a stratificare la miscela attorno alla candela e a studiare condotti particolari per avere la giusta velocità di combustione.

Camless

Gestione individuale delle valvole in tempi e alzate con conseguente eliminazione della farfalla nei motori a benzina. Attualmente il sistema è ancora voluminoso e consuma molta energia, più di quella che si risparmia senza farfalla ma tutti i costruttori stanno lavorando in questa direzione. Il sistema tradizionale di alberi a camme è sostituito da un attuatore elettroidraulico a controllo elettronico. Al limite non esistono nemmeno le molle di richiamo in quanto il magnetismo residuo nel corpo valvola mantiene la stessa nella sua posizione e l'attuatore la deve solo spostare senza vincere alcuna energia elastica contrastante

Campanatura (camber)

E' l'angolo d'inclinazione delle ruote allineate al senso di marcia rettilineo, rispetto a un piano verticale al terreno. La campanatura può essere positiva (viste frontalmente le ruote appaiono «aperte» verso l'alto) o negativa («aperte» verso il basso). Per la stabilità della vettura, essa non dovrebbe passare da negativa a positiva durante il movimento della sospensione* dovuto al molleggio. Una buona soluzione è che sia nulla nella posizione di riposo e leggermente negativa durante la compressione della sospensione.

CAN

Sigla di Controller Area Network, sistema messo a punto dalla Bosch per ovviare al problema dell'affollamento di cavi elettrici nelle moderne automobili provocato dall'aumento delle funzioni gestite dall'elettronica. Anche oggi, sulla maggior parte delle vetture un filo dell'impianto elettrico svolge una sola funzione: alimenta un determinato componente, oppure riceve o invia una certa informazione. Sui modelli «top» si è però ormai arrivati al limite fisiologico dell'impianto tradizionale, con fasci di cavi grossi come un braccio e qualcosa come due chilometri e mezzo di filo elettrico. Basti pensare, per esempio, che un'auto con retrovisori regolabili e riscaldabili elettricamente, alzacvetri a pulsante, chiusura centralizzata con antifurto, otto regolazioni elettriche e due memorie per ogni sedile richiede più di 50 cavi per ciascuna porta anteriore, con notevoli difficoltà costruttive e seri rischi per l'affidabilità. Invece di attribuire a ogni filo dell'impianto elettrico una sola funzione, il CAN si avvale di un collegamento a rete «multiplex» che collega le varie centraline e trasmette su una sola linea (chiamata anche «bus di dati») un gran numero di informazioni e comandi. Ciò è reso possibile dalla trasmissione «seriale», ossia in rapidissima successione: in un secondo la linea può trasmettere fino a un milione di «bit», poi decifrati da microcomputer collocati in vari punti dell'auto. Con un sistema del genere, per far funzionare una vettura sarebbe sufficiente un cablaggio costituito da appena 4 cavi: massa, alimentazione con la tensione della batteria* e due fili nei quali corrono i segnali. Uno dei vantaggi più importanti del CAN è anche quello di far dialogare le varie centraline* fra loro per coordinare azioni in comune che prevedono scambi di dati in tempi brevissimi, la conferma di avere ricevuto e correttamente interpretato le informazioni, la segnalazione di eventuali errori. Il bus CAN trasmette i dati dando priorità a quelli più importanti. La Peugeot 607 è la vettura più recente dotata di CAN (febbraio 2000). Vedi anche "sensori" e "multiplexing".

Canali dell'ABS (ABS channels)

Di solito vengono chiamati così sia i sensori* utilizzati per rilevare il numero di giri delle ruote (canali del segnale), sia le elettrovalvole (canali di regolazione) impiegate per modulare la pressione frenante sulle diverse ruote nei sistemi ABS*. I segnali sono indispensabili affinché l'elettronica possa riconoscere l'incipiente bloccaggio delle ruote e agire sull'impianto idraulico dei freni*. Quanti più canali sono utilizzati tanto più precisa e rapida è la modulazione di pressione. Come minimo ne sono necessari due, che rilevano il numero di giri delle ruote anteriori, mentre la soluzione ottimale ne prevede uno per ogni ruota. L'ABS più raffinato si avvale di quattro sensori (addirittura, nel caso di vetture a trazione integrale, ne sono utilizzati altri due, per rilevare l'accelerazione longitudinale e l'eventuale accelerazione attorno all'asse verticale nel caso che l'azione frenante sia prevalente su un lato) e di quattro elettrovalvole di regolazione: in questo caso si può sfruttare al massimo l'aderenza dei pneumatici, riducendo la pressione di frenatura solo sulla ruota che sta per bloccarsi. Per diminuire i costi sono diffusi ABS con quattro sensori (sulle trazioni posteriori se ne possono utilizzare anche tre soltanto, valutando il comportamento del retrotreno dal segnale di velocità dell'albero di trasmissione) e tre canali di regolazione (la frenata delle ruote posteriori è gestita da una sola elettrovalvola). Ancor più semplici ed economici gli impianti con due sensori e due elettrovalvole che agiscono soltanto sulle ruote anteriori. A un livello intermedio si collocano gli impianti con due circuiti frenanti diagonali e ABS con quattro sensori e due elettrovalvole (che modulano direttamente solo i freni anteriori).

Candela (spark plug)

Accende la miscela nella camera di combustione* dei motori* a benzina scoccando una scintilla quando tra i due suoi elettrodi si stabilisce una differenza di tensione che può arrivare a circa 20.000 volt. L'elettrodo centrale e la parte connessa ai cavi ad alta tensione sono collegati da un materiale conduttore sigillante e sono collocati all'interno di uno speciale corpo ceramico (Al₂O₃). L'elettrodo di massa è saldato al corpo metallico della candela. I materiali degli elettrodi sono di solito leghe di nickel (con cromo e ittrio, ad es.), tuttavia anche argento, platino e iridio (il metallo più resistente agli agenti chimici e dal peso specifico più elevato dopo l'osmio, fonde a 2443°C) vengono utilizzati in casi particolari. Un nucleo centrale di rame migliora decisamente le scarse doti di conduzione di calore dell'elettrodo di nichel. Le candele sono prodotte con differenti «gradazioni termiche» (grado termico*) perché devono essere utilizzate su motori che sviluppano differenti quantità di calore nelle loro camere di combustione. Gli elettrodi e l'isolante si attestano su temperature medie di funzionamento che dipendono dalla potenza erogata dal motore. Il «naso» dell'isolante ceramico (la parte bianca che circonda l'elettrodo centrale) dovrebbe sempre mantenersi a temperature comprese fra 400 e 850 °C. Infatti i 400 °C sono la cosiddetta «temperatura di autoalimentazione della candela», perché consente di bruciare o di modificare la composizione chimica delle sostanze carboniose, dei composti di piombo e della fuliggine che si depositano sull'elettrodo. Quando il motore funziona al minimo o gli viene richiesta poca potenza (marcia in città, in discesa ecc.), la temperatura dell'elettrodo spesso scende sotto i 150 °C e la candela può funzionare regolarmente (per un periodo non troppo lungo) solo se la quantità di olio lubrificante che entra nella camera di combustione non è eccessiva e se la miscela aria-benzina non è troppo «ricca». Al contrario, la temperatura di 850 °C non dovrebbe mai essere superata perché intorno ai 900 °C si può manifestare il rischio di autoaccensioni (la miscela aria-benzina si accende da sola prima che scocchi la scintilla).

Candele a scarica semisuperficiale

Sono candele con un elettrodo centrale e quattro esterni radiali, realizzate in modo che la scarica avvenga solo tra gli elettrodi nelle migliori condizioni di innesco. Ogni scintilla scivola sulla ceramica dell'isolatore centrale prima di saltare su uno degli elettrodi laterali con un ultimo percorso in aria. Si eliminano i depositi carboniosi e l'eventualità di "misfiring" (mancata accensione) facilitando anche l'avviamento a freddo e la regolarità di funzionamento al minimo.

Candelette (sheated-element glow plugs)

Sistema di avviamento dei motori AC* con elementi incandescenti piazzati vicino agli iniettori per favorire l'accensione del combustibile a motore freddo. Esse si accendono brevemente prima dell'avviamento e sono in grado di raggiungere gli 850°C in 3 - 5 secondi.

Canister

Dispositivo antinquinamento* consistente in un contenitore con filtro a carboni attivi che raccoglie i vapori di benzina provenienti dal serbatoio quando si lascia la vettura parcheggiata ad alta temperatura. Una volta condensati, questi vapori vengono inviati all'impianto di aspirazione del motore per essere bruciati all'interno della camera di combustione*. Soprattutto negli Stati Uniti vi sono state polemiche

sulla possibile pericolosità del canister in caso di incidente per l'infiammabilità dei vapori di benzina che esso contiene. Le vetture diesel* non necessitano di questo dispositivo

Canna o camicia (cylinder liner)

Parte del basamento motore* (detta anche canna cilindro) nella quale scorre il pistone*. Per evitare che il pistone non sia adeguatamente lubrificato (e che quindi possa grippare durante le prime ore di funzionamento) si ricorre alla «grigiatura», ossia alla realizzazione sulla superficie del cilindro di due finissime serie di solchi incrociati inclinati fra loro di 120° nei quali si raccoglie il lubrificante creando un velo sul quale scorre il mantello del pistone. Si fanno anche trattamenti superficiali speciali a base di nichel-silicio per ridurre gli attriti (attualmente Jaguar, Yamaha e Ford). Oltre alle canne ricavate nella fusione del blocco ("integrali") esistono anche quelle "riportate" cioè amovibili. Esse possono essere montate inserendole nei cilindri per interferenza o incorporate in fusione, dette "a secco" oppure inserite a contatto con l'acqua di raffreddamento e si dicono "umide" o "a bagno". Vedi anche open e closed deck.

Capacità di conversione

Valore numerico che indica la percentuale di sostanze inquinanti convertite nel catalizzatore*. E' calcolato con la formula $(e2 / e1)$; dove e1 sta per le emissioni prima del catalizzatore ed e2 per la quantità di emissioni dopo il catalizzatore. Un esempio: se il risultato della divisione è 0,6 nel catalizzatore è stato convertito il 60% delle sostanze nocive immesse.

Capacità di una batteria

Valore misurato in amperora (Ah): esprime la quantità di corrente che può essere erogata in determinate condizioni. La capacità di una batteria* (o accumulatore) al piombo non è costante, ma diminuisce al crescere dell'intensità di corrente erogata e all'abbassarsi della temperatura. CA indica gli amperora erogati alla temperatura di 0°C; CCA quelli erogati a 0°F. La capacità nominale indica l'intensità di corrente costante che l'accumulatore è in grado di erogare durante una scarica di 20 ore e con tensione finale di 1,75 V per cella.

Cappello

Elemento smontabile che alloggia generalmente delle bronzine ed entro cui perciò ruota un perno. Pertanto esiste, ad esempio, un cappello di biella (che fa parte della testa di biella) e un cappello di banco, entro cui ruota un perno di biella dell'albero motore.

Carburanti: "specifiche ecologiche"

Sono i limiti alle sostanze ritenute nocive in quanto danno luogo a composti pericolosi immessi nell'atmosfera. Per il "2.000 è prevista in Europa questa composizione in percentuale volumetrica: idrocarburi olefinici 18% aromatici 42% benzene 1% Ossigenato metanolo 3% etanolo 5% alcole isopropilico 10% brutilico terziario 7% isobutilico 10% eteri 15% altri ossigenati 10% tenore di zolfo 150 mg/kg tenore di piombo 0,005 g/l Dal 1° luglio 98 in Italia il valore ammesso per gli aromatici è 40% e per il benzene è 1%.

Carburatore

Componente dell'impianto di alimentazione* di un motore* a benzina preposto alla formazione della miscela aria-combustibile e alla sua dosatura. Attraverso la valvola a farfalla*, su comando dell'acceleratore, regola l'erogazione della potenza. Tale regolazione avviene modificando la quantità (in peso) della miscela inviata ai cilindri* e tenendo pressoché costante la proporzione aria-carburante. Allo schema base del carburatore, che comprende la vaschetta a livello costante, il diffusore (se sono più di uno si parla di "doppio corpo", "triplo" ecc.) , il getto e la valvola a farfalla, si aggiungono dispositivi che hanno il compito di consentire la partenza a freddo, il funzionamento regolare al minimo e le rapide accelerazioni. La vaschetta a livello costante impedisce che il flusso della benzina sia influenzato dal movimento e dalla posizione della vettura. La costanza del livello è ottenuta con un galleggiante che apre o chiude il foro di entrata della benzina per mezzo di una valvola a spillo. Il diffusore è dotato di una strozzatura (detta tubo di Venturi), posta in corrispondenza dell'ugello, e che serve per generare la depressione necessaria per aspirare attraverso tale foro il carburante che entrerà poi nei cilindri, opportunamente miscelato con l'aria. La zona a valle della strozzatura, fino alla valvola d'aspirazione, è quella in cui si realizza la perfetta nebulizzazione della miscela. L'ugello, detto getto, è collocato a un livello superiore a quello in cui si trova la benzina nella vaschetta. La quantità di benzina che fuoriesce è determinata dal diametro del getto, costituito generalmente da una piccola vite con un foro calibrato, la cui misura è espressa in centesimi di millimetro. Variando il diametro del getto si può arricchire o impoverire la miscela (ossia aumentare o ridurre la quantità di benzina rispetto a quella di aria) modificando, entro ristretti limiti, le prestazioni e i consumi del motore. La valvola a farfalla è inserita nella tubazione a valle del diffusore e consente di variare la coppia* del motore modificando il peso della miscela inviata ai cilindri.

Carburatore a controllo elettronico

Sistema costituito da un carburatore* tradizionale di tipo semplificato e da dispositivi elettronici che consentono di gestire il segnale proveniente dalla sonda Lambda* e di far funzionare correttamente il catalizzatore*. Ha avuto una certa diffusione quando hanno cominciato ad essere utilizzate le marmitte catalitiche, poi è stato quasi del tutto soppiantato dall'iniezione* elettronica. Carburatori di questo tipo sono prodotti quasi esclusivamente da Case giapponesi e sono stati impiegati per questioni economiche e di intrinseca affidabilità su vetture poco costose e di piccola cilindrata, come la Fiat «Cinquecento 700», la Maruti «800», la Suzuki «Swift» e la Honda «Civic 1300». Il carburatore di base provvede alle funzioni primarie: minimo, progressione, massimo. Un dispositivo elettropneumatico aggiuntivo provvede poi a modificare il rapporto A/F* ossia il titolo della miscela, arricchendola o smagrendola secondo le necessità di funzionamento del motore e del catalizzatore in base ai segnali che la centralina* riceve dai sensori* di temperatura del liquido di raffreddamento* e/o dell'aria aspirata dal motore e secondo la posizione dell'acceleratore. In caso di guasto elettrico o elettronico il sistema torna ad essere un normale carburatore che consente di continuare la marcia anche se con prestazioni ridotte.

Carburazione

Si definisce con questo termine la preparazione della miscela combustibile, ossia la polverizzazione, vaporizzazione e miscelazione della benzina con una determinata quantità di aria*. Nella camera di combustione* idrogeno e carbonio (principali

componenti della benzina) si combinano con l'ossigeno dell'aria: se il fenomeno è completo si formano esclusivamente anidride carbonica e vapore acqueo. Per avvicinarsi a questa condizione teorica occorre che i due componenti, aria e benzina, entrino nel cilindro* con un rapporto tale da permetterne la completa combustione. Tenendo conto del numero di atomi di idrogeno e di carbonio presenti in un chilogrammo di benzina, è possibile conoscere il numero di molecole d'ossigeno necessarie. Questo rapporto teorico di pesi, detto stechiometrico*, è di 1 kg di benzina per 14,7 kg di aria che, tradotto in volumi, equivale a 1 litro di benzina per circa 8400 litri di aria alla temperatura di 15 °C e alla pressione di 1 bar. Nel viaggio fra carburatore* e cilindri la miscela subisce deviazioni, accelerazioni, cambiamenti di pressione e di temperatura tali da modificarne la composizione. Per esempio, la parte di benzina che non viene polverizzata e che si deposita sulle pareti dei condotti è come se non fosse mai pervenuta nei cilindri. In pratica un motore a ciclo Otto raramente funziona con rapporto stechiometrico, anche perché gli scostamenti sono necessari per consentire il regolare funzionamento in tutte le condizioni. Quando 1 kg di benzina si miscela con più di 14,7 kg di aria si dice che la miscela è «magra» o «povera»; quando invece si combina con meno di 14,7 kg di aria si dice che la miscela è «grassa» o «ricca». Le condizioni atmosferiche e l'altitudine influiscono sulla carburazione poiché le variazioni di temperatura e quelle di pressione modificano la densità dell'aria mentre quella della benzina rimane inalterata.

Carica (charge)

Disposizione del carburante all'interno della miscela. Essa può essere omogenea o stratificata. La tendenza moderna è di avere miscele globalmente "povere" (cioè con rapporto A/F* alto) ma stratificate in modo da avere abbondanza di carburante attorno alla candela (motore AS*) e poi sempre meno allontanandosi. Così si hanno buone accensioni e buona progressività di fiamma, oltre a consumi ridotti

Carica stratificata (charge stratification)

È un sistema di alimentazione "lean burn"* che prevede il funzionamento del ciclo Otto con rapporti A/F* particolarmente alti (50:1) purché il combustibile benzina sia iniettato direttamente nel cilindro (da 50 a 130 bar agli iniettori, contro i normali 3,5 bar, vedi iniezione diretta di benzina), appena prima dello scoccare della scintilla e in un ambiente che lo addensa attorno alla candela rarefacendolo man mano che vi si trova più lontano. Sono motori AS ad iniezione diretta* di realizzazione molto recente (1997). Il rapporto A/F* è dunque maggiore di 15. I vantaggi del sistema consistono nella possibilità di viaggiare, anche in condizioni di minimo carico, con la farfalla (che potrebbe anche non esserci, in linea teorica, ma c'è per il funzionamento "normale" ai carichi elevati ed è comunque motorizzata) dell'acceleratore praticamente aperta (ad es. 20° al minimo, in luogo dei normali 8 - 10°, dato che il poco combustibile viene iniettato direttamente nel cilindro) il che riduce le perdite di carico nei condotti. Inoltre essendo la carica addensata attorno alla candela l'aria vicino alle pareti rimane piuttosto fredda, riducendosi così lo scambio termico col fluido refrigerante (motore più adiabatico*) e allontanando la detonazione* con conseguente possibilità di alzare il rapporto di compressione, perché l'evaporazione della benzina nella camera di scoppio sottrae calore. La combustione è particolarmente povera di CO e di idrocarburi incombusti. La candela viene alimentata dalla bobina a diversi livelli di energia, di cui il più elevato per il funzionamento lean burn (100 mJoule), mentre per il funzionamento normale a pieno carico ne basta il 50%. Occorrono invece speciali catalizzatori per ridurre gli

NOx in aggiunta a quello per ridurre CO e HC; Toyota (e altri a seguire: VW, PSA ecc.) usa i cosiddetti "catalizzatori ad accumulo*" che però non possono funzionare col tenore di zolfo* delle benzine europee (avvelena i sali di bario del catalizzatore se è contenuto in più di 10 ppm) mentre Mitsubishi usa catalizzatori continui all'iridio che non temono lo zolfo. Allo stesso fine, si usa anche il ricircolo dei gas di scarico*. Nella condizione ideale il rapporto A/F raggiunge il valore di circa 50, nei momenti in cui è richiesta la massima potenza il motore torna ai rapporti stechiometrici "normali", attorno a 14:1. Anche in questa condizione comunque i risparmi rispetto alla regolazione tradizionale sono dell'ordine dell'8 %; in condizione di lean burn si arriva al 20 %, sempre nel ciclo standard europeo. Si tratta ovviamente di motori plurivalvole, con gestione elettronica dell'alimentazione e dell'accensione. Vedi anche "lean burn" e "GDI";

Carico (load)

E' la coppia resistente applicata all'albero motore in opposizione a quella sviluppata dal motore. Per contrastare il carico si immette più o meno combustibile nel cilindro operando con l'acceleratore. Il rendimento termodinamico del motore varia col carico. Nei motori tradizionali AS la variazione è notevole perché ai carichi parziali la farfalla è semichiusa: ciò determina un calo della pressione al momento dell'accensione con conseguente restrizione dell'area interna del ciclo termodinamico. Poco notevole invece la variazione di rendimento col carico nei motori AC, dove non c'è farfalla. Vedi anche motori GDI.

Carreggiata

E' la distanza fra i centri delle aree d'impronta dei pneumatici* dello stesso asse. Con alcuni tipi di sospensioni* indipendenti varia con il carico, quindi va misurata a vettura scarica. Può essere leggermente diversa tra avantreno* e retrotreno*. Aumentando la larghezza dei pneumatici la carreggiata non cambia. Montando, invece, cerchi con canale maggiorato il suo valore in genere aumenta poiché i cerchi sporgono maggiormente verso l'esterno (vedi offset*).

Carrozzeria

E' l'insieme dei pannelli che determinano la forma di una vettura. Da quando non viene più utilizzato il telaio portante, spesso la definizione si estende alle parti sottostanti, ossia alle strutture interne di rinforzo e all'ossatura della scocca* portante. In base al tipo di carrozzeria le vetture vengono classificate come 2 volumi, 2 volumi e mezzo (corto accenno di baule posteriore), 3 volumi (sbalzo posteriore accentuato), station wagon, space wagon (o monovolume), coupé, spider (vettura aperta non derivata da un modello con carrozzeria chiusa), cabriolet (vettura con tetto apribile derivata da una berlina due porte o da una coupé) e «targa» (definizione di coupé con tettuccio rigido asportabile utilizzata fin dal 1965 dalla Porsche)

Carter secco

Circuito di lubrificazione* con un serbatoio per l'olio separato dal motore*. Il carter secco (cioè' senza olio) consente di ridurre l'altezza del propulsore, di aumentare il quantitativo d'olio e garantisce il perfetto pescaggio del lubrificante in tutte le condizioni. Servono due pompe, di mandata e di recupero dell'olio che cade sul fondo del motore. (ad es. Porsche)

Cataforesi

Sistema di verniciatura protettiva per immersione della scocca in un bagno elettrolitico con vernice mista ad acqua. I due poli sono la vasca e la scocca e applicando una differenza di potenziale la corrente porta a depositare sulla scocca la vernice. Successivamente si vernicia per spruzzatura o con una seconda cataforesi con colorazione.

Catalizzatore (catalytic converter - catalytic afterburning)

Nel mondo dell'automobile è sinonimo di marmitta catalitica*, un dispositivo che elimina dai gas di scarico oltre il 90% delle emissioni attualmente considerate inquinanti: idrocarburi incombusti (HC), ossidi di carbonio (CO*) e di azoto (NOx*). Più in generale, il catalizzatore è una sostanza impiegata per facilitare o determinare reazioni chimiche (alle quali non partecipa) che senza di essa non avverrebbero o si svolgerebbero con considerevole lentezza. I catalizzatori montati sulle automobili sono blocchi di ceramica* solcati internamente da innumerevoli minuscoli canali (nei quali passano i gas di scarico) rivestiti da materiali «attivi» (palladio e platino principalmente, ma non esclusivamente, per gli HC e i CO e rodio principalmente per gli NOx) che consentono le reazioni chimiche capaci di trasformare le sostanze inquinanti in altre meno nocive. La superficie interna delle canalizzazioni è superiore a quella di un campo di calcio, pur essendo rivestita con pochissimi grammi di platino, palladio e rodio (quest'ultimo assai costoso). La marmitta catalitica a tre vie o trivalente, è così definita perché consente di eliminare CO, HC e NOx. Ci sono anche marmitte più semplici: le ossidanti (eliminano solo CO e HC) e le riducenti (trasformano solo gli NOx). Tutti i catalizzatori vengono danneggiati nel giro di poche decine di chilometri se si utilizza benzina con piombo, perché il piombo danneggia le funzioni dei metalli rari; anche le mancate accensioni, portando miscela incombusta nel catalizzatore, lo distruggono a causa delle elevate temperature ivi raggiungibili in conseguenza del fatto che la miscela brucia nella marmitta stessa. Perché il catalizzatore funzioni deve raggiungere una temperatura di almeno 250°C; la condizione ottimale è tra 400 e 800°C, oltre i 1000°C si distrugge fondendo. Il campo di utilizzo ottimale è destinato ad estendersi col progredire della ricerca. Nelle partenze a freddo è dunque importante il tempo trascorso dall'avviamento all'entrata in temperatura del catalizzatore, tempo in cui non vi è abbattimento delle emissioni. Vedi anche Sonda lambda e Assorbitori.

Catalizzatore a due vie

Marmitta catalitica in grado di eliminare solo due delle sostanze considerate dalle normative antinquinamento (CO* e HC). E' quindi una marmitta ossidante: funziona in eccesso di ossigeno e quindi non riduce gli NOx*, per eliminare i quali occorre semmai un ambiente privo di ossigeno

CAVE (Computer Aided Virtual Environment)

Sistema di proiezione in stereoscopia che permette di osservare, con speciali occhiali, le immagini proiettate in forma tridimensionale su quattro superfici. Viene utilizzato in fase di progetto per apprezzare l'effetto ottico identico a quello che si avrebbe sul prodotto finito, risparmiandosi di costruirlo effettivamente o di trasportarlo da un posto ad un altro (Mercedes). I proiettori inviano alternativamente l'immagine corrispondente alla posizione dell'occhio sinistro e del destro dell'osservatore, 118 volte al secondo; corrispondentemente gli occhiali permettono

la visione del solo occhio interessato e il cervello associa le due immagini in forma tridimensionale.

CBC (Cornering Break Control)

È un tipo di funzionamento dei freni per cui, durante un rallentamento in curva, la forza frenante viene distribuita opportunamente tra le ruote in modo da evitare un effetto di imbardata*. In curve dove si frena e in cui si sviluppa più di 0,6 g di accelerazione trasversale (registrata da apposito sensore) la ruota posteriore interna non viene frenata in modo che nasca, tramite le altre tre ruote frenanti, una coppia di riassetamento. Il sistema agisce per frenate che non necessitano di intervento dell'ABS*. L'ESP* (e l'analogo DSC 3) è un gradino più avanti, perché fa intervenire i freni anche se il pilota non frena. Necessita però anche di sensore di imbardata e di rotazione del volante.

Centralina elettronica

È un vero e proprio microcalcolatore che, in base a una serie di istruzioni in esso memorizzate (la cosiddetta mappatura*) e alle informazioni ricevute da vari sensori*, è in grado di controllare le più disparate funzioni della vettura. Inizialmente le centraline elettroniche sono state utilizzate soprattutto per determinare l'anticipo d'accensione* e la quantità di benzina iniettata (iniezione*). Gli impianti più evoluti (Bosch Motronic) hanno una sola centralina per accensione e iniezione: regola i tempi di iniezione, gli anticipi di accensione, l'avviamento a freddo e l'arricchimento in accelerazione il cut off e il limite di fuorigiri e la farfalla dell'acceleratore (motorizzata) al regime di minimo e l'inserimento di una eventuale seconda elettroventola. I sensori sono quello di massa d'aria aspirata e della sua temperatura, di giri, del pedale dell'acceleratore della temperatura del liquido refrigerante, della detonazione e la sonda lambda. Allo stato attuale le centraline "elaborate" da montare al ricambio, garantiscono un aumento di potenza attorno al 3 - 5 % negli aspirati e del 10 % nei turbo a benzina (aumento della pressione del turbo di 0,1 bar). Non disponibili per i diesel. Ad esempio la centralina di un motore diesel "common rail" riceve informazioni da: - batteria (riceve alimentazione) - tachimetro - sensore di giri - sensore di fase - sensore di sovrappressione (nel caso di turbo) - sensore temperatura combustibile - sensore temperatura motore - debimetro - sensore pressione combustibile - interruttori pedali freno e frizione - potenziometro pedale acceleratore - centralina candele la centralina contemporaneamente emette comandi conseguenti per: - spia iniezione - modulatore EGR - compressore A/C - pompa combustibile - spie cruscotto (temp. acqua e candele) - candele prerisc. - elettroiniettori Inoltre è dotata di una presa per la diagnosi.

Centro di rollio (roll center)

Punto attorno a cui ruota il veicolo durante il rollio*. Dipende dal tipo di sospensione adottato. Essendocene uno per l'avantreno ed uno per il retrotreno, è più corretto parlare di asse* di rollio (che unisce i due centri). Il centro di rollio varia durante il movimento delle sospensioni e quindi si può parlare di un centro istantaneo di rollio. In teoria è conveniente che centro di rollio e baricentro* siano più vicini possibile e che tale distanza resti costante durante l'escursione della carrozzeria. La determinazione del centro di rollio avviene tenendo conto dei vincoli tra corpo vettura e ruota, in genere bielle o carrelli (Macpherson), dell'appoggio a terra del pneumatico, inteso come cerniera, e del fatto che il centro di rollio deve trovarsi sull'asse di simmetria del veicolo (per ragioni di simmetria).

Ceramica

Già utilizzati per la costruzione di catalizzatori e di sfere per cuscinetti a rulli, i materiali ceramici sono estremamente resistenti alle alte temperature (fino a oltre 1.000°C) isolano dal calore, hanno un'eccezionale resistenza all'usura per abrasione e alla corrosione, sono amagnetici, leggeri e hanno un ridotto attrito. Da anni sono oggetto di studi perché potrebbero consentire di realizzare parti interne di motori in grado di funzionare a temperature più elevate di quelle attuali (addirittura privi di impianto di raffreddamento*), con rilevanti riduzioni dei consumi di combustibile e, conseguentemente, di emissioni inquinanti. La loro adozione pone però problemi di non facile soluzione: sono infatti fragili, difficili da produrre in serie e da lavorare a causa della durezza e della possibile presenza di porosità o di impurità interne. Un'applicazione prevedibile a breve potrebbe riguardare le valvole, il che permetterebbe, dato il minor peso, di utilizzare molle meno massicce, e per i freni. Il costo della ceramica si aggira comunque sul doppio rispetto all'acciaio che va a sostituire però la durata dei dischi può essere anche di 10 volte maggiore, possono ruotare a velocità doppie e hanno un peso del 60% inferiore.

CFD

Sigla di Computational Fluid Dynamics, un software che permette di progettare tenendo conto del comportamento dei fluidi, intendendo particolarmente l'aria. Permette ad esempio di valutare in anticipo l'aerodinamicità di una figura in movimento.

Ciclo (cycle) e rendimento termodinamico

La trasformazione continua di energia dai combustibili in energia meccanica è possibile solo in un processo ciclico, cioè che si ripete in continuazione ritornando periodicamente alle condizioni iniziali. Con riferimento alle condizioni del fluido operante, un ciclo è ben rappresentato in un diagramma P/V (Pressione / Volume), dove l'area interna è il lavoro ricavabile; oppure da un diagramma T/S (Temperatura / Entropia), dove l'area interna è il calore prelevato nel ciclo dalla fonte primaria di energia meno quello versato alla fonte secondaria (calore sottratto), cioè il calore sfruttato. I cicli più noti in uso nei motori da trazione sono il ciclo Otto e il ciclo Diesel*. Il fluido in realtà non evolve ciclicamente perché viene sostituito dopo la fase di scarico il che rende inutilizzabile parte dell'energia prodotta che se ne va sotto forma di calore e di energia cinetica dei gas di scarico. Per aumentare il rendimento si cerca di aumentare al massimo l'area interna al ciclo P/V cosa ottenibile aumentando al massimo la compressione in quanto andando verso le alte pressioni (verso sinistra nel diagramma) l'area di cui sopra aumenta sempre più: le adiabatiche divergono. E' ben vero che comprimere il fluido nuovo comporta un lavoro negativo, che aumenta aumentando la compressione, però ben maggiore è il lavoro positivo ricavabile con la combustione a pressione elevata. In altri termini il guadagno in pressione dovuto al salto di temperatura del fluido è sempre maggiore quanto più si parte da una pressione elevata. Il limite al rapporto di compressione* per il motore Otto è la detonazione*. Il concetto di aumentare il rapporto di compressione è così importante che al limite conviene abbassare la temperatura di combustione onde allontanare la detonazione pur di alzare tale rapporto (vedi EGR). Per aumentare l'area interna di un ciclo si può operare una variante tra la fase di compressione e quella di scarico (vedi ciclo Miller). Il lavoro ricavabile dal motore deve tener conto oltre che del rendimento termodinamico anche del rendimento termico* e di quello meccanico, cioè delle perdite per attrito meccanico o fluidodinamico e degli ausiliari mossi dal motore. In questo ambito la

sovralimentazione* a turbina può servire a recuperare l'energia persa nei gas di scarico, che escono a pressioni attorno ai 5 bar e temperature da 500 a 700°C, per ridurre il lavoro fluidodinamico.

Ciclo "misto" di Sabathé

I cicli teorici Otto e Diesel sono piuttosto diversi da quelli reali, i quali peraltro si assomigliano abbastanza tra loro. La fase di combustione per entrambi si avvicina molto a una combinazione tra volume costante (teorica dell'Otto) e pressione costante (teorica del Diesel) dando luogo al ciclo, appunto, di Sabathé.

Ciclo di omologazione

Modalità di prova standardizzate per misurare consumi ed emissioni inquinanti di un'auto e poterli comparare con quelli di altre vetture nelle stesse condizioni d'uso. I test avvengono in apposite camere climatizzate, con il veicolo fermo e le ruote motrici collocate su speciali rulli la cui resistenza al rotolamento può essere modificata per simulare la potenza motrice assorbita dal rotolamento dei pneumatici* e dalle resistenze aerodinamiche*. La vettura viene «guidata» seguendo un tracciato, il ciclo di omologazione, che fissa in modo rigoroso, istante per istante, la velocità da tenere e la marcia del cambio* da utilizzare. Al terminale dell'impianto di scarico* viene collegata un'attrezzatura che consente di raccogliere i gas combusti per la successiva analisi degli inquinanti. Mentre il modo in cui debbano essere raccolti i gas di scarico, analizzate le sostanze inquinanti (ossido di carbonio, CO*; idrocarburi incombusti, HC; ossidi d'azoto, NOx) e misurati i consumi di combustibile sono ormai unificati nei vari Paesi, non altrettanto è avvenuto per i cicli di omologazione, ossia la sequenza di accelerazioni, velocità e cambiate di marcia da rispettare durante la prova. Attualmente esistono ancora vari cicli standard (i più importanti sono cinque) che riproducono l'utilizzo medio delle vetture in Europa, Stati Uniti e Giappone. Fino a poco tempo fa in Europa veniva utilizzato il ciclo di omologazione ECE R15-04, che prevedeva una distanza di 1013 metri da ripetere quattro volte consecutivamente, con velocità media di 18,7 km/h, velocità massima di 50 km/h e il motore funzionante al minimo per il 31% del tempo di prova. Per tenere conto anche del comportamento a velocità più elevate, è stato approvato recentemente dal Consiglio dei ministri europeo un nuovo ciclo di omologazione, il 91/441, che in pratica aggiunge al percorso precedente un tratto a maggiore velocità, così che ora la distanza totale è 11 km, la velocità media 32,5 km/h e la massima 120 km/h. Contemporaneamente sono stati resi più severi i limiti per le sostanze inquinanti e prese in considerazione (come già avviene negli USA) anche le emissioni di vapori di benzina dall'impianto di alimentazione*.

Ciclo Miller - Atkinson (motore ad alto rapporto di espansione)

Ciclo di funzionamento per motori* a combustione interna brevettato dal danese Ralph Miller (su idea precedente del britannico James Atkinson) e originariamente destinato a grossi motori diesel*. In un motore a quattro tempi l'energia sviluppata dalla combustione viene trasformata in potenza durante la fase di espansione dei gas nel cilindro*. Maggiore è il rapporto di espansione, maggiore è la potenza che può essere sviluppata. Nei soliti motori il rapporto di compressione* è uguale a quello di espansione, quindi per incrementare quest'ultimo occorre aumentare nella stessa misura il primo. Tuttavia il rapporto di compressione non può essere innalzato oltre un certo limite poiché pressioni e temperature raggiungerebbero valori pericolosi e potrebbero favorire l'insorgere di fenomeni di detonazione* nel motore a benzina. Nel ciclo Miller il problema viene risolto anticipando la chiusura delle valvole* di

aspirazione durante la fase d'aspirazione, oppure ritardandola durante la fase di compressione. Nel motore messo a punto dalla Mazda, un V6 di 2.3 litri sovralimentato, il rapporto di compressione è inferiore di un quinto rispetto a quello di espansione (8:1 contro 10:1), grazie al fatto che per un quinto della corsa di risalita del pistone durante la fase di compressione le valvole di aspirazione rimangono aperte. E' un ciclo ad alto rendimento termodinamico ma a bassa potenza specifica (2/3 di un pari cilindrata Otto) perché riducendo il volume d'aria aspirata si riduce anche la quantità di combustibili bruciabile ad ogni ciclo. Per questa ragione richiede la sovralimentazione. Attualmente è utilizzato da Toyota sulla vettura ibrida.

Ciclo Rankine

Ciclo termodinamico del motore a vapore. Consiste nell'evaporazione del vapore in una caldaia (isobara), la sua espansione adiabatica in un cilindro con pistone oppure in una turbina e conseguente fornitura di lavoro, e la condensazione successiva alle condizioni originali di temperatura e pressione (isobara). Trascurando il lavoro fornito per pompe e organi ausiliari, il rendimento è il rapporto tra il lavoro ricavato e il calore fornito nella caldaia = L/Q .

Ciclo Rankine

Ciclo termodinamico del motore a vapore. Consiste nell'evaporazione del vapore in una caldaia (isobara), la sua espansione adiabatica in un cilindro con pistone oppure in una turbina e conseguente fornitura di lavoro, e la condensazione successiva alle condizioni originali di temperatura e pressione (isobara). Trascurando il lavoro fornito per pompe e organi ausiliari, il rendimento è il rapporto tra il lavoro ricavato e il calore fornito nella caldaia = L/Q .

Cilindrata unitaria - Frazionamento

La cilindrata* di un solo cilindro. Quanto più essa è piccola (motore frazionato) tanto più migliora il rendimento termico perché il diametro piccolo permette di aumentare il rapporto di compressione, dato che allontana la detonazione. Inoltre aumenta la potenza specifica perché si può salire con i giri. Il raffreddamento è facilitato. Maggiore è l'uniformità della coppia motrice che viene da un numero di scoppi al giro più elevato. Migliora l'equilibramento delle masse. Per contro, riducendo la cilindrata unitaria peggiora il rendimento meccanico per l'aumento degli attriti; aumentano il costo di produzione, l'ingombro e la massa. Quanto al frazionamento, il classico quattro cilindri in linea ha vibrazioni abbastanza evidenti, annullabili con gli alberi controrotanti*, e una certa ruvidità di rotazione, specie sotto carico, però è pronto e potente. Meglio i 6 cilindri in linea e i loro multipli (V 12) un po' meno pronti ai bassi regimi. I multipli del "4 in linea" (cioè i V8) sono come i "4 cilindri" ma più regolari nella rotazione. Le cilindrature dispari o a "V stretto" sono dei compromessi per avere ingombri ridotti.

Cilindri

Elementi del monoblocco* che contengono le canne o camicie entro cui scorrono i pistoni. Dalla loro disposizione, il motore si può definire a "cilindri in linea", "cilindri a V (vedi)" , "cilindri contrapposti" e l'architettura del monoblocco può dirsi "open" o "closed deck*".

Cilindri contrapposti (horizontally opposed flat cylinder engine)

Disposizione adottata su un particolare tipo di motore*, nello schema più comune definito «boxer» (una manovella per ogni biella, in modo che i pistoni a coppie si allontanano o si avvicinano contemporaneamente da lati opposti all'albero motore), caratterizzato dal fatto che il moto dei pistoni* avviene in un unico piano e i cilindri* sono orientati alternativamente verso parti opposte. Rispetto ai motori in linea o a V, il propulsore a cilindri contrapposti (che poi è un V di 180°) ha il vantaggio di una miglior equilibratura e di conseguenza trasmette meno vibrazioni alla scocca*. Inoltre, grazie al minore ingombro verticale, consente di ottenere una posizione più bassa del baricentro* migliorando il comportamento dinamico della vettura. Fra gli svantaggi: la più complessa sistemazione dei condotti d'aspirazione e di scarico, la difficile accessibilità delle candele* e la maggiore larghezza del motore, che può creare problemi d'interferenza con le sospensioni*. Il maggior costo di costruzione e di assemblaggio (vi sono due teste* e due sistemi di distribuzione*) e la tendenza a disporre trasversalmente il gruppo motore-cambio stanno determinando la progressiva scomparsa di questi propulsori sulle vetture più economiche a trazione anteriore. Le applicazioni più diffuse sono state quelle sulle Alfa Romeo «Alfasud» e «33», Citroën «2 CV» e «GS», Lancia «Flavia» e Volkswagen «Maggiolino». Attualmente è utilizzato su alcune Alfa Romeo «145» e «146», sulla Ferrari «F512 M», sulle Porsche «911» e «Boxster» e sulle Subaru «Impreza», «Legacy» e «SVX».

Cilindri contrapposti (horizontally opposed flat cylinder engine)

Disposizione adottata su un particolare tipo di motore*, nello schema più comune definito «boxer» (una manovella per ogni biella, in modo che i pistoni a coppie si allontanano o si avvicinano contemporaneamente da lati opposti all'albero motore), caratterizzato dal fatto che il moto dei pistoni* avviene in un unico piano e i cilindri* sono orientati alternativamente verso parti opposte. Rispetto ai motori in linea o a V, il propulsore a cilindri contrapposti (che poi è un V di 180°) ha il vantaggio di una miglior equilibratura e di conseguenza trasmette meno vibrazioni alla scocca*. Inoltre, grazie al minore ingombro verticale, consente di ottenere una posizione più bassa del baricentro* migliorando il comportamento dinamico della vettura. Fra gli svantaggi: la più complessa sistemazione dei condotti d'aspirazione e di scarico, la difficile accessibilità delle candele* e la maggiore larghezza del motore, che può creare problemi d'interferenza con le sospensioni*. Il maggior costo di costruzione e di assemblaggio (vi sono due teste* e due sistemi di distribuzione*) e la tendenza a disporre trasversalmente il gruppo motore-cambio stanno determinando la progressiva scomparsa di questi propulsori sulle vetture più economiche a trazione anteriore. Le applicazioni più diffuse sono state quelle sulle Alfa Romeo «Alfasud» e «33», Citroën «2 CV» e «GS», Lancia «Flavia» e Volkswagen «Maggiolino». Attualmente è utilizzato su alcune Alfa Romeo «145» e «146», sulla Ferrari «F512 M», sulle Porsche «911» e «Boxster» e sulle Subaru «Impreza», «Legacy» e «SVX».

Cinghia dentata

È di gomma (con all'interno fili di nailon o di kevlar che sopportano gli sforzi di trazione) ed è in grado di sostituire la tradizionale catena metallica in molte applicazioni, ad esempio nel comando della distribuzione*. In alcune motociclette o vetture elettriche, viene utilizzata anche per trasmettere la potenza alle ruote. È più leggera della catena, generalmente più silenziosa, non richiede lubrificazione né, essendo in pratica inestensibile, dispositivi per il recupero dei giochi dovuti all'usura. QR 497 pag. 158

Cinghia trapezoidale

È di gomma, con rinforzi interni che ne impediscono l'eccessivo allungamento, ed è così chiamata perché ha una sezione trasversale a forma di trapezio con le due pareti laterali a contatto con una puleggia avente gole profilate a «V». È utilizzata dove non è necessaria l'assenza totale di slittamenti fra cinghia e pulegge: comando della pompa dell'acqua, dell'alternatore* e del compressore del condizionatore*. Per un buon funzionamento e una lunga durata, deve essere sempre sufficientemente tesa.

Cintura di sicurezza

Dispositivo che vincola al sedile il guidatore e i passeggeri in modo che, in caso d'urto, non vengano proiettati contro le strutture dell'abitacolo. Raggiunge la massima efficacia in combinazione con l'airbag*. La cintura di sicurezza con tre punti d'attacco ha beneficiato di diversi miglioramenti. Inizialmente non era dotata dell'arrotolatore automatico che la riavvolge e quindi, oltre a dover essere adattata di volta in volta alla corporatura dei viaggiatori, non consentiva, se allacciata, alcun movimento al corpo dei passeggeri. Molte Case stanno applicando sistemi in grado di tendere maggiormente la cintura al momento di un eventuale incidente (pretensionatori); questo per recuperare il gioco dovuto agli abiti indossati dai passeggeri (e alla tendenza a tenere poco tesa la cintura), e per consentire il parziale recupero dell'allungamento che il nastro subisce quando è sottoposto allo sforzo per trattenere il corpo degli occupanti. Il 21% delle utilitarie prodotte nel 1993 era dotato di pretensionatori ed è previsto che entro il 1995 tale percentuale supererà l'80%. La Mercedes da tempo offre di serie la cintura pirotecnica, cioè dotata di un avvolgitore con una piccola carica esplosiva che fa tendere il nastro quando i sensori* segnalano l'urto. Quest'impianto è di serie anche sulle Fiat «Punto». La maggior parte delle Case ha però optato per un pretensionatore di tipo meccanico che utilizza l'effetto di una molla collegata all'ancoraggio del sedile sul pianale. Un altro sistema era il «Procon ten» dell'Audi (non utilizzato sull'attuale produzione perché incompatibile con l'ottimale funzionamento dell'airbag), che tendeva le cinture con un cavo d'acciaio quando il frontale della vettura si deformava a seguito di un urto violento.

Cintura di sicurezza motorizzata o automatica

Si allaccia automaticamente appena gli occupanti dei posti anteriori si siedono e chiudono le porte. Altrettanto automaticamente si sgancia quando le porte vengono riaperte. L'automatismo è ottenuto fissando la parte superiore della cintura a bandoliera a un attacco che scorre in un binario ricavato sopra la cornice del finestrino e che viene azionato da un cavo collegato a un motorino elettrico. Ha avuto una certa diffusione soprattutto negli Stati Uniti, dove era obbligatoria sulle auto non dotate di airbag* (che oggi invece quasi tutte montano).

Circuito di lubrificazione (lubrication system)

Insieme degli organi che assicurano un costante e appropriato flusso di lubrificante a tutte le parti in movimento del motore*. Generalmente l'olio è contenuto in una coppa posta sotto il blocco cilindri*, viene messo in pressione da una pompa a ingranaggi, passa attraverso un filtro e raggiunge i vari organi attraverso apposite canalizzazioni oppure per proiezione o gocciolamento. In casi particolari (per

esempio nei propulsori da competizione) è previsto un serbatoio o più serbatoi per il lubrificante separati (carter secco*).

Circuito di raffreddamento

Ha il compito di mantenere a livelli ottimali la temperatura degli organi del motore*. Per il raffreddamento può essere utilizzato un apposito liquido permanente* circolante in un radiatore, spinto da una pompa, o aria forzata da una ventola. In entrambi i casi, ma soprattutto con il raffreddamento ad aria, anche l'olio lubrificante ha un ruolo importante perché allontana dalle zone calde una notevole quantità di calore. Dopo l'avviamento del motore il liquido deve raggiungere al più presto la temperatura di esercizio, per questo nel circuito c'è un termostato che impedisce il deflusso verso il radiatore in modo da ridurre la quantità di liquido in circolo e provocarne un più rapido riscaldamento. Una volta raggiunta la temperatura ottimale, il termostato si apre e lascia defluire il liquido anche verso il radiatore. Nel circuito di raffreddamento la pressione è leggermente superiore a quella atmosferica, così che il liquido va in ebollizione oltre i fatidici 100 °C e il motore può funzionare, con migliore rendimento, a temperature più elevate. Il raffreddamento ad aria forzata non garantisce il mantenimento di una temperatura costante e ottimale del motore e ne compromette il rendimento (aumentando consumi ed emissioni inquinanti). Inoltre, la ventola aumenta il rumore verso l'esterno, in contrasto con le norme in vigore dall'ottobre 1995. È prevista un'evoluzione dell'impianto di raffreddamento per controllare la temperatura zona per zona (almeno due: testa e blocco); la pompa dell'acqua potrebbe diventare elettrica per sottrarla al regime del motore e comandarla in funzione delle esigenze ottimali. Un impianto importante, come quello della "Porsche turbo" ha una portata di circa 15 m³/ora.

Circuito freni sdoppiato (dual brake-circuit)

Da anni, per motivi di sicurezza, le tubazioni del circuito frenante (freni*) sono in parte duplicate perché, in caso di rottura di una parte dell'impianto, l'altra resti in grado di funzionare. Purtroppo, in molti casi, la potenza disponibile dopo un guasto (e la conseguente perdita del liquido freni*) è assai limitata, col risultato che gli spazi d'arresto diventano lunghissimi e il controllo della vettura problematico. Vi sono cinque differenti schemi di sdoppiamento dell'impianto, con efficacia crescente, definiti come segue dalla normativa tedesca DIN 74000. «TT»: il circuito per l'assale anteriore e quello che aziona i freni posteriori sono indipendenti. «K»: una ruota anteriore e quella posteriore collocata sul lato opposto sono frenate dallo stesso circuito. «HT»: un circuito frena tutte e quattro le ruote e l'altro solo l'assale anteriore. «LL»: ogni circuito frena l'assale anteriore e una ruota posteriore. «HH»: entrambi i circuiti intervengono su tutte e quattro le ruote.

Clean Air Act

Normativa USA antinquinamento che, nel test di riferimento, attualmente prevede limiti di emissioni allo scarico pari a 0,41 grammi/miglio per gli idrocarburi incombusti (HC), 3,4 per gli ossidi di carbonio (CO*) e 1,0 per gli ossidi di azoto (NOx). Dal 2004 dovrebbero scendere a 0,125 (HC), 1,7 (CO) e 0,2 (NOx). Ancora più drastiche le proposte presentate nel dicembre del 1989 dal California Air Resources Board: prevedono tre generazioni di vetture che dovranno essere sempre più «pulite». Salvo ripensamenti dell'ultima ora, nel 1997 il 25% delle nuove auto vendute in California dovrà emettere meno di 0,075 grammi di HC per miglio e questo limite verrà applicato anno dopo anno a percentuali crescenti di vetture, tanto che nel 2000

dovrà essere rispettato dal 98% delle vetture vendute. Dopo tale data i veicoli dovrebbero emettere solo 0,04 grammi per miglio di HC e, dato ancor più interessante, sempre secondo gli intendimenti dello Stato californiano, nel 1998 il 2% delle auto vendute dalle maggiori Case avrebbero dovuto essere «zero emission vehicles», ossia in grado di non emettere sostanze inquinanti. Per un'azienda come la General Motors questo significherebbe commercializzare ogni anno circa 10.000 vetture elettriche. Questo step è stato annullato dietro insistenza dei costruttori, che si sono dichiarati impreparati. Si passa dunque allo step successivo: nel 2003, chi vorrà vendere auto in California dovrà venderne il 10 % a zero emissioni (circa 120.000 vetture/anno).

Climatizzatore

È un impianto che funziona sia come condizionatore*, sia come riscaldatore: mantiene costante la temperatura desiderata all'interno dell'abitacolo indipendentemente da quella esterna e dalla velocità dell'auto.

Climatizzazione

Impianto di bordo che regola il clima interno della vettura. Nella sua versione più sofisticata prevede anche la funzione di condizionamento. In questo caso si tratta di sottrarre calore dall'abitacolo il che avviene mettendo nell'abitacolo stessa un radiatore (evaporatore) dove un liquido passa alla fase di gas sottraendo calore all'ambiente. Il gas viene poi compresso e raffreddato con l'aria esterna che lambisce un radiatore (condensatore) per farlo tornare liquido, completando così il ciclo chiuso. Vedi Autopro, settembre "98 pag. 70

CO

Ossido di carbonio: gas tossico, incolore e inodore prodotto dall'incompleta combustione di sostanze fossili. All'interno del catalizzatore* viene convertito in anidride carbonica (CO₂*) e vapore acqueo. Nel corpo umano si associa all'emoglobina al posto dell'ossigeno e quindi viene a provocare l'avvelenamento. In inglese è detto "monossido di carbonio" perché l'anidride carbonica viene detta "biossido di carbonio". Praticamente assente nel Diesel, che lavora in eccesso d'aria e quindi produce CO₂

CO₂

Formula chimica dell'anidride carbonica, gas innocuo, che però contribuisce all'effetto serra* (aumento della temperatura sul pianeta). Vedi anche CO e catalizzatore. In seguito al vertice di Kyoto si è deciso che le emissioni di CO₂ dovranno calare del 8% entro il 2010 (6,5% per l'Italia). L'Europa ha deciso in via definitiva un calo del 25% rispetto alle emissioni di CO₂ del '95 entro il 2008, cioè arrivare ad emissioni inferiori ai 140 grammi per chilometro per le auto di nuova produzione (il Parlamento europeo suggerisce 120 g/km nel 2.005 e 70 g/km nel 2.010). Ciò significa anche un consumo carburante dell'ordine di 5,8 l/100 km per la benzina e 5,3 per il diesel. Nel 1995 le emissioni di CO₂ in Italia hanno raggiunto le 7,5 t/anno pro capite, superiori a quelle della Francia (6,23) ma inferiori a quelle degli altri paesi più industrializzati d'Europa (D=10,83 GB = 9,64 NL=11,57 B=11,55) e soprattutto degli USA=19,88 t/anno.

Coating

Termine inglese usato per quantificare il contenuto di metalli nobili in un catalizzatore*. Il valore si esprime in grammi per litro (1 litro = 1 dm³) ed è generalmente compreso tra 0,7 e 1,8.

Coefficiente / grado di rigidità delle sospensioni

E' il rapporto tra la forza applicata alle sospensioni e lo spostamento conseguente del corpo vettura. Si esprime in N/mm ed ha valori che di solito vanno da 10 a 20. Esso viene normalmente calcolato verticalmente asse per asse. Più il valore è basso, più la vettura è "morbida". Ha importanza anche la costanza del valore del coeff. al variare del carico.

Comando desmodromico

E' un comando della distribuzione dove non esistono molle di richiamo ma sistemi meccanici. Si evita così lo sfarfallamento: fenomeno dovuto al ritardo di chiusura possibile nel sistema con molle ad alto numero di giri

Combustibili (fuels)

Nei motori si usano principalmente combustibili liquidi: carburanti (benzine) e le nafte (gasoli). Esistono anche i combustibili gassosi detti anche semplicemente gas: liquidi (GPL) o permanenti (metano). I carburanti e i gas sono utilizzati nei motori AS (accensione per scintilla) detti anche a ciclo Otto. I gasoli sono utilizzati nei motori AC (accensione per compressione) detti anche a ciclo Diesel.

Combustibili alternativi (alternate fuels)

Prodotti come l'etanolo (alcol etilico), il metanolo (alcol metilico), il propano, il gas naturale (metano*), ecc. da usarsi da soli o in percentuale con la benzina. Gli alcoli risultano corrosivi e quindi necessitano di condotti e iniettori appositi (acciaio inox). Sono anche sensibili alla preaccensione (specie il metanolo, che è anche tossico, igroscopico e corrosivo) e quindi richiedono una attenta gestione elettronica dell'accensione e forme apposite della camera di scoppio. La combustione produce acqua e acido formico (formaldeide), che è corrosivo e quindi servono materiali e oli resistenti. Il biodiesel, olio vegetale (esterificato in estere metilico) e alcool etilico (etanolo) e dimetilene, derivati dalle rape e dalla colza, può essere utilizzato misciato col gasolio (diestere 30 significa 30% sul totale e 70% gasolio) in motori previsti di un sistema di alimentazione non corrosibile (speciali polimeri, però ormai di uso comune). Tra i vantaggi del biodiesel l'assenza di zolfo e la biodegradabilità al 98% (fonte: Novamont, gruppo Montedison). Col diestere 30 il particolato viene ridotto del 20%, perché il biodiesel contiene un 10% di ossigeno e l'energia consumata per produrlo è la metà di quella ricavata. Si trasporta liquido alla pressione di 5 bar. Il biodiesel (detto anche Diestere) utilizza i vegetali che consumano il CO₂ atmosferico e quindi è sempre la stessa quantità messa in circolo. Accanto a quello naturale si può produrre quello derivato dalla produzione di idrocarburi (DME dimetiletere), come sottoprodotto, e i due prodotti possono essere misciati. Ha caratteristiche molto simili a quelle del metano tra cui, purtroppo, il potere calorifico, che è circa metà di quello del gasolio: 27.600 kJ/kg contro 42.500.

Common rail (CDI Common rail Direct Injection) CR

Sistema d'iniezione del gasolio e del benzina che, similmente a quanto accade per i motori a iniezione di benzina tradizionali, dove però la pressione è solo di pochi bar, vedi elettroiniettore), si avvale di una pompa elettrica ad alta pressione (da 1.000 fino a oltre 1.500 bar) e di un unico condotto (rampa comune = common rail) per collegare la pompa stessa a tutti i singoli iniettori ELETTRROMAGNETICI o piezoelettrici* (nuova generazione Bosch, più efficienti) comandati elettronicamente individualmente per l'istante di inizio e la durata dell'iniezione e con ugelli piccolissimi (fino a 7 per iniettore, grandi meno di 200 micron - 0,2 mm - per una grande polverizzazione). Nei diesel convenzionali invece è la velocità di rotazione del motore che regola la pressione agli iniettori e inoltre pressione e iniezione sono vincolate: cioè la pressione sale e contemporaneamente avviene l'iniezione. Vantaggi del common rail: possibilità di iniezioni multiple, alta pressione anche ai bassi regimi, grande polverizzazione e dispersione del combustibile e conseguente aumento della coppia (può persino raddoppiare) e riduzione della rumorosità agli iniettori (con una preiniezione), tipica dell'iniezione diretta del Diesel e riduzione dei consumi e delle emissioni. Inoltre libertà di posizionamento e dimensione degli iniettori permettono collocazione ottimale degli stessi e delle valvole (alberi a camme in testa, ecc.), infine allontanamento dei fenomeni di "colpo d'ariete" verificabili nei lunghi condotti individuali che vanno dalla pompa agli iniettori; la pompa di alimentazione del rail richiede una coppia abbastanza ridotta. Il fumo del diesel è generato soprattutto quando fluttua la pressione di iniezione cioè in particolare durante i cambi marcia, quando, con le pompe tradizionali il motore sale e scende di giri: col common rail la pressione rimane costante. Inoltre iniettando una prima quantità pilota di preriscaldamento (meno di un milligrammo in alcune decine di microsecondi) e una seconda principale, si ottiene la riduzione del rumore. E' in realizzazione anche una post-iniezione per alimentare il catalizzatore e ridurre gli NOx. Comunque si possono fare anche iniezioni multiple (Multijet*) per migliorare consumi, emissioni e rumorosità a tutti i regimi e con consistente aumento della pressione media effettiva*. Il common rail può essere installato anche sui motori già esistenti col sistema tradizionale. Il common rail è anche il sistema previsto per l'iniezione diretta della benzina, con pompa da 50 a 150 bar. La centralina elettronica di comando (possono essere 2 uguali: master e slave) riceve informazioni da: regolatore di pressione, pompa di alimentazione (che alimenta a bassa pressione -10 bar- la pompa di alta pressione), sensore di acceleratore, sensore di regime motore (dalla corona dentata del volano), sensore di posizione delle camme, sensore di pressione del combustibile, sensore di temperatura del gasolio, sensore di temperatura dell'acqua, sensore di temperatura dell'aria immessa e sensore di pressione di sovralimentazione (per conoscere la massa d'aria aspirata). E' il sistema CRS (Common Rail System). Dal punto di vista ecologico la possibilità di polverizzare il combustibile e iniettarlo in più fasi (preiniezione o iniezione pilota per l'innesco, iniezione e postiniezione per la riduzione degli Nox e per il particolato, vedi filtro attivo anti-particolato) consente di avere, rispetto a un Diesel tradizionale a pompa meccanica, il 20% in meno di CO₂, il 40% in meno di CO, il 50% in meno di HC il 60% in meno di ceneri e il 50% in meno di potenziale di formazione di ozono. La pompa consuma fino a 3 kW. La presenza di eventuale acqua nel gasolio danneggia rapidamente gli iniettori del common rail per cui è assolutamente necessario evitarla con speciali filtri CHE RISULTINO attivi anche alle alte portate necessarie per il raffreddamento del collettore di alimentazione.

Compositi (Composites - fiber reinforced materials)

Sono materiali che hanno fibre rinforzanti di natura metallica all'interno di una matrice di polimeri, cioè plastiche* rinforzate: poliestere, vinilestere ecc. Più

comunemente si tratta di fibre di vetro e vengono realizzati per stampaggio; più raramente si tratta di sistemi con materiali avanzati come fibre di carbonio, aramide (Kevlar) ecc. di alto costo.

Composito

Materiale realizzato con due o più componenti. Di solito una fibra o un tessuto, caratterizzato da elevate doti di resistenza meccanica, e una resina in cui viene «annegato» il primo componente. Il composito più comune è la vetroresina: un sottile tessuto di fibre di vetro immerse in una matrice plastica. Altri compositi caratterizzati da eccellente robustezza e grande leggerezza utilizzano resine epossidiche, poliesteri, ceramiche con dentro annegate fibre di carbonio o di kevlar (particolari fibre di grafite) ma anche alluminio o boro, orientate in modo da dare robustezza. Hanno tempi lunghi di conformazione e ciò le svantaggia nei riguardi dell'acciaio; tuttavia, oltre ad essere più leggere, hanno il vantaggio di sostituire con un solo pezzo numerosi pezzi in acciaio. Il problema della riciclabilità è stato superato con l'uso delle termoplastiche*, che perdono rigidità riscaldandole. I materiali plastici richiedono in molti casi, una struttura metallica di sostegno (telaio), annullando così i vantaggi del minor peso. Un sistema moderno (usato per la Think della Ford) usa materiale plastico riciclabile che si posiziona per forza centrifuga sulle pareti di uno stampo rotante. E' economico ma poi si butta via molto materiale per fare i fori corrispondenti alle aperture necessarie.

Compressore Lysholm

Adatto a grandi portate d'aria, è un compressore volumetrico* che consente notevoli pressioni di sovralimentazione*. E' azionato direttamente dal motore* tramite una cinghia dentata* che mette in rotazione due viti controrotanti le quali spingono l'aria nei cilindri*. Era prevalentemente utilizzato come pompa di lavaggio nei grossi motori diesel* a due tempi, e in campo automobilistico era impiegato quasi esclusivamente nei motori elaborati per i «dragster» americani. Oggi, ulteriormente sviluppato, viene usato per sovralimentare i motori V6 Mazda a ciclo Miller*.

Compressore volumetrico

Dispositivo di sovralimentazione*, collegato all'albero motore* tramite una cinghia* o una catena, che spinge l'aria nei collettori d'aspirazione con lobi, palette, viti o profili a chiocciola (spirale). Molto usati in passato, i compressori volumetrici assorbono potenza meccanica e per questo hanno un rendimento inferiore a quello garantito dai turbocompressori*, di più frequente utilizzazione sulle attuali vetture a benzina o a gasolio.

Complex: compressore ad onda di pressione (pressure-wave supercharger)

Sistema di sovralimentazione* che sfrutta l'energia residua dei gas di scarico (calore e pressione) per comprimere nei cilindri* l'aria di alimentazione* in modo del tutto diverso rispetto a un turbocompressore*. Nel Complex (messo a punto dalla svizzera Brown Boveri all'inizio degli anni Ottanta) lo sfruttamento dell'energia dei gas di scarico è diretta, cioè senza interposizione di sistemi meccanici quali la turbina. Il dispositivo è costituito da uno speciale tamburo rotante attraversato da numerosi canali tubolari di varie dimensioni, che si affacciano alle estremità in due collettori dotati di «luci»; questi ultimi comunicano con i condotti d'ingresso e d'uscita dei gas di scarico e dell'aria. Il tamburo è mantenuto in rotazione a una velocità

rigorosamente proporzionale al regime del motore (di solito tre volte superiore) da una trasmissione a cinghia dentata* o a catena. Quando la luce di aspirazione dell'aria viene messa in comunicazione con uno dei canali del tamburo, l'aria fresca vi entra e vi rimane imprigionata perché nel frattempo la luce si è richiusa. Pochi gradi di rotazione dopo, lo stesso canale viene messo in comunicazione con la luce aperta sul collettore di scarico. A questo punto i gas combusti, caldi e in pressione, entrano violentemente nel canale comprimendo l'aria fresca in esso contenuta. Immediatamente dopo si aprono, in sequenza, la luce che comunica con il collettore d'aspirazione permettendo all'aria in pressione di affluire nei cilindri e poi quella che consente il definitivo deflusso dei gas combusti attraverso il tubo di scarico*. All'interno di ogni canale la differenza di pressione tra l'aria e i gas di combustione provoca un'onda che si propaga alla velocità del suono, rimbalza da un'estremità all'altra e termina la sua corsa solo nel momento in cui si scarica, con giusto sincronismo, nella luce in comunicazione con il collettore di aspirazione. Attualmente il Complex in campo automobilistico viene utilizzato soltanto dalla Mazda (sulla «626» con motore 2 litri a gasolio non importata in Italia), ma in passato era stato sperimentato anche in «formula 1» dalla Ferrari, che poi gli aveva preferito il turbo, più redditizio e, soprattutto, più semplice da mettere a punto.

Concept car

Vettura realizzata secondo le tecnologie più avanzate e contenente soluzioni e materiali che, in prospettiva, potrebbero trovare impiego sulle vetture di serie.

Condizionatore

Raffredda e deumidifica l'aria dell'abitacolo utilizzando parti aggiuntive (tra cui compressore e radiatore) collocate nel vano motore e nell'impianto di ventilazione. Il compressore funziona secondo il cosiddetto «ciclo frigorifero» e preleva la potenza necessaria direttamente dal motore, al quale è collegato tramite una cinghia*. Un gas viene compresso con un compressore e raffreddato con un condensatore (radiatore esposto all'aria) dove passa in fase liquida a temperatura ambiente, cedendo calore all'esterno. Poi il liquido viene spinto attraverso una valvola di espansione in modo che torni ad essere gas in dilatazione: in questa fase esso assorbe calore (per la trasformazione di stato e l'espansione) e raffredda l'ambiente circostante. Infine il gas passa di nuovo attraverso il compressore. L'assorbimento massimo di potenza è limitato a 2 o 3 kW.

Condotti a geometria variabile

Vedi soprattutto ram-effect. Alcune vetture hanno un impianto che adatta la lunghezza dei condotti di aspirazione in funzione della situazione operativa del motore. Ai regimi medi e bassi la lunghezza aumenta per ottenere una coppia migliore mentre a quelli alti diminuisce per avere una potenza più elevata. Attualmente, quelli moderni sono in materiale sintetico. Vedi anche "grado di riempimento".

Consumi (fuel consumption)

Misurati in "litri per 100 chilometri" (l/100 km) si riferiscono a determinate condizioni di andatura e di equipaggiamento del veicolo. In particolare vengono rilevati su strada piana, rettilinea, in assenza di vento e con solo guidatore a bordo, in condizioni atmosferiche standard (ci sono norme SAE, ISO e norme DIN, comunque la pressione assoluta è quella di 99 kPa e la temperatura assoluta di 25°C). Le

velocità si intendono costanti effettive di 90 e 120 km/h. Poiché durante le prove le condizioni non sono mai quelle standard esistono fattori di correzione per la modifica dei dati ricavati. Si eseguono anche determinati "cicli" (urbano ecc) che contengono accelerazioni, rallentamenti, soste, per simulare il "consumo d'uso". Spesso si esprime il risultato in km/l (kilometri con un litro) che è l'opposto del valore in l/100 km, moltiplicato per 100. Esempio: 5 l/100 km equivale a $100/5 = 20$ km/l

Contachilometri

Strumento analogico* che indica la distanza percorsa in km. Il margine di errore deve essere al massimo del 4%.

Contralberi

Lo squilibrio provocato dalle forze alterne del 2°ordine può essere eliminato utilizzando speciali alberi detti contralberi, volutamente squilibrati, che ruotano in senso inverso e a velocità doppia rispetto all'albero motore. Pertanto una cinghia li collega all'albero motore: la ruota dentata del contralbero ha diametro 1/2 rispetto a quella dell'albero motore per raddoppiare la velocità. Vedi anche: Alberi Controrotanti

Contropressione (exhaust back pressure)

Resistenza fluidodinamica che impedisce l'efflusso dei gas di scarico dal motore all'atmosfera. E' causata dalla resistenza al moto nei tubi dei condotti di scarico e dalla presenza lungo essi di marmitte o zone di confluenza tra gli scarichi dei vari cilindri. La contropressione può essere anche negativa risultando così utile per l'estrazione dei gas combusti (depressione). Ad esempio all'apertura della valvola di scarico i gas caldi e ad alta pressione spingono la colonna di gas che occupa la parte più prossima del tubo di scarico facendole acquistare notevole velocità. L'onda di pressione però si muove velocemente, molto più velocemente della andatura del gas, che è poi circa quella di risalita del pistone nella fase di scarico. Perciò dietro l'onda di pressione si forma una zona di depressione che, se coincide con la fase finale di risalita del pistone (valvole entrambe aperte) facilita l'estrazione dei gas combusti.

Convergenza (toe in)

E' l'intenzionale orientamento delle ruote di uno stesso asse in modo che non siano perfettamente parallele, al fine di migliorare la stabilità della vettura compensando in parte gli angoli di deriva* dei pneumatici. Viene misurata in millimetri (più raramente in gradi) rilevando le distanze fra le ruote in corrispondenza delle estremità posteriore e anteriore sul diametro orizzontale del cerchio. La prima misura viene sottratta alla seconda: quindi il valore risulta positivo quando la parte anteriore della ruota è inclinata verso il centro della vettura. Con valori negativi si parla anche di divergenza (toe out).

Convertitore analogico-digitale e viceversa.

Elemento indispensabile nella catena "logica" dell'elettronica di bordo che trasforma i segnali analogici dei trasduttori in segnali digitali interpretabili dal microprocessore. Questi, istruito dalla EPROM*, emette i comandi conseguenti, sempre in forma digitale. Un secondo convertitore, questa volta digitale-analogico, li

trasforma in segnali adatti a comandare il circuito di potenza che mette in funzione gli attuatori.

Convertitore di coppia (torque converter)

Macchina idraulica, a circolazione d'olio, utilizzata nei cambi automatici*, che trasmette la potenza fra due alberi coassiali in modo variabile, modificando la coppia* e il regime di rotazione. Funziona come una frizione* e come una specie di cambio a infiniti rapporti (in un campo di valori però molto ristretto, poiché è in grado al massimo di triplicare la coppia motrice). Un inconveniente del convertitore di coppia è che la trasmissione di potenza comporta sempre un certo slittamento (indispensabile per le partenze da fermo) fra le due parti principali che lo costituiscono (quella collegata al motore si chiama pompa e quella collegata al cambio turbina) e questo determina perdite di potenza e una risposta meno pronta ai comandi dell'acceleratore. I cambi automatici più moderni utilizzano convertitori di tipo bloccabile (dotati di "lock up"): quando vengono inserite la seconda, la terza e la quarta marcia, la potenza è trasmessa direttamente con una frizione dalla "pompa" (girante conduttrice) alla "turbina" (girante condotta - saltando l'elemento interposto detto "reattore" o "statore") ed eliminando così le perdite derivanti dallo slittamento interno. In definitiva il convertitore di coppia è composto da tre elementi: - la pompa, collegata al motore, che mette in moto l'olio - la turbina, collegata alla trasmissione, che è mossa dall'olio - lo statore, fermo ma dotato di palette mobili, regola il flusso dell'olio tra i primi due

Coppia (torque)

Viene così definita la capacità di far ruotare un albero ad opera di una forza, ovviamente piazzata distante dall'asse (braccio della forza), altrimenti lo farebbe flettere e non ruotare. Quella erogata da un motore* (coppia motrice o in altri termini meno scientifici la "spinta del motore") non è costante, ma è il risultato della forza esercitata dalla pressione dei gas sul cielo del pistone* durante la combustione. La vecchia unità di misura della coppia era il chilogrammetro (kgm), che indicava l'azione esercitata dalla forza di un kg applicata a un metro di distanza dall'albero e perpendicolarmente al suo asse. Con le nuove unità di misura la coppia viene espressa invece in newtonmetri (Nm), che sono 9,81 volte più piccoli rispetto al kgm. La potenza* è strettamente dipendente dalla coppia e fra le due grandezze vi è il seguente legame: $\text{potenza (W)} = \text{coppia (Nm)} \times \text{velocità di rotazione (rad/s)}$. Ad esempio il motore «Fire» della Fiat «Punto 55» fornisce una coppia massima di 85 Nm a 3500 giri/min (pari a 366 rad/s): a quel regime di rotazione eroga una potenza di $85 \times 366 = 31.110 \text{ W} = 31,1 \text{ kW}$ (pari a 42,3 CV). Essa non è la potenza massima in quanto il prodotto (coppia x velocità di rotazione) raggiunge il suo massimo valore a un regime di rotazione ben più alto, molto prossimo al valore massimo di giri ammesso: 40 kW a 5.500 giri/min. Un buon motore aspirato alimentato a benzina ha attualmente una coppia massima, misurata in Nm, numericamente pari a circa la cilindrata (espressa in cm³) diviso 10: formula empirica. Conversione dalle unità inglesi a quelle del sistema internazionale: $1 \text{ lb} \times \text{ft} = 1,36 \text{ Nm}$

Coppia conica (ring and pinion unit)

E' il paio (da cui "coppia") di ingranaggi che, grazie alla inclinazione dei denti, permette di ruotare di 90° il movimento rotatorio. Tipica quella del differenziale di una trazione posteriore o di una vettura con motore in linea, dove il movimento rotatorio deve passare dall'albero longitudinale di trasmissione ai semiassi*, che sono

trasversali. Se l'albero di trasmissione non è centrato rispetto al differenziale (cioè è più basso o più alto) si parla di coppia conica ipoide. Quanto ai denti degli ingranaggi di pignone e corona, se essi sono inclinati rispetto all'asse di rotazione (ciò che è inevitabile nella coppia ipoide) si parla di coppia conica elicoidale, che assicura silenziosità di funzionamento.

Coppia specifica

Valore della coppia rapportato all'unità di cilindrata, quest'ultima espressa in litri. Per le vetture di serie un valore elevato di riferimento è di 10 kgm/litro.

Corpo farfallato

Collocato nel condotto di aspirazione dei motori* a benzina, è il gruppo che contiene la farfalla* di alimentazione* e ha il delicato compito di modulare la quantità di miscela (o di aria nel caso di motori a iniezione - l'iniettore a valle spruzza la corrispondente quantità di benzina per avere la miscela giusta) da inviare al motore

Corsa

E' il valore, espresso in millimetri, dell'escursione del pistone* nel cilindro* dal punto più basso (chiamato punto morto inferiore) al punto più alto (punto morto superiore). Vedi anche motore quadro e superquadro.

Crash test

E' l'insieme delle prove di impatto eseguite per valutare il comportamento di una vettura in caso d'urto e le sollecitazioni cui sono sottoposti i suoi occupanti. Poiché le condizioni reali nelle quali si verificano gli incidenti sono estremamente varie, è necessario eseguire numerose prove di crash per analizzare con attendibilità il comportamento di un'automobile. Mediamente le Case più scrupolose effettuano una quarantina di test differenti per mettere a punto la scocca* di un nuovo modello. Tuttavia, le normative europee in vigore richiedono soltanto che il volante di una vettura che urta frontalmente a 56 km/h una barriera indeformabile di cemento arretri meno di 127 mm nell'abitacolo. Questa norma è del tutto insufficiente, tanto che dall'ottobre 1995 è entrata in vigore una legislazione più rigorosa (riguardante anche gli urti laterali) che sarà completata nel 1997 da una seconda fase. La sicurezza passiva* non può infatti essere valutata semplicemente analizzando le deformazioni subite dalla carrozzeria*: è necessario, al contrario, equipaggiare le auto con speciali manichini antropomorfi, strumentati in modo da rilevare le stesse sollecitazioni di un corpo umano. Le normative USA già prevedono il loro utilizzo e richiedono che le auto sottoposte a crash test non provochino sollecitazioni maggiori dei limiti ritenuti pericolosi per la testa (valore di HIC, Head Injury Criterion, inferiore a 1000), per il torace (decelerazione massima inferiore a 60 g*) e per i femori (forza di compressione inferiore a 10.000 N). Recentemente, con la diffusione dell'airbag* per il guidatore, è stato anche fissato un limite per lo schiacciamento del torace. Inoltre, le prove USA consistono nell'urto frontale a 48,3 km/h contro barriere rigide perpendicolari alla vettura e inclinate di 30°, nel tamponamento e nell'urto laterale (a 32 km/h) da parte di un veicolo di 1800 kg. Dati statistici, a mo' di esempio, misurano in caso di urto frontale a 56 km/h contro barriera indeformabile una decelerazione di 18,6 g nei 50 cm di deformazione dell'anteriore della vettura (il che ovviamente vale solo per vetture capaci di tale deformazione), cui il passeggero partecipa in solido se è ben vincolato dalle cinture.

Cristalli liquidi

Sono materiali a metà strada tra il cristallo, che ha le molecole ordinate, e il liquido, che le ha disordinate. Sono ottenuti con materiali diversi costituiti da molecole organiche sufficientemente grandi e hanno la proprietà di orientarsi se soggetti a campo elettrico, come nei displays della strumentazione di bordo.

Cut-off

Dispositivo elettronico di economia di carburante che interrompe automaticamente l'erogazione di benzina quando il pedale dell'acceleratore è completamente sollevato e il motore gira oltre un determinato regime (di solito più di 1300 giri al minuto). Quando il motore scende sotto tale regime, viene ripristinata la mandata di benzina, evitando così lo spegnimento del propulsore o incertezze in fase di ripresa*.

CVTip

Un cambio automatico CVT* dove, tramite elettronica, si può abbinare una selezione manuale di rapporti fissi scalati col sistema Tiptronic*. Realizzato da Porsche, potenzialmente permette di predisporre qualsiasi serie di rapporti, da inserire poi in modo sequenziale. Ad es. per una guida sportiva sarebbero selezionati rapporti piuttosto corti mentre per una economica il contrario. Il cambio potrebbe essere anche adattativo*.

Cx (Cw, Cd drag coefficient)

Coefficiente di penetrazione aerodinamica*. A parità di superficie frontale, quanto più esso è elevato, tanto maggiore, in proporzione diretta, è la potenza necessaria per mantenere una certa velocità. Il Cx di un oggetto a forma di cubo è pari a 1, più del triplo di quello di una moderna berlina che è attorno a 0,3 (nel 1920 era 0,8 e nel 1970 era 0,4). Honda Insight Cx = 0,25 Toyota Precept Cx = 0,16 (studio per elettrica o ibrida) Audi A2 e A4 Cx = 0,28 Mercedes classe C (modello 2000) Cx = 0,26

De Dion

Sospensione* ad assale rigido utilizzata, soprattutto in passato, al retrotreno* di vetture a trazione* posteriore. Assomma i vantaggi tipici dell'assale rigido, con il quale le ruote non subiscono variazioni di campanatura* e di carreggiata* durante le oscillazioni, ad alcune qualità della sospensione indipendente (ridotte masse non sospese), dato che il differenziale* è ancorato alla scocca* e quindi non oscilla insieme all'assale stesso.

DeNOx - catalizzatori ad accumulo

Speciali catalizzatori* atti a ridurre le emissioni di NOx. Danneggiabili facilmente in presenza di zolfo*, sono oltremodo necessari per i motori "lean burn" dove l'abbondanza di ossigeno crea gli ossidi di azoto e per i diesel. Funzionano "stoccando" gli ossidi di azoto quando la miscela è magra per "rilasciarli" quando è stechiometrica o grassa. Sono allo studio catalizzatori in vanadio o iridio che però agiscono solo in un range ridotto di temperature. Lo zolfo massimo ammissibile per questi catalizzatori è di 30 ppm (parti per milione). Aggiornamento per i motori a benzina "lean burn": catalizzatori con ossidi di bario o potassio, rivestiti di platino palladio e rodio fissano gli ossidi di azoto trasformandoli in nitrati. Una successiva fase

di miscela più ricca (14,6:1 di rapporto stechiometrico) crea le condizioni per trasformare i nitrati in azoto e vapore d'acqua ripulendo il catalizzatore. Nel campo dei Diesel se c'è zolfo non c'è rimedio: i deNOx sono di platino e zeolite e la riduzione degli ossidi di azoto può avvenire (common rail*) con una post-iniezione di combustibile che porti degli HC nel catalizzatore a formare CO₂, H₂O e N, ma non si può eliminare i depositi di zolfo ormai divenuto solfato permanente. Honda afferma che i suoi catalizzatori "dual bed" ad accumulo non sono danneggiati dallo zolfo.

Deportanza

E' la forza aerodinamica* che spinge il veicolo verso il suolo aumentandone l'aderenza e la stabilità. Il carico verticale provocato dagli alettoni di una «formula 1» alla massima velocità può equivalere al triplo del peso della vettura. L'alettone posteriore della "Posche turbo" consente alla velocità massima (circa 300 km/h) un carico aggiuntivo sull'asse motore di qualche chilo, in altri termini annulla la portanza*.

Desmodronico

Comando valvole che apre e chiude meccanicamente, cioè senza molla di richiamo. In uso sulle vetture da competizione. Per una perfetta chiusura delle valvole sono utilizzate lo stesso delle molle, seppure con carico limitato.

Detonazione (detonation)

Fenomeno tipico dei motori ad alto rapporto di compressione, legato alla combustione della benzina in seguito al quale la fiamma, invece di propagarsi gradualmente nella camera di scoppio, provoca onde di pressione con picchi irregolari e molto elevati che danneggiano i pistoni* e la testa dei cilindri*. Durante la combustione la miscela si accende allo scoccare della scintilla e, SE NON C'è MOVIMENTO DI MISCELA FRESCA, la fiamma si propaga lentamente creando un fronte di pressione che alza la temperatura della miscela incombusta per compressione e per conduzione. Ciò sempre più parossisticamente al punto che la miscela incombusta prende spontaneamente fuoco creando onde di pressione a velocità altissima. Sono le onde che rimbalzando sulle pareti danno luogo alla detonazione. Si può evitare utilizzando benzine con elevato numero di ottano* oppure abbassando la temperatura nella camera di scoppio usando miscele più «ricche» (carburazione*), oppure molto povere (carica stratificata*) e infine ritardando il momento in cui scocca la scintilla nella candela* (anticipo d'accensione*), o comunque prendendo qualsiasi provvedimento che velocizzi la combustione, ad esempio mantenendo il motore ad alto numero di giri (un motore da F1 in pratica non può detonare): in questo modo si riduce il tempo tra uno scoppio e l'altro e inoltre cala l'efficienza volumetrica* (rapporto tra la pressione nel cilindro al termine della fase di aspirazione e quella atmosferica) che è come se il motore fosse meno compresso. Vedi anche velocità di fiamma e autoaccensione (fenomeno da non confondere con la detonazione). Camere emisferiche, che hanno salite di pressioni finali molto rapide (perché si riduce il volume a disposizione) allontanano il pericolo di detonazione, proprio per la rapidità dell'aumento di pressione, che non lascia il tempo alla persistenza delle condizioni critiche.

Diagramma della distribuzione

È il diagramma che riporta, in funzione dell'angolo di manovella, la posizione di apertura e chiusura degli organi della distribuzione (valvole per i motori a quattro tempi e luci per quelli a due tempi).

Diesel

Motore* (detto anche AC, cioè ad Accensione per Compressione) in cui la combustione avviene a seguito di un'elevata temperatura ottenuta con una forte compressione della sola aria: questa, portata a 30...60 bar (anche fino a 80 per l'iniezione diretta*) subisce così un notevole aumento di temperatura (600...900°C) che provoca l'accensione spontanea del gasolio quando viene iniettato finemente polverizzato. Per ottenere le microscopiche goccioline di combustibile è indispensabile utilizzare una pompa mossa dal motore, che invia a elevata pressione il gasolio agli iniettori*. Per rendere possibile la partenza del motore anche quando è freddo, il diesel è dotato di candele* di preriscaldamento rese incandescenti da una resistenza elettrica interna. I motori diesel sono di due tipi: a iniezione diretta* e a precamera, a seconda che l'iniettore spruzzi direttamente nel cilindro o meno. Rispetto al motore a benzina tradizionale, il diesel ha un consumo inferiore poiché può funzionare con miscele aria-combustibile più «magre», ha rapporti di compressione* più elevati e non ha la strozzatura della farfalla* d'alimentazione: nei cilindri* viene immessa solo aria mentre la potenza è regolata modificando la quantità di gasolio iniettata. Inoltre per unità di volume il gasolio ha una densità di energia superiore del 10% circa. Tuttavia non si può arrivare al rapporto stechiometrico (14:1) per non avere fumosità e quindi si viaggia sempre con rapporti "magri"; le emissioni di CO₂ sono inferiori rispetto al benzina, il peso è superiore ed emette anche il particolato*. I lati negativi sono la rumorosità e il numero di giri ridotto, a causa della lentezza della combustione e della pesantezza della meccanica; inconveniente che si cerca di eliminare migliorando la velocità di polverizzazione del carburante. Inoltre emette più NO_x di un motore a benzina. Vedi anche common rail, pompa iniezione ad alta pressione e iniettore - pompa.

Differenziale (differential)

È un dispositivo meccanico che riceve il moto da un albero e lo ripartisce su altri due. Ad esempio, il differenziale classico riceve il moto da un albero che esce dal cambio e, tramite i semiassi*, lo trasmette alle ruote consentendo loro, all'occorrenza, di girare a velocità differenti per percorrere traiettorie di diversa lunghezza. La sua utilità è evidente quando si pensi a cosa accadrebbe se le ruote motrici fossero collegate rigidamente, cioè obbligate ad avere la stessa velocità: poiché in curva quella interna compie un tragitto più corto di quella esterna, una delle due (o entrambe) striscerebbe sul terreno, con grave danno per la durata dei pneumatici* e per la tenuta di strada. I normali differenziali ripartiscono la coppia* motrice tra le due ruote in modo uguale (quindi, se una slitta per mancanza di aderenza neppure l'altra riesce a trasmettere potenza), anche se in realtà i valori sono leggermente differenti a causa degli attriti interni fra i vari ingranaggi. Vi sono però anche differenziali (gli epicicloidali) che dividono la coppia in modo diverso tra i due alberi in uscita. Sono utilizzati, per esempio, per ripartire la potenza fra avantreno* e retrotreno* delle vetture a trazione integrale*, quando si vuole una prevalenza di coppia su uno dei due assi. Alcune vetture hanno dispositivi che bloccano il differenziale (completamente, oppure fino a un determinato limite), perché la ruota in buone condizioni di aderenza sia in grado di spingere la vettura anche se l'altra è su fondo estremamente scivoloso. Un bloccaggio al 25% (è un valore abbastanza comune, aumentabile fino al 40%) significa che tra le due ruote

motrici si può instaurare fino a una differenza del 25% di tutta la forza destinata alla trazione prima che SI ARRIVI AL PATTINAMENTO. Un bloccaggio del 100% significa che il 100% della forza di trazione può andare sulla ruota nelle migliori condizioni di aderenza. Se comunque si supera il limite di aderenza entrambe le ruote pattinano il che porta a violenti sovrasterzi nella trazione posteriore. Il bloccaggio del differenziale è ottenibile con elementi di frizione (dischi, coni, forma degli ingranaggi, fluidi ad alta viscosità*) oppure con una gestione elettronica che fa intervenire i freni e poi agisce sull'alimentazione del motore per impedire il pattinamento. Vedi anche differenziale autobloccante e differenziale attivo.

Differenziale attivo

Sistema che distribuisce in modo differenziato la coppia tra i due semiassi in uscita dal differenziale. In pratica due frizioni a comando elettroidraulico e a gestione elettronica variano la distribuzione della coppia in funzione stabilizzante (quando la centralina è allertata da sensori di imbardata*) o di trazione (centralina allertata da sensori di aderenza ABS*) o di tenuta (centralina allertata da sensori di angolo al volante). Gli stessi scopi si possono ottenere agendo sui freni in modo differenziato e automatico (ESP*). Con questo differenziale si può integrare l'altro sistema o sostituirlo senza usurare i freni, ma usurando le frizioni e con aggiunta di peso (valutare i pro e i contro). Vedi anche giunto idraulico a comando elettronico per capire il funzionamento.

Differenziale autobloccante (limited-slip differential)

Viene utilizzato quando le condizioni d'impiego della vettura (per esempio in fuoristrada) o l'elevata potenza a disposizione rischierebbero di far slittare la meno aderente delle ruote motrici. Il bloccaggio è necessario poiché una delle caratteristiche del normale differenziale* è che quando una ruota motrice pattina neppure l'altra, pur avendo una sufficiente aderenza, può trasmettere potenza. «Autobloccante al 25%» significa ad esempio che, se una ruota slitta per eccesso di coppia* motrice, l'altra riesce comunque a trasmettere a terra una coppia pari a quella (debole) della ruota che slitta più il 25% della coppia in entrata al differenziale, sempre che vi sia abbastanza attrito fra terreno e battistrada. Oltre ai tradizionali ZF a lamelle, in questi ultimi anni si sono diffusi altri dispositivi di bloccaggio, fra i quali il Torsen* e i differenziali con giunto viscoso*. Vedi anche differenziale.

Digitale

E' un indicatore che fornisce informazioni non con una lancetta ma tramite numeri e lettere; quindi in maniera discontinua. Il visualizzatore è generalmente a diodi luminosi o a cristalli liquidi.

Dinamotore - alternomotore - alternatore d'avviamento - ISAD - KSG - ISA (Integrated Starter Alternator)

Motore asincrono (o anche sincro a eccitazione continua e magneti permanenti nel rotore) montato direttamente sull'albero a manovella, tra motore e cambio integrato col volano, serve ad avviare il motore a scoppio a sostituirlo per la trazione e a produrre energia elettrica, a motore in moto. Sono soppressi i rumori tipici dell'avviamento (ingranamento del motorino ecc.) e può generare corrente elettrica a varie tensioni che poi può restare alternata o essere raddrizzata. Esso può essere anche utilizzato per regolarizzare il moto rotatorio del motore, specie se

abbinato ai supercondensatori*, anzi era nato con questo scopo e poi è evoluto verso le funzioni di cui sopra. Tra i primi utilizzatori dovrebbero esserci BMW (a 42 V), Citroen, Ford, Honda (presente dal 1999 sulla "Insight", QRT 11/99). Pre avere una potenza sufficiente sarebbe opportuna una linea di alimentazione a circa 40V. Vedi anche: cambio meccanico robotizzato.

Disallineamento - offset

Ci sono vari tipi di offset* nel motore. Interessante quello, abbastanza recente come caratteristica in produzione ma molto estesa, tra punto di attacco tra pistone e biella* (spinotto del piede) e centro del relativo cilindro per ridurre l'attrito sulla parete, causa anche di rumorosità. Il disassamento consente progressività nel passaggio dell'appoggio del pistone da un lato all'altro del cilindro. Anche per i pistoni a cielo piano esiste dunque un senso di montaggio ben preciso.

Disco del freno (brake disk)

E' solidale con la ruota (gira cioè insieme ad essa) e sopporta l'azione frenante che la pinza*, solidale con la sospensione, esercita sulle sue superfici tramite le pastiglie*. Le proprietà essenziali richieste al disco sono la robustezza, per sopportare le sollecitazioni meccaniche alle quali viene sottoposto; l'indeformabilità, per consentire alle pinze di agire su superfici sempre perfettamente piane che non diano origine a vibrazioni; la resistenza all'abrasione, per durare a lungo e garantire nel tempo un attrito uniforme; la conducibilità termica, per disperdere rapidamente il calore; la leggerezza, per contenere le masse collegate alla ruota (dette non sospese) e favorire così il contatto continuo con il terreno anche in presenza di asperità. In genere i dischi sono di ghisa speciale, ma per le vetture da competizione si utilizzano anche fibre di carbonio, che assicurano elevati coefficienti di attrito, grande leggerezza e resistenza a temperature molto alte. Sulle vetture con elevate prestazioni e su quelle di massa notevole i dischi, soprattutto all'avantreno*, sono di tipo autoventilante (ossia forati radialmente) in modo che, ruotando, si autoraffreddino comportandosi come pompe centrifughe: aspirano aria fresca dal centro e la disperdono dai fori collocati lungo la circonferenza asportando calore. Sono allo studio dischi in materiale ceramico rinforzato con fibre di carbonio e pastiglie, anch'esse in metallo composito, che possono lavorare a 1.500°C e durare anche 300.000 km. Di dimensioni simili al disco attuale, quello in ceramica pesa circa la metà. Vedi anche freni.

Dispositivi di post trattamento dei gas di scarico

Si tratta in pratica di un catalizzatore supplementare funzionante a temperature medio-basse (meno di 500°) che utilizza sali che hanno affinità col materiale da accumulare (ad es. bario per lo NOx). Periodicamente (in media 2 o 3" al minuto) si arricchisce la combustione che tramite gli HC e CO in eccesso provvede alla riduzione del materiale accumulato. Comunque l'arricchimento è governato da una centralina elettronica che rileva il grado di saturazione del materiale di accumulo (per intervenire con l'arricchimento) e i segnali della sonda lambda. Vedi anche: DeNOx

Distanza di sicurezza (safety margin)

Distanza a cui tenersi dal veicolo che ci precede per arrestarsi in tempo utile in ogni circostanza. Nell'ipotesi più probabile di buona visibilità, tale spazio corrisponde a quello percorso durante il tempo di reazione: tempo che intercorre tra l'inizio del

rallentamento del veicolo che precede e l'inizio del rallentamento del proprio veicolo. In buone condizioni psicofisiche si può ritenere il tempo di reazione di circa un secondo (il t.d.r. varia normalmente tra 0,5 e 1,5 secondi). Ad esempio, a 100 km/h si percorrono circa 30 metri nel secondo del tempo di reazione e tale distanza è appunto la distanza di sicurezza. Per velocità diverse la distanza di sicurezza va proporzionalmente aumentata o diminuita. Ad esempio, a 120 km/h la distanza va aumentata del 20% cioè $30 \times 1,2 = 36$ metri. Se il veicolo che precede ha un incidente, oppure perde assetto per eccesso, oppure semplicemente ha un impianto frenante più efficiente del nostro, la distanza di sicurezza sopraddetta non sarà in ogni caso sufficiente, se non per "scartare" gli eventuali ostacoli, ammesso che vi sia lo spazio. In cattive condizioni di visibilità, la distanza di sicurezza va progressivamente aumentata, fino al limite della distanza di arresto o spazio di ARRESTO*.

Distributore d'accensione (ignition distributor)

Invia alle candele* l'alta tensione che fa scoccare la scintilla. Nel sistema tradizionale fa parte dello spinterogeno, riceve l'alta tensione dalla bobina e la distribuisce ai vari cilindri* per mezzo di un dispositivo rotante azionato direttamente, o tramite ingranaggi, dal motore. Si stanno diffondendo impianti elettrici che ne sono privi perché dotati di una bobina per ogni candela (accensione diretta*).

Distribuzione (valve timing gear)

E' l'insieme degli organi che comandano l'apertura e la chiusura delle valvole* di aspirazione e di scarico consentendo il passaggio della miscela aria-carburante (o della sola aria nel caso dei diesel* e dei benzina a iniezione diretta) e dei gas combusti. Sono azionati dall'albero motore* e il movimento viene trasmesso tramite UN INGRANAGGIO, una catena o una cinghia dentata* agli alberi a camme* che, a loro volta, agiscono sulle valvole. Le valvole si chiudono sotto l'effetto delle molle di richiamo (meglio se tronco-coniche, che riducono le masse in moto alterno essendo più leggere verso l'albero a camme) oppure di un dispositivo meccanico (distribuzione desmodromica). Il tutto deve essere perfettamente sincronizzato (fasatura*) poiché, in caso contrario, le valvole potrebbero urtare contro la parte superiore dei pistoni*. La distribuzione* classica del passato era ad "aste e bilancieri" con alberi a camme nel basamento, mentre oggi, più diffusamente, i motori hanno gli alberi a camme nella testata, mossi da catena oppure cinghia (più raramente e solo per motori sportivi da cascata di ingranaggi) il che consente di raggiungere un numero di giri elevato. Tali alberi, tramite punterie (elemento che va a contatto con la camma), comandano direttamente o attraverso i bilancieri il movimento delle valvole. I bilancieri sono una soluzione raffinata, in particolare se il contatto con la camma avviene attraverso un rullo anziché un pattino, cioè con attriti particolarmente ridotti. La fasatura fissa risulta ottimizzata per un determinato regime di rotazione del motore e un determinato carico, mentre per gli altri regimi è solo una soluzione di compromesso; oggi è sempre più diffusa la fasatura variabile con meccanismi (variatori di fase*) capaci di ottenere un ampio incrocio agli alti regimi e uno ridotto a quelli bassi. Si studiano anche sistemi di distribuzione svincolati dal movimento del motore addirittura privi di alberi a camme con comando idraulico o elettromeccanico (Daimler-Benz tra gli studi più progrediti). QR 497 pag. 160 e QR 511 pag. 186 e QR 519 pag. 148

DOHC

Sigla per Double Over Head Camshaft: doppio albero* a camme* in testa

Doppia accensione

Sistema che utilizza due candele* per ogni camera di combustione*, con vantaggi per la regolarità di funzionamento del motore* e per il contenimento delle emissioni inquinanti. Si tratta di una soluzione adottata fin dagli albori dell'automobilismo sportivo perché consentiva di bruciare più rapidamente e in modo più completo la miscela aria-benzina anche agli alti regimi di rotazione. In tempi molto più recenti, nella seconda metà degli anni Ottanta, è stata ripresa dall'Alfa Romeo (con la denominazione «Twin Spark»), poi imitata dalla Porsche per il 6 cilindri della «911 Carrera», in virtù della sua utilità anche sui motori di serie. La doppia accensione, infatti, permette di bruciare senza problemi anche miscele molto «magre», come quelle inquinate dai gas di scarico residui nel cilindro* durante il funzionamento a basso numero di giri, con sensibile miglioramento della progressione nell'erogazione della coppia*. La presenza delle due candele è importante anche per limitare le emissioni nocive allo scarico*. Esse consentono di bruciare meglio tutta la benzina presente nella camera di combustione, riducendo le emissioni di idrocarburi incombusti, e anche con miscele «magre» garantiscono l'assenza di mancate accensioni deleterie per l'integrità del catalizzatore* (misfire*).

DOT

Sigla di Department of Transportation (Dipartimento dei Trasporti degli Stati Uniti), conosciuta in tutto il mondo perché utilizzata in numerose normative internazionali e per catalogare i liquidi* per circuiti frenanti. Così, secondo i Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS), il liquido «DOT 3» fra le altre caratteristiche deve avere una temperatura di ebollizione di 205 °C, mentre il «DOT 4» deve raggiungere i 230 °C senza bollire. Le prestazioni e la qualità dei liquidi dei freni migliorano al crescere dell'indice DOT, raggiungendo il massimo con «DOT 5».

Drive by wire - EGas (electronic Gas) - Electronic throttle control system (ETCS) - Acceleratore elettronico

Scollegando il pedale dell'acceleratore dalla farfalla di un motore AS* (non c'è il cavo Bowden ma c'è un potenziometro che controlla la posizione dell'acceleratore) si interpretano tramite ECU* i comandi del pilota e si opera di conseguenza su una farfalla motorizzata*. Lo stesso può essere fatto tra acceleratore e pompa del diesel o iniettori elettronici per il diesel "common rail*" e "iniettore pompa*". Ciò permette ad esempio di mantenere una condotta di guida economica, o ecologica, oppure di dosare l'accelerazione in funzione antipattinamento (ASR* , ASC* e TCS*). Ma il sistema è in grado addirittura di accelerare quando uno stacco brusco dell'acceleratore o l'inserimento violento di una marcia inferiore porterebbe al pattinamento, dovuto al freno motore, delle ruote motrici: la BMW chiama questa funzione MSR. L'eliminazione dei cavi di collegamento tra pedaliera e motore elimina anche potenziali fonti di vibrazione e rumore. I potenziometri sono di regola due e se il primo va in tilt il secondo prevede una marcia a farfalla parzializzata. Se si guasta anche il secondo l'acceleratore è posizionato sul minimo. QRT 12/97 pag. 36

Due e quattro tempi (stroke)

E' il numero di corse del cilindro necessarie perché il motore compia un ciclo termodinamico completo. Nel motore a 2 tempi* il pistone scende in corrispondenza dell'accensione della miscela, della sua espansione e dell'inizio dello scarico (primo

tempo). Nel secondo tempo, mentre il pistone risale ha luogo il lavaggio, l'immissione e la compressione. Nel motore a 4 tempi* si susseguono una discesa con immissione, una salita con compressione, una discesa con combustione ed espansione e una salita con scarico, sempre intendendo come discesa il movimento dal punto morto superiore a quello inferiore e come salita il viceversa. Esistono anche motori a 6 tempi* ecc.

Dwell

In uno spinterogeno tradizionale i contatti rimangono chiusi e si aprono velocemente quando il martelletto viene sollevato dalla camma corrispondente al cilindro dove deve avvenire lo scoppio. L'angolo di rotazione dell'albero centrale per cui i contatti rimangono chiusi si chiama "dwell" e corrisponde al periodo in cui la bobina è percorsa dalla corrente generata dalla batteria (circuito primario a bassa tensione). L'interruzione improvvisa di tale corrente provoca l'alta tensione del circuito secondario (10.000-30.000 V) e la scintilla alla candela.

Easytronic

Denominazione di un cambio prodotto da Opel che permette selezione manuale o automatica delle marce. Quindi non è un cambio automatico ma un sistema di innesto automatico delle marce sia in funzione completamente automatica che in funzione di selezione manuale. Il sistema utilizza motorini elettrici (tre) in luogo di circuito idraulico quindi risparmia peso ed è più veloce di un cambio automatico tradizionale. Inoltre permette, in funzione manuale, di saltare una marcia (diversamente dai cambi "tip") e di tenere l'acceleratore a fondo durante le cambiate perché l'interruzione di potenza è eseguita in automatico (valvola a farfalla elettronica). In frenata scala per contribuire al rallentamento o va in folle per favorire l'intervento ottimale dell'ABS. La progressività della frizione favorisce inoltre la marcia a bassa velocità.

ECM (engine control module) - controllo elettronico del motore

È il cervello elettronico che sovrintende al controllo e gestione di tutti i parametri del motore per avere il compromesso desiderato dai progettisti in termini di consumi, emissioni, prestazioni e comportamento del veicolo. Ogni nuovo veicolo ha un ECM più raffinato, che non si limita a modificare gli anticipi di accensione e distribuzione.

ECT (Electronic Controlled Transmission)

È la gestione logica del cambio automatico talora selezionabile manualmente, in alternativa al funzionamento normale. Essa legge il sistema di guida del conducente e adegua la logica di passaggio da una marcia all'altra, bloccando quando conveniente il convertitore di coppia* al fine di una condotta di guida confortevole, prestazionale ed economica.

ECU

Sigla di Electronic Control Unit, modulo elettronico incaricato di controllare i parametri di un funzionamento e, tramite EDU (Electronic Driver Unit), spesso integrato con l'ECU, di inviare comandi a sistemi meccanicamente operativi.

EDC (Electronic Diesel Control)

E' un sistema di motormanagement elettronico per motori a ciclo Diesel. Il dispositivo rileva, tramite una serie di sensori, i parametri di funzionamento del motore a gasolio e, di conseguenza, adatta la mandata e l'inizio dell'iniezione (diretta) e anche la consistenza del ricircolo EGR*.

EDF

Sono le cosiddette "pompe di corrente", capaci di immagazzinare rapidamente energia elettrica nelle batterie di trazione, in ordine di 2 km di autonomia per minuto di ricarica (120 km dopo un'ora).

Effetto Doppler

Il suono di una sirena o di un motore di una vettura che viene verso noi è più acuto che quando immediatamente se ne allontana. In fatti la lunghezza d'onda del suono in avvicinamento è più corta in quanto in un determinato tempo noi riceviamo le onde emesse a una certa distanza ma anche quelle emesse in un tempo successivo, semplicemente perché avvicinandosi il veicolo la distanza si è ridotta. Come un natante in moto fa onde più brevi davanti che dietro. Viceversa in allontanamento: due suoni dunque entrambi diversi (uno più acuto e uno più basso) di quello reale se il veicolo fosse fermo. Alla velocità del suono (340 m/s) le onde si sovrappongono e si sommano i massimi e i minimi dando luogo a una barriera di pressione e a uno scoppio (bang).

Effetto serra (greenhouse effect)

Capacità dell'atmosfera di trattenere il calore irradiato dalla superficie terrestre: il sole trasmette energia a onde corte che raggiunge la terra in misura del 63% e poi questa, riscaldata, emette onde lunghe che dovrebbero tornare nello spazio. L'effetto serra, cioè l'impedimento alle onde lunghe di irradiarsi nello spazio, avviene, per il 95%, grazie al vapore acqueo (H₂O), l'anidride carbonica (CO₂), l'ozono (O₃) e il metano (HC), ma sono importanti anche gli idrofluorocarburi, i perfluorocarburi e gli esacloruri di zolfo che vengono soprattutto dall'industria chimica. Il vapore acqueo incide per il 70% da solo. Senza effetto serra la terra perderebbe 13°C e la vita sarebbe molto difficile. Un aumento dei gas di cui sopra potrebbe INVECE alzare la temperatura media, ma non si ha certezza che le emissioni attuali connesse con l'attività umana abbiano effettivamente contribuito ad aumentare l'effetto serra. Il protocollo di Kyoto prevede entro il 2008-2012 una riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra (vapore acqueo escluso) del 8% rispetto ai valori del 1990 per i Paesi dell'Unione Europea. I trasporti contribuiscono alle emissioni di gas a effetto serra per circa il 25%.

Efficienza volumetrica

Rapporto tra la pressione nel cilindro al termine della fase di aspirazione e quella atmosferica. Quanto essa elevata, tanto meno è il lavoro di pompaggio (aspirazione). E' una delle ragioni della superiorità del Diesel rispetto all'Otto (l'altra principale è il rapporto di compressione più elevato, cioè una ragione termodinamica). Per migliorare l'efficienza volumetrica si sono fatti i plurivalvole e i variatori di fase. In futuro si svilupperà l'iniezione diretta di benzina (GDI*), grazie alle raffinatezze degli impianti di alimentazione elettronici.

Elaborazione (tuning)

Operazione eseguita su materiale di serie per migliorare le prestazioni. Nel caso tipico del motore, un'elaborazione completa ai fini sportivi comporta nel basamento un alleggerimento dei pezzi, l'eliminazione delle bave di fusione, la lisciatura delle superfici per migliorare l'aerodinamica interna e la resistenza allo scorrimento dell'olio. Può essere necessario sostituire le bronzine (cuscinetti a strisciamento, oggi in lega d'alluminio), in funzione dell'aumentato numero di giri finale. Le bielle sono ripassate per alleggerirle, lucidarle e pallinarle per aumentare la resistenza. I pistoni sono sostituiti con altri ad alta qualità, in genere a due soli segmenti (tenuta e raschiaolio). La superficie del mantello e della canna sono curate per avere rugosità ridotta. A livello distribuzione si sostituiscono gli alberi a camme per variare la legge di apertura e chiusura, si montano valvole in lega speciale (titanio) alleggerite e si eliminano le eventuali punterie idrauliche. A livello di accensione-alimentazione si passa all'iniezione singola fasata, cioè in corrispondenza del valore ottimale dei seguenti parametri: posizione della valvola, posizione della valvola a farfalla dell'acceleratore, numero di giri del motore. La centralina* poi tiene conto anche delle condizioni dell'aria aspirata (pressione barometrica e temperatura) temperatura acqua e benzina. Il software della centralina è in grado di gestire tutte le situazioni previste dai piani quotati, alzando il limitatore di giri di una o più migliaia. Alcune centraline sono a memoria cancellabile e riprogrammabile successivamente secondo i desideri. Si può procedere anche alla variazione del collettore di aspirazione. Segue la messa a punto delle sospensioni, con pneumatici, ammortizzatori, molle e freni specifici adatti alle prestazioni previste. Vedi anche potenza.

Elastomeri

Materie plastiche che vanno sotto diverse sigle (ACM, NBR, NR, SBR, CR ecc.) utilizzati in applicazioni come tubi o tenute (anche guarnizioni di "teste" dove i fluoroelastomeri rivestono strati di acciaio). Resistono all'aggressione chimica dei carburanti e alle temperature soprattutto nella versione di fluoroelastomeri

Elettroiniettore

Alimentato con corrente elettrica, è dotato all'interno di un pistoncino che, in condizioni di riposo, è premuto da una molla contro il foro d'uscita per impedire il passaggio della benzina. Quando il combustibile deve essere immesso nel motore, l'avvolgimento dell'elettroiniettore viene alimentato e crea un campo magnetico che fa alzare il pistoncino, rendendo così possibile l'immissione, ad esempio, della benzina precedentemente messa in pressione da una pompa elettrica. La quantità di carburante iniettato dipende dal tempo di alzata del pistoncino, determinato dalla centralina elettronica* di gestione. Iniettori di questo tipo sono da tempo sperimentati anche per motori diesel*. Pressione, tempo e portata di alimentazione diventano parametri pilotabili indipendentemente e quindi, con l'iniezione diretta, torna d'attualità ad esempio il motore a benzina a combustione povera. Gli elettroiniettori di benzina tradizionali funzionano a 3 bar mentre quelli per l'iniezione diretta di benzina funzionano a 50 bar con tensione di 100 V e corrente di 20 A, con un tempo di reazione quattro volte inferiore. Nel Diesel a iniezione diretta (es. common rail*) l'elettroiniettore è particolarmente sofisticato, ha fori (ugelli di numero variabile, oggi 6 o 7, contro una dozzina per la benzina) al decimo di millimetro e deve sovrintendere alla preiniezione e anche a una post-iniezione, necessarie per ridurre rumorosità e emissioni.

Emissioni (exhaust emissions) nei motori a 4 tempi

Sono i gas che escono dal tubo di scarico. I veicoli sono responsabili del 46% degli NOx e del 60% dei CO prodotti dall'uomo. I veicoli sono anche responsabili di circa il 50% dell'inquinamento urbano; secondo calcoli meno sicuri circa il 20% della CO₂* immessa nell'atmosfera deriva dai trasporti su strada. In condizioni di combustione completa i gas emessi sono essenzialmente anidride carbonica (CO₂) e acqua (H₂O). Nel caso di combustione incompleta ci possono essere idrocarburi incombusti (composti organici volatili come benzene e toluene ecc.) e parzialmente incombusti (HC), ossido di carbonio (CO) ossidi di azoto (NOx), anidride solforosa (SO₂) acido solforico (H₂SO₄) e, solo nel Diesel, il particolato (carbonio). Vedi anche catalizzatore. In linea generale le vetture moderne a benzina emettono più CO e più HC di quelle Diesel (2-3 g/km contro 0,3 per il CO; 0,2 g/km contro 0,02 per gli HC) ma molti meno NOx (0,1 g/km contro 0,5) e quasi nessun particolato (0,05 g/km per i diesel), nel ciclo di riferimento stabilito per legge. Peraltro in questo ciclo è evidente che il massimo di emissioni nocive (80%) si ha nei primi due-tre minuti di funzionamento dopo l'accensione (fase fredda in cui è utile un ritardo dell'accensione). In definitiva il motore a benzina, purché funzioni a rapporto stechiometrico, non dà particolato né NOx, e le sue emissioni possono essere catalizzate, cioè si può eseguire la combustione totale (al 95%) con sola emissione di CO₂ e H₂O. Il Diesel, che è in eccesso d'aria, ha zone della combustione dove ci sono miscela ricca e temperatura bassa (zona immissione, vicino all'iniettore) con produzione di particolato e zone di miscela magra e alta temperatura dove si formano gli NOx. In mezzo ci sono zone stechiometriche dove la combustione è ottimale: per estendere tali zone si lavora con l'iniezione multipla e presto con la regolazione delle valvole (dosatura dell'aria introdotta, EGR e swirl). Le emissioni di CO₂ sono simili per entrambi, attorno ai 160 g/km. Attualmente (EURO 96) le emissioni devono essere, al massimo: vetture a benzina = 2,2 g/km di CO; 0,5 g/km per la somma HC+NOx vetture diesel = 1 g/km di CO; 0,9 g/km per HC+NOx; 0,1 g/km di particolato Per il 2000 -fase EURO 3- (tra parentesi per il 2005-EURO 4) le emissioni dovrebbero essere, al massimo: vetture a benzina = 2,3 (1) g/km di CO; 0,15 (0,08) di NOx; 0,2 (1) HC; però la somma di HC+NOx non deve superare il valore di 0,35 (0,18) g/km. vetture Diesel = 0,64 (0,5) g/km di CO; 0,5 (0,25) di NOx; 0,05 (0,025) di particolato, però la somma di HC+NOx non deve superare sempre il valore 0,56 (0,3) g/km. La proposta per il 2005 (fase IV - EURO 4) è di emissioni praticamente dimezzate; inoltre le emissioni medie (media delle vetture prodotte da un costruttore) di CO₂ dovranno essere inferiori a 120 g/km il che significa 72 g/km per le vetturine passeggeri (classe B), pari a 3 l/100 km di consumo carburante. Per il 2008 i limiti imposti sono praticamente irraggiungibili con la tecnologia attuale dei motori a scoppio (vedi CO₂). Riferimento direttive U.E. 91/441 (fase EURO 1) - 94/12 (fase EURO 2) - 92/55

Emulsione

È l'utile presenza di acqua sotto forma di goccioline finissime nel gasolio di alimentazione dei motori Diesel al fine della riduzione del particolato* e degli NOx*. In particolare più il motore è adiabatico, più l'energia dei gas di scarico è elevata (entalpia) più aumenta il tenore di NOx presente. L'acqua evapora in maniera esplosiva, il che migliora la polverizzazione del gasolio e quindi riduce il particolato. Inoltre il calore di vaporizzazione riduce la temperatura e quindi gli NOx. Tuttavia il contenuto d'acqua andrebbe variato a seconda della portata della pompa di iniezione e del numero di giri del motore.

Energia elettrica di bordo - potenza installata

Le vetture ben equipaggiate richiedono attualmente circa 800 watt, con punte di 2 kW, ma prossimamente raggiungeranno livelli fino a 14 kW. Si passerà dagli attuali consumi di punta di 1,2 l/100 km di combustibile a 2,5 l/100 km, per la sola produzione di energia elettrica di bordo. Si pensa allora a una linea ad alta tensione, di 42 V, che alimenta batterie a 36 V, per gli utilizzatori di alta potenza, come motorino di avviamento, la ventola di raffreddamento, il servosterzo, onde ridurre l'intensità di corrente. La tradizionale alimentazione a 14 V (12 V alle batterie) servirà per le centraline, i sensori e gli utilizzatori a basso carico. Per generare le tensioni superiori non bastano gli attuali alternatori (max. output 6 kW) e quindi si pensa a sistemi integrati generatore-motore d'avviamento piazzati al posto del volano (vedi dinamotore). Anche le batterie devono cambiare passando a soluzioni più leggere, super condensatori per le richieste immediate di energia, e le fuel cell*.

EPA

Sigla di Environmental Protection Agency, ente federale preposto negli Stati Uniti alla salvaguardia dell'ambiente

Epicycloide (Planetary Gears)

E' un meccanismo, detto ruotismo o anche treno, nel quale gli ingranaggi sono collocati tutti sullo stesso piano e disposti come pianeti attorno al sole. Per questo la ruota dentata centrale è detta solare e sono definiti satelliti gli ingranaggi che ruotano attorno ad esso, montati folli su un retrotreno. Le ruote dentate dei satelliti sono inoltre ingranate con un elemento circolare esterno, detto corona. L'albero di entrata (che è quello in uscita dal motore o che proviene da un altro ruotismo) può essere collegato a uno dei tre elementi, sole, satelliti o corona, mentre quello di uscita (che va ad un altro ruotismo o alla riduzione finale) a un altro dei tre. La trasmissione del moto fra l'albero d'ingresso e di uscita è possibile bloccando uno dei tre elementi (sole, retrotreno o corona) e lasciando liberi gli altri due di trasmettere il moto. Una possibile soluzione è la seguente: il motore muove la corona, una cinghia blocca esternamente il sole e l'uscita è dal retrotreno che gira più lentamente del moto in entrata (I marcia); si sblocca il sole ma si rendono solidali sole e retrotreno che quindi gira alla stessa velocità dell'albero in entrata (II marcia). Se l'uscita del retrotreno va alle ruote abbiamo solo due marce ma se va ad un altro retrotreno si moltiplicano le possibilità. I bloccaggi avvengono tramite cinghie (se si può agire sulla parte esterna dell'elemento da bloccare) o tramite frizioni, che in soluzioni più moderne rendono solidali tra loro retrotreno e corona (es. Antonov *) creando nuove combinazioni. Con questa logica i ruotismi epicicloidali hanno avuto grandissima diffusione nei cambi automatici (non nei CVT, vedi) dove se ne mettono anche un paio in serie e dove si blocca con una frizione la corona oppure si bloccano tra loro due dei tre elementi di cui sopra. I cambi automatici, per quanto progrediti, hanno un rendimento sensibilmente inferiore a quello dei cambi manuali. Geometricamente un movimento epicicloidale è quello di un elemento che ruota attorno a un asse che non è fisso, ma si muove a sua volta: tipica la traiettoria di una valvola di bicicletta

Equilibramento - Equilibratura (balancing)

Operazione che serve a fare in modo che parti rotanti della vettura (come le ruote e l'albero motore) oppure parti in moto alternato (come i pistoni) non generino vibrazioni o scuotimenti DELLA STRUTTURA PORTANTE cui sono collegati, durante il loro funzionamento. Nel caso delle ruote si usano contrappesi di piombo che

compensano lo squilibrio riportando il baricentro al centro della ruota e l'asse d'inerzia a coincidere con l'asse della ruota. Nel caso dell'albero a gomiti, lo sbilanciamento dovuto alle manovelle, che sporgono dall'asse dell'albero motore, si COMPENSA con contrappesi realizzati allungando le manovelle dal lato opposto e "scalandole" opportunamente, dal punto di vista della loro posizione angolare, quando il numero di cilindri lo consente. Per quanto riguarda le masse in moto alterno, esse risultano bilanciate solo quando esiste una compensazione generale delle azioni dovute ai pistoni e alle bielle, condizione realizzata, ad esempio, dal ben noto "sei cilindri in linea a quattro tempi". Altrimenti si può o si deve ricorrere ad alberi controrotanti*. QR 11/97 pag. 34

Equilibratura

Operazione intesa a eliminare le conseguenze derivanti dal movimento di masse sbilanciate. Può trattarsi di masse lavorate o assemblate in modo imperfetto (ruote, ecc.) oppure di masse di per se stesse irregolari, come gli alberi a camme*, o di masse in movimento alterno, come pistoni e bielle. Vedi anche equilibramento.

ESP (Electronic Stability Program) - VSC (Vehicle Stability Control) - VDC (Vehicle Dynamic Control) - DSC (Dynamics Stability Control) - AHBS (Active Handling Brake System) - PSM (Porsche Stability Management) - EDS (Electronic Dynamics System) - CSC (Corner Stability Control)

Sistema elettronico basato sull'impianto dell'ABS* , con le funzioni aggiuntive BAS* (Brake Assist) e ASR*, dove la regolazione automatica e separata dei freni (senza bloccaggio, ovviamente) del motore e della trasmissione impedisce perdite di stabilità della vettura in curva. Occorrono sensori di assetto (di tecnica aeronautica) che comandano la centralina di funzionamento ABS, la quale, frenando opportunamente solo alcune ruote, ristabilisce il contatto col terreno di tutte e quattro le ruote e impone un "momento d'imbardata*" che recupera le perdite di stabilità. I sensori aggiuntivi a quelli dell'impianto ABS sono relativi all'angolo di sterzata, alla velocità d'imbardata e alla accelerazione trasversale del retrotreno. Bosch (che lo chiamava FDR*) e ITT sono i produttori che equipaggiano Mercedes e BMW (che lo chiama DSC 3), Delphi (che lo chiama VDCCS) lo fornisce a Chevrolet e Cadillac, la Porsche se ne è studiato uno e lo chiama PSM (Porsche Stability Management). La Mercedes "classe A" è la prima vettura "media" a essere equipaggiata con ESP di serie, in conseguenza delle modifiche decise dopo i noti fatti connessi con il non superamento, nel 1997, della "prova dell'alce". La centralina dell'ESP ha una potenzialità di quattro volte quella di un ABS ed esegue un controllo di stabilità a intervalli di 20 millesimi di secondo. La logica di funzionamento consiste nel determinare, in base alla sterzata del pilota, quale è la reazione del veicolo che egli desidera o si aspetta, controllare quale sta per essere in realtà la risposta del veicolo e agire coi freni per adeguarla al desiderio del pilota. Vedi anche Trust e Supertrust. Le applicazioni dell'ESP sono confinate ai motori a benzina, salvo l'eccezione (attuale, 1999) del BMW 740 d; presentemente anche Mercedes classe C GDI (anno2000).

ETC

Sigla di Electronic Traction Control, dispositivo antipattinamento* in accelerazione utilizzato dalla Volvo. E' identico all'ASC* della BMW poiché interviene solo sull'accensione* e l'iniezione* del motore per ridurre istantaneamente la potenza in caso di pattinamento di una ruota motrice. Sigla anche talora di Electronic Throttle Control (vedi).

ETCS (Electronic Throttle Control System)

L'acceleratore, scollegato meccanicamente dall'impianto di alimentazione, diventa un generatore di segnale che giunge alla centralina dell'alimentazione, la quale lo interpreta e agisce di conseguenza. Attenzione a non confondere con TCS (Traction Control System). Vedi anche Drive by wire

ETS

Sigla di Electronic Traction System, differenziale autobloccante* (ma in realtà il sistema autobloccante viene eliminato) a controllo elettronico introdotto recentemente dalla Mercedes come evoluzione dell'ASD. Entrambi svolgono la loro funzione frenando la ruota motrice che sta pattinando. L'ASD richiedeva un circuito idraulico specifico, indipendente da quello dei freni*, che interveniva per bloccare progressivamente il semiasse* della ruota che aveva perso aderenza. L'ETS va nella direzione, da qualche tempo imboccata anche dalla Mercedes, di una razionalizzazione e riduzione dei costi pur senza rinunciare alla qualità del risultato. Infatti svolge esattamente lo stesso lavoro dell'ASD, ma sfrutta l'impianto idraulico dell'ABS* e i dischi dei freni* per bloccare la ruota che sta pattinando.

Eurobag

Versione europea dell'airbag*, impiega un cuscino più piccolo di quello adottato negli USA e per questo è efficace soltanto se utilizzato in combinazione con le cinture di sicurezza*. L'airbag americano (inizialmente pensato per proteggere gli occupanti dei sedili anteriori anche nel caso non avessero allacciato le cinture) ha un volume di 70 litri e un diametro di 750 mm, quello europeo invece un volume di 35 litri e un diametro di 550 mm. L'eurobag, con tutte le sue componenti meccaniche ed elettroniche, può trovare posto all'interno del volante, e quindi può essere montato abbastanza agevolmente anche su vetture in origine sprovviste, ma comunque già progettate tenendo conto di una futura possibile applicazione. Sperimentazioni della Volvo hanno evidenziato che l'eurobag, abbinato alle cinture di sicurezza, riduce del 30% le decelerazioni alle quali è sottoposta la testa del guidatore in un impatto frontale a 56 km/h contro una barriera di cemento. Inoltre, il dispositivo riesce a ridurre dell'80% la pressione sul viso, rendendo in questo modo meno gravi eventuali ferite.

EZEV (Equivalent Zero Emission Vehicle)

Qualifica assegnata dall'ente di tutela ambientale californiano CARB, alle vetture che nel bilancio energetico complessivo (dalla materia prima alla ruota in movimento: estrazione, trasporto e emissioni) emettono meno sostanze nocive delle centrali elettriche californiane che producono l'energia necessaria a spingere una vettura alimentata ad energia elettrica. Ad esempio alcune vetture a metano e ad idrogeno (BMW) hanno questa qualifica. In linea teorica queste vetture sono in grado di emettere gas più puliti di quelli che immettono in fase di aspirazione in ambienti ricchi di smog.

Fading

La traduzione letterale di questo termine inglese è affievolimento. Indica la progressiva perdita di efficienza dei freni* a causa del surriscaldamento dovuto all'uso intenso. Di conseguenza (ma non è questo il fading) liquido del circuito,

surriscaldato, forma all'interno delle bolle gassose, che risultano comprimibili sotto l'azione della pressione. Il fading è un vero e proprio fenomeno di evaporazione di alcune sostanze delle guarnizioni di attrito, con formazione di una pellicola che fa meno attrito del dovuto. Il fenomeno di fading è avvertito dal guidatore poiché, a parità di pressione sul pedale, l'azione frenante si riduce, fino ad annullarsi quasi del tutto. Ad allontanare il pericolo di fading, ci sono i freni autoventilanti.

Farfalla motorizzata

Servomotore elettrico che affianca o sostituisce il comando meccanico della farfalla* di alimentazione nei motori a benzina, oppure della pompa di iniezione nei propulsori diesel*. Al posto dei soliti leveraggi collegati al cavo flessibile azionato dall'acceleratore ci sono un robusto connettore per il cablaggio elettrico proveniente dalla centralina* e un motorino a corrente continua capace di orientare la farfalla nella posizione desiderata con la massima precisione e velocità: appena 100 millisecondi per passare dalla posizione di completa chiusura a quella di totale apertura. Con questa soluzione si possono gestire in maniera più semplice ed efficace i sistemi di controllo della trazione (antipattinamento*) che intervengono sull'erogazione della potenza del motore, il «cruise control»* e il cambio automatico* tradizionale o quello manuale automatizzato*.

Fasatura (timing)

Numerosi organi meccanici (accensione*, distribuzione*, iniezione*) lavorano in sincronismo con il movimento dei pistoni*, pertanto devono essere perfettamente «in fase» con l'albero motore*, al quale sono collegati da catene o cinghie dentate*. La fasatura dell'accensione, per esempio, è il legame angolare che intercorre fra la posizione del pistone e l'istante in cui scocca la scintilla (anticipo d'accensione*), mentre quella della distribuzione serve a determinare il punto d'apertura e di chiusura delle valvole* rispetto alla posizione del pistone (l'aspirazione apre e chiude in ritardo rispetto al PMS e al PMI mentre lo scarico apre e chiude in anticipo rispetto al PMI e al PMS: ciò determina l'"angolo di incrocio*"). Tale punto, generalmente fisso, sui motori più moderni viene reso variabile tramite il Variatore di fase*, che serve a migliorare il grado di riempimento del Volume totale* del cilindro in funzione del numero di giri del motore. Nei Diesel c'è la fasatura dell'istante di inizio dell'iniezione, oggi regolabile anche elettronicamente (vedi common rail*).

FDR

Sigla di Fahr-Dynamik-Regelung, sistema di sicurezza attiva per il controllo della dinamica di marcia messo a punto dalla Bosch in collaborazione con la Mercedes. All'occorrenza, ripristina la stabilità della vettura intervenendo automaticamente su freni* e acceleratore. Mentre l'ABS* e l'antipattinamento* servono a eliminare gli slittamenti in senso longitudinale, l'FDR entra in funzione per impedire gli slittamenti trasversali, ossia i fenomeni di sottosterzo* o sovrasterzo* che si innescano quando una o più ruote perdono aderenza. Se, per ipotesi, tutte e quattro perdessero aderenza contemporaneamente, esso sarebbe inefficace perché, ovviamente, non può rivoluzionare le leggi della fisica: se il fondo stradale è ghiacciato, nessun sistema al mondo può consentire ai pneumatici* di affrontare una curva a 100 km/h. La regolazione dinamica può invece correggere efficacemente l'accento di sbandata dovuto alla perdita di aderenza di una ruota modificando opportunamente la coppia* sulle altre tre. Per esempio, se l'auto scivola con l'avantreno* verso l'esterno della curva, ossia sottosterza, l'FDR interviene frenando la ruota posteriore interna in modo da riallineare la vettura. Il sistema avverte la

perdita di stabilità del veicolo grazie a un sensore di imbardata, cioè un «captatore» in grado di rilevare la sbandata attorno all'asse verticale che passa per il baricentro dell'auto. Oltre a questo, l'FDR si avvale di tutta una serie di sensori che lo informano sulla velocità delle ruote, sull'entità dell'accelerazione trasversale, della rotazione del volante e, infine, della pressione esercitata sui pedali del freno e dell'acceleratore (carico motore). Per memorizzare nella centralina* tutti questi dati e attuare, in un tempo brevissimo, gli eventuali interventi correttivi, l'FDR necessita di una capacità di calcolo e di una memoria assai elevate. Quest'ultima è di 48 kilobyte, quattro volte superiore a quella richiesta per il funzionamento di un impianto ABS e il doppio di quella necessaria per un sistema antipattinamento. Vedi anche ESP.

Fibre naturali (natural fibers)

Nell'ambito dell'utilizzo di prodotti e procedimenti ecologici o compatibili con l'ambiente, si sono messe a punto tecnologie che utilizzano le fibre naturali da sole o rinforzate. Esse derivano dal cotone dalla sisal e dalla noce di cocco e servono per realizzare pannelli, come ad esempio nella "classe C" della Mercedes 2000. Rispetto alle fibre rinforzate fanno risparmiare il 10% in peso e lo 80% in energia per la produzione il che porta a un -5% nel costo di produzione.

Fibre ottiche

Elementi in plastica polimerica dello spessore di un fiammifero che trasmettono dati sotto forma di impulsi luminosi, alla velocità della luce. La fibra ottica non soffre di disturbi elettromagnetici e non li provoca, è molto leggera, molto sensibile, di dimensioni ridotte e trasmette molte più informazioni nell'unità di tempo rispetto ai cavi elettrici (5,6 milioni di bit al secondo). Essa si presta anche molto alla misura e diagnostica dei materiali compositi secondo una tecnica olografica. Il problema è il costo elevato. ATA gen-feb 2000

Filtro antipolline

Elemento dell'impianto di climatizzazione in grado di trattenere polvere, pollini e alcune particelle carboniose presenti nell'aria, così da ridurre l'inquinamento nell'abitacolo. Proprio perché progettato per catturare anche particelle molto piccole questo filtro può intasarsi rapidamente e quindi deve essere sostituito ogni 6-12 mesi. Dal momento che trattiene anche l'umidità, che viene poi rapidamente rilasciata all'avviamento della ventola della climatizzazione provocando l'appannamento dei vetri, è consigliabile adottare il filtro antipolline solo in abbinamento al condizionatore*, che svolge una sensibile azione deumidificante.

Filtro aria

Trattiene le particelle solide disperse nell'aria di alimentazione* allo scopo di evitare eccessive usure del motore. Su normale strada asfaltata, la polvere può essere quantificata in circa 0,0001 grammi per metro cubo; lungo strade non asfaltate o in prossimità di cantieri sale a 0,005 grammi. Di conseguenza una vettura che consuma 8 litri ogni 100 km aspira da 1 a oltre 50 grammi di particelle solide ogni 15.000 chilometri, a seconda del tipo di percorso effettuato. I filtri delle moderne vetture devono avere anche dispositivi in grado di preriscaldare l'aria inviata al motore, quando questa è troppo fredda, prelevando calore dai collettori di scarico tramite un meccanismo con portello apribile. Il filtro aria e il suo contenitore sono anche importanti per attutire la rumorosità d'aspirazione del motore.

Fluido Magneto - Reattivo (MR Magneto - Rheological Fluid)

Sono fluidi che contengono in sospensione particelle metalliche ferrose, grazie ad uno speciale additivo. Sotto l'influenza di campi magnetici esterni queste particelle si allineano in un millisecondo e rendono il fluido fibroso, con caratteristiche semi-plastiche. Utilizzati ad esempio (Cadillac Seville 2002 equipaggiamento Delphi) negli ammortizzatori ne variano le caratteristiche di smorzamento e molleggio con un consumo minimo di energia (75 watt). Le sospensioni diventano così del tipo attivo (vedi voce specifica).

Frenata elettroidraulica EHB (Elektro Hydraulische Bremse)

Un sistema operativo del "Brake by wire*" dove il pedale del freno aziona un captatore che ne rileva la pressione e la velocità di azionamento inviando il segnale elettrico conseguente a una centralina che riceve informazioni anche dall'ABS* e dall'ESP*. Di conseguenza delle elettrovalvole lasciano uscire il liquido dei freni che si trova ad alta pressione in un serbatoio dove è stato accumulato sotto azione di una pompa elettrica. L'azione sui freni è modulata ai fini della tenuta (ABS) e della stabilità (ESP). In pratica invece del servofreno, che invia solo la pressione conseguente alla spinta sul pedale del freno, in questo caso si modula l'intervento di un liquido già in pressione.

Freni (brakes)

Il loro compito è quello di ridurre, più o meno gradualmente, la velocità della vettura e di tenerla ferma durante le soste. Possono essere a disco*, a tamburo* o «misti»: dischi all'avantreno*, tamburi al retrotreno*. Il sistema prevede un circuito principale, per rallentare il veicolo durante la marcia, e uno secondario che garantisce una certa funzionalità, in genere limitata, anche in caso di guasto (circuito freni sdoppiato*). Ormai da molti anni i freni di servizio delle automobili sono di tipo idraulico con azionamento a pedale: la forza esercitata dal guidatore (in genere amplificata da un servofreno*) mette in pressione uno speciale liquido* che agisce sugli elementi frenanti veri e propri. Il freno di stazionamento (detto anche freno a mano), che permette di bloccare l'auto quando è parcheggiata, è invece quasi sempre di tipo meccanico. Vedi anche potenza*, per la valutazione della potenza frenante.

Frequenza

Numero delle volte in cui un fenomeno si ripete in un secondo. L'unità di misura è l'hertz (Hz), che corrisponde a una ripetizione al secondo. La voce umana copre la gamma da 300 a 4000 Hz e l'orecchio è in grado di percepire suoni da 16 a 20.000 Hz. La frequenza è l'inverso del periodo, cioè del tempo necessario perché il fenomeno si ripeta con modalità analoghe. La velocità di propagazione di un'onda è uguale alla lunghezza d'onda per la frequenza (infatti $v = s / t$ e cioè $v = \text{lunghezza d'onda} / \text{periodo} = \text{lunghezza d'onda} \times \text{frequenza}$)

Frizione (clutch)

Meccanismo che serve a scollegare il motore* dalla trasmissione* per rendere possibili i cambi di marcia e le partenze da fermo. I motori a combustione interna non possono scendere sotto un regime minimo di rotazione (dai 500 ai 900 giri al minuto, a seconda del tipo di propulsore) e quindi, alla messa in marcia del veicolo,

devono essere collegati gradualmente agli organi che trasmettono la potenza alle ruote. La frizione viene azionata dal guidatore tramite un comando meccanico (a cavo metallico) o un circuito di tipo idraulico che utilizza un pistoncino solidale al pedale, una tubazione contenente un fluido e un secondo pistoncino solidale alla leva che muove il disco frizione. Il comando idraulico (che può essere controllato anche elettronicamente) consente di ridurre lo sforzo sul pedale ed isola meglio di quello meccanico l'abitacolo dalle vibrazioni provenienti dal motore. Sulle vetture con elevata potenza era frequente l'utilizzo di un dispositivo bidisco, così da ripartire su due superfici di frizione la coppia* motrice. Oltre al maggiore ingombro in lunghezza, questa soluzione non garantiva sempre una ottimale progressività d'innesto e una usura uniforme di entrambi i dischi, quindi è stata quasi del tutto soppiantata dalle sempre più efficienti frizioni monodisco a secco. All'interno dei cambi automatici*, per bloccare opportunamente i componenti dei ruotismi epicicloidali*, si impiegano frizioni multidisco a bagno d'olio, molto usate in campo motociclistico.

Frizione automatizzata (frizione automatica)

Sistema che aziona automaticamente il disco della frizione* dei cambi manuali mediante servocomandi elettroidraulici gestiti dall'elettronica. In passato l'automatismo era affidato a un semplice comando centrifugo dell'innesto, meno progressivo e preciso ma decisamente economico, tanto da essere disponibile sulle Citroën «2 CV» e «Dyane», sulle Daf e, recentemente, sulle Fiat «Uno» e «Tipo» con cambio Van Doorne a variazione continua del rapporto (CVT*). Interessante il recente sistema di frizione automatica montato sulla Renault «Twingo Easy», simile a quello proposto dalla Saab sulle «900 Sensonic» e, fino a qualche tempo fa, dalla Ferrari sulla «Mondial». La Renault e la Fiat hanno optato per un servomeccanismo idraulico gestito da una centralina elettronica* che decide come e quando far intervenire la frizione. Istante per istante la centralina è informata sulla condotta di guida del conducente da una serie di sensori che rilevano lo sforzo sulla leva del cambio, il regime del motore*, il rapporto inserito, la posizione del corpo farfallato del motore e la velocità della vettura. Quando viene mossa la leva del cambio e contemporaneamente rilasciato il pedale dell'acceleratore, il sistema deduce che il guidatore intende cambiare marcia e ordina all'azionatore elettromeccanico di attivare l'attuatore idraulico per procedere allo stacco e al riattacco della frizione attraverso la solita forcella di comando che interviene sullo spingidisco. La forza necessaria per portare a termine l'operazione viene fornita da un accumulatore di pressione alimentato da un'elettropompa. Un potenziometro, collegato al pistone dell'attuatore idraulico, informa la centralina sulla posizione del disco frizione.

Frizione elettromagnetica a polveri

È composta da due elementi, uno collegato al motore* e l'altro al cambio*, separati da una polvere metallica e liberi di ruotare uno rispetto all'altro fino a quando non sono alimentati elettricamente. Il passaggio di corrente genera un campo magnetico che, tramite le polveri metalliche, rende solidali le due parti ottenendo un innesto progressivo la cui gradualità è determinata dal modo in cui varia la tensione di alimentazione. Frizioni di questo tipo sono prodotte in Giappone dalla Fuji Heavy Industries, gruppo industriale al quale appartiene anche la divisione automobilistica Subaru. Non essendo soggette ad usura e per la loro facilità di regolazione e di modulabilità, vengono utilizzate su molte vetture con variatore continuo dei rapporti di trasmissione (CVT*), tra le quali la Nissan «Micra N-CVT», l'Autobianchi «Y 10 Selectronic» e le Fiat «Panda Selecta» e «Punto Selecta».

Fuori piano (rim offset)

Distanza in millimetri tra il piano dove appoggia il cerchione al mozzo (piano di flangiatura) e il piano di mezzeria della ruota (quello equidistante dalle balconate e praticamente passante per la metà del battistrada). E' uno dei valori fondamentali perché determina la carreggiata e deve rimanere costante qualsiasi sia l'equipaggiamento di ruote montato su una determinata vettura.

G

In gergo aeronautico e automobilistico le accelerazioni* si esprimono, invece che con il classico valore in m/s^2 , in multipli o sottomultipli di g , unità di misura dell'accelerazione di gravità. Quest'ultima è l'accelerazione assunta da un oggetto, nel vuoto, quando cade verso terra e vale $9,81 m/s^2$ ($m =$ metri, $s =$ secondi). A titolo di esempio, una normale auto da turismo frena con una decelerazione di $0,8 g$ che equivale a circa $8 m/s^2$. In altre parole, ogni secondo riduce la sua velocità di $8 m/s$ (circa $29 km/h$).

G-Lader

Compressore volumetrico* adottato fino a poco tempo fa dalla Volkswagen per alcuni motori* a benzina di sua produzione. Ha un rendimento maggiore ed è più compatto rispetto ai soliti compressori a lobi (tipo Roots). Il G-Lader viene trascinato dal motore tramite una cinghia. Recentemente la Volkswagen ha sospeso la produzione di questi motori, preferendo allestire nuove unità V6 di elevata potenza.

Ganascia (shoe)

In un freno a tamburo* è il supporto semicircolare della guarnizione d'attrito che viene spinto da un cilindretto idraulico contro la parete interna dell'elemento rotante solidale con la ruota.

Gasolio di sintesi (designer diesel)

Gasolio ottenuto dal gas naturale, privo di zolfo ($0,1 ppm$), con meno del 1% di idrocarburi aromatici, con numero di cetano* attorno a 75 (facile infiammabilità). L'assenza di zolfo permette il funzionamento dei catalizzatori deNOx. Il gas naturale esce dai pozzi di estrazione del combustibile e di solito viene bruciato in loco. La liquefazione del gas naturale è ottenuta dapprima mischiandolo ad aria in un catalizzatore da cui si ottiene un gas formato da idrogeno e ossido di carbonio. In una reattore Fischer-Tropsch, alla presenza di carbone e in speciali catalizzatori metallici avviene la liquefazione e il liquido viene successivamente raffinato. Questo gasolio è utilizzabile direttamente nei diesel o per il reformer* delle fuel cells*.

Gioco

Spazio libero fra due elementi meccanici. Il valore, di solito molto piccolo, viene generalmente espresso in decimi o centesimi di millimetro.

Giunto idraulico

Il sistema più semplice consiste in una pompa a palette affacciate dove le une sono collegate alla trazione anteriore e le altre a quella posteriore. Lo slittamento delle due ruote motrici sempre in presa provoca una differente velocità di rotazione delle

lamelle e la conseguente nascita di una pressione nell'olio della pompa. Questa pressione aziona una frizione che collega i due assi. In genere c'è anche un comando che blocca manualmente il collegamento dei due assi. Vedi anche giunto idraulico a comando elettronico.

Giunto meccanico

Elemento di collegamento tra parti rotanti, spesso non allineate. Molto usati i giunti omocineticici, che mantengono a monte e a valle la stessa velocità istantanea di rotazione. Noti anche i giunti cardanici (detti anche a crociera), per elementi quasi allineati.

Giunto tripode

Per collegare due assi non "in linea", senza eccessive angolazioni (però variabili) e con una certa libertà di allontanamento e avvicinamento dei due assi stessi, si utilizza il giunto meccanico detto "tripode" o "de Dion" in cui un asse termina con un cilindro provvisto all'interno di tre grosse scanalature longitudinali equidistanti. L'altro asse termina con una crociera triangolare, con un cuscinetto calettato all'estremità di ciascuno dei tre bracci, che sono ortogonali all'asse in questione. Accostando i due assi la crociera penetra nei tre solchi del cilindro e quindi resta vincolato il movimento rotatorio mentre in senso longitudinale resta una certa libertà di movimento. E' utilizzato molto spesso per i semiassi della trazione anteriore, lato cambio.

Giunto viscoso (viscous coupling)

Consente di collegare due alberi pur lasciandoli liberi di avere piccoli slittamenti relativi, in modo che possano ruotare a velocità leggermente differenti. Il giunto viscoso, detto anche Ferguson, è costituito da una scatola riempita con uno speciale liquido silicico che ha la proprietà di diventare gelatinoso e sempre più denso man mano che la sua temperatura aumenta. Questa caratteristica viene utilizzata per limitare, fino a impedire del tutto, lo slittamento reciproco fra due serie di dischi metallici che si fronteggiano a brevissima distanza e che sono collegati alternativamente all'albero d'entrata e a quello d'uscita. Quando lo slittamento termina, la temperatura del liquido interno al giunto diminuisce e, quindi, la densità del liquido si riduce consentendo nuovamente movimenti relativi fra gli alberi. Il giunto viscoso è utilizzato come sistema automatico di bloccaggio del differenziale* o anche in sostituzione del differenziale centrale in alcune vetture con trazione integrale* ad inserimento automatico (VW "Syncro", Porsche, Ford, Lamborghini, Subaru). Le vetture dotate di "trazione integrale" con giunto viscoso di collegamento tra gli assi devono avere un sistema che lo scollega in caso di frenata, dove l'indipendenza di rotazione delle ruote è essenziale per un corretto funzionamento dell'impianto sia esso con o senza ABS.

GPL

Sigla di gas di petrolio liquefatti, carburante alternativo diffuso da anni soprattutto in Italia, ex Unione Sovietica, America Latina e Canada. I due principali componenti del GPL sono butano (alto potere calorifico) e propano (alto numero di ottano), prodotti del processo di raffinazione del petrolio o per condensazione del gas naturale. Questi gas vengono liquefatti se sottoposti a leggera pressione o mantenuti sotto i -10°C. Hanno un numero di ottano* elevato, RON* maggiore di 100, e quindi potrebbero funzionare anche con rapporti di compressione* più elevati di

quelli normalmente utilizzati per i motori* a benzina. Il potere calorifico del GPL è inferiore a quello della benzina, quindi, a parità di potenza erogata, il suo consumo è maggiore. Questo svantaggio è in parte compensato dalla perfetta miscibilità fra l'aria d'alimentazione e il gas che garantisce una combustione completa. I GPL sono apprezzati anche per le limitate emissioni inquinanti allo scarico, in particolare perché non contengono gli elevati livelli di idrocarburi aromatici che caratterizzano le attuali benzine (5 volte meno inquinante della benzina) né lo zolfo. Il GPL è però più pesante dell'aria, anche allo stato gassoso per cui il veicolo non può stazionare in ambiente chiuso.

Grado di riempimento

Il rapporto percentuale tra la massa effettivamente introdotta nella fase di aspirazione e quella teoricamente corrispondente alla cilindrata determina il grado di riempimento. Esso è effettivamente quanto viene modificato tramite l'acceleratore nei motori muniti di farfalla, cioè in quelli AS*, che parzializzano l'alimentazione introducendo la perdita di carico dovuta alla farfalla di cui sopra. Quando questa è completamente aperta si otterrebbe il massimo grado di riempimento, tuttavia esso è limitato dalle perdite di carico nei condotti di immissione, presenti comunque sempre come elemento di perdita del rendimento generale del motore in quanto sottraggono lavoro (pompaggio di aspirazione). I dispositivi a condotti variabili* o plurivalvole sono fatti per diminuire tali perdite. In alcuni motori (Mercedes "S") a carico ridotto (cioè quando si richiedono potenze limitate, come nella marcia a velocità costante) si preferisce alimentare meno cilindri (parzializzazione della cilindrata*) ma con buon grado di riempimento piuttosto che tutti i cilindri a disposizione ma con elevata riduzione del grado di riempimento.

Grado termico delle candele (Spark plug Heat range)

Definisce e classifica le candele in base alla capacità di smaltire il calore generato durante la combustione della miscela da parte della punta dell'isolatore, che è la parte più calda della candela. In termini numerici le candele sono costruite in modo che per ogni determinato motore non si superino i 900°C sulla punta e non si scenda sotto i 350°C. Poiché ogni motore ha un suo carico termico, ecco che gli deve corrispondere una candela con grado opportuno. Candele sbagliate portano a preaccensioni (battito in testa) o a depositi con mancate accensioni (guai alla catalizzazione) e, a lungo termine, a detonazione*.

HC

Formula chimica generica degli idrocarburi. Utilizzata anche per indicare le emissioni inquinanti derivate da incompleta combustione, specie nelle vetture AS*. Accompagnate sempre da emissioni di CO*; la combustione perfetta darebbe invece luogo a soli CO₂*. Fanno parte di questi gas il benzene (o benzolo, formula C₆H₆) e il benzopirene, identificati come cancerogeni, e molti altri che ne sono sospettati. Il limite ammesso in volume per gli aromatici era del 40% e dell'1% per il benzene per l'anno 2000 (legge 4/11/97 n. 413); In Italia tali valori sono già legge dal 1/7/98. Nell'aria il ministero dell'ambiente ha fissato una concentrazione massima media annuale di 10 microgrammi/metro cubo Vedi anche catalizzatore.

HICAS

Sigla di High Capacity Actively-controlled Suspension della Nissan, che si applica alle vetture a quattro ruote sterzanti, cioè 4WS*.

Hill Assistance

Dispositivo che permette l'arresto del veicolo sulle pendenze, col motore acceso, senza che sia necessario tenere il piede sul freno o tirare il freno a mano. La vettura riparte appena si schiaccia nuovamente l'acceleratore. E' particolarmente utile ai semafori o agli stop in salita e si richiede naturalmente una trasmissione automatica. Uno dei sistemi per attivare la "hill assistance" (Mercedes) consiste nel dare un colpo a fondo al pedale del freno dopo aver arrestato la vettura. Poi si può levare il piede dal freno e l'automobile resta ferma col motore acceso e cambio in "drive".

Ibrido (hybrid) - Serie e parallelo

Per ovviare alla necessità di ridurre le emissioni, specie in città, e di avere un'autonomia accettabile per abitabilità ed autonomia, si sono realizzate e si realizzano vetture che abbinano motori a combustione interna con motori elettrici: gli ibridi. Con questi veicoli non è necessario portare a bordo una grande quantità di batterie pesanti come avviene per i veicoli esclusivamente elettrici e si hanno avviamenti rapidi anche nel caso di fuel cells*. L'ibrido è un sistema di propulsione che utilizza due differenti fonti d'energia. L'attuale tendenza è quella di abbinare un motore a combustione interna con uno elettrico a bordo dello stesso veicolo. Tale accoppiamento può avvenire in «serie» o in «parallelo». Nel primo caso il motore endotermico funziona a numero di giri il più possibile costante (così da ridurre consumi ed emissioni inquinanti) e serve esclusivamente per fare ruotare una dinamo che ricarica le batterie, utilizzate a loro volta per alimentare un motore elettrico che muove la vettura. Nell'ibrido «parallelo» detto anche bimodale, invece, il motore endotermico non solo ricarica le batterie, ma può anche muovere direttamente il veicolo. In altri termini, nel tipo serie il lavoro propulsivo arriva da uno solo dei motori a bordo (generalmente quello elettrico mentre l'altro funziona per caricare le batterie e interviene come propulsore solo quando quello elettrico non ce la fa) mentre nel parallelo arriva, alternativamente o contemporaneamente, da entrambi. Il primo veicolo ibrido in commercio a un livello di produzione di 2.000 unità al mese, dalla fine del 1997, è di tipo "parallelo" con motore termico a ciclo Atkinson* che gira a velocità costante: una Toyota ("Prius") che abbinava un motore 1,5 l con un motore elettrico da 30 kW del tipo a magneti permanenti, con batterie nickel-idruri, senza cambio E VIENE OFFERTA A SOLO 5 MILIONI più DELLA BERLINA EQUIVALENTE CON SOLO MOTORE A SCOPPIO. Il veicolo funziona elettrico in avviamento e a bassi carichi; ordinariamente invece funziona con una combinazione dei due sistemi collegati con un sistema epicicloidale* e sempre in modo di far funzionare il motore termico al suo massimo rendimento, con recupero di energia nei rallentamenti. La gestione è ovviamente tramite centralina computerizzata. La Honda "Insight" è un "mille" lean burn* con motore - generatore elettrico (10 kW) in serie a sostegno (o di supporto a quello termico), sistemato come volano - motore, che ricava energia da un pacco batterie Ni - idruri metallici e le ricarica in rallentamento o quando non c'è eccessiva richiesta. Audi in passato aveva costruito una ibrida con motore elettrico dietro e Diesel davanti, indipendenti cinematicamente tra loro. Tuttavia l'assenza di un cambio pretendeva troppa coppia alle batterie allo spunto riducendo fortemente la vita delle stesse. Il secondo modello (la Duo oggi in uso) ha il cambio ed è solo trazione anteriore. Altri ibridi ancora allo stato di prototipi sono la Chrysler Intrepid ESX2, la Ford P2000 (LSR) e la Honda J-VX, la Jeep Commander ecc.

ICS (Integrated Control System)

Sistema elettronico di comunicazione interna che colloquia con il pilota attraverso uno schermo e che gestisce una quantità elevata di funzioni: climatizzazione, navigazione, radio e telefono, computer di bordo.

Idrocarburi di sintesi - Designer Diesel (synthetic fuels)

Sono combustibili Diesel ottenuti per sintesi e quindi "puri", senza zolfo* (0,1 ppm, parti per milione), senza idrocarburi aromatici (meno del 1 %) e con numero di cetano* di circa 75, cioè assai propensi all'accensione, e ricchi di idrogeno, cioè meno propensi alla formazione di CO₂. Con queste caratteristiche i catalizzatori deNO_x risultano assai più efficaci. Gli idrocarburi di sintesi si possono ottenere dal gas naturale (spesso inutilmente bruciato ai pozzi di estrazione di petrolio per il suo difficile sistema di trasporto o di liquefazione). Il gas naturale viene miscelato con aria in presenza di un catalizzatore e si ottiene così un gas formato da idrogeno e ossido di carbonio. Questo gas viene ulteriormente passato in un catalizzatore che lo trasforma in idrocarburo di sintesi e altri prodotti di scarto.

Idrogeno (H)

Dal punto di vista automobilistico può essere considerato un combustibile alternativo agli idrocarburi, sebbene con energia specifica (tonalità termica*) della miscela leggermente inferiore perché pur avendo un potere calorifico inf.* che è quasi il triplo brucia con un quantitativo di aria che è più di tre volte tanto; è l'elemento più diffuso in natura, ottenibile anche facilmente mischiando ad alta temperatura carbone ed acqua (vapore) o dal metanolo a bordo del veicolo col processo noto come "reforming" a circa 1000°C. La produzione dall'acqua per elettrolisi è piuttosto dispendiosa a meno che l'energia elettrica non venga da centrali idroelettriche o solari. Quando brucia, l'idrogeno produce solo acqua (H₂O) e ossidi di azoto (NO_x), che sono nocivi. Anche il vapore acqueo contribuisce comunque all'effetto serra* e quindi va condensato. Gli inconvenienti sono: - per produrlo occorre energia. - difficile da trasportare e immagazzinare - pericoloso per la tendenza ad esplodere - tendenza alla detonazione (autoaccensione) - poca energia specifica allo stato gassoso (limitata autonomia automobilistica) La conversione in energia utile può essere nel motore a scoppio o nelle fuel cell (combustione fredda). Nel motore a scoppio la miscela ha un eccesso d'aria per evitare l'autoaccensione e inoltre per sottrarre calore alla combustione che altrimenti darebbe luogo a temperature troppo elevate e quindi formazione di NO_x (vedi sopra), naturalmente a scapito di un po' dell'energia sviluppabile. Altrimenti si possono utilizzare i catalizzatori deNO_x. Negli esperimenti BMW è conservato liquido a -250°C (liquefazione a -163°C) in serbatoi in acciaio inox (dimensioni circa 1m di lunghezza e 0,4m di diametro) che conservano tale temperatura anche per tre giorni con vettura non in movimento. Il rifornimento richiede circa 2 minuti per 40 litri. Può essere conservato anche in serbatoi ad alta pressione o in "spugne" di idruri metallici in ragione del 5-7% del loro peso, che però devono essere tenute a temperature elevate (250°C). Alcuni scienziati (ECD - Energy Conversion Devices, Troy Mich.) si stanno interessando all'immagazzinamento in strutture di carbonio (fogli di grafite arrotolati su se stessi in modo che gli atomi assumano posizioni relative preordinate, a nido d'ape), nichel cromo e vanadio dette nanotubi o nanofibre o buckytubi in ragione del 5% circa del loro peso (ma si lavora per salire ben oltre) e a temperatura ambiente; per estrarre l'idrogeno basterebbe riscaldarle. La BMW prevede per il 2020 un'auto nuova su due ad idrogeno. Vedi anche "fuel cells"; autopro luglio 2000.

IGR (Internal Gas Recirculation)

Studiando un'opportuna sequenza di apertura delle valvole, cioè anticipando l'incrocio valvole rispetto a quanto usuale, cresce la quantità di gas che rifluisce dalla camera di combustione nei condotti di immissione, il che limita la quantità di miscela fresca in entrata. In questo modo si ottiene l'effetto garantito dall'EGR* senza avere un sistema di condotti aggiuntivo. L'IGR è utilizzato ad es. sui motori a due candele per cilindro, dove il sistema non influisce negativamente sull'innesco della combustione (Alfa Romeo).

Imbardata - sensori

Rotazione della vettura attorno a un asse verticale passante per il baricentro*. E' determinata dalle forze centrifughe che nascono in curva e dalle diverse condizioni di aderenza fra avantreno* e retrotreno*. I sensori sono costituiti dal un sistema molla-massa che muove microscopiche strutture a pettine variandone la capacità elettrica, variazione avvertita dalla centralina. Esistono anche sensori al quarzo formati da diapason in vibrazione piezoelettrica.

Impianto di scarico (exhaust system)

E' l'insieme dei tubi, collettori e silenziatori utilizzati per espellere i gas dalla camera di combustione* del motore. Da qualche anno fa parte del sistema anche il catalizzatore*, preposto alla trasformazione delle sostanze inquinanti. L'impianto di scarico è indispensabile sia per ridurre la rumorosità, sia per garantire la migliore evacuazione dei gas combusti che permette un ottimale riempimento dei cilindri* con la miscela fresca.

Incidenza (caster angle) dell'asse di sterzata

L'asse di sterzata, che è quello attorno a cui ruota il perno fuso delle ruote anteriori, e che quindi passa per i centri degli snodi mobili, può essere inclinato "in avanti" (oltre che lateralmente, vedi braccio a terra), cioè con la parte bassa più avanti di quella alta: si tratta di incidenza positiva (braccio a terra longitudinale positivo) e l'angolo rispetto alla verticale è l'angolo d'incidenza. Viceversa se è inclinato con la parte alta più avanti di quella bassa (cosa assai rara perché si perderebbe di tenuta in curva) si parla di incidenza negativa. Con le trazioni posteriori il "caster" è sempre positivo e serve a dare un autoallineamento del volante; anche una normale bicicletta può essere condotta senza le mani sul manubrio grazie all'effetto raddrizzante del suo caster positivo. Nelle trazioni anteriori il caster è molto ridotto.

Indice di articolazione

Abbreviato AI, dall'inglese Articulation Index, permette di correlare una grandezza fisica oggettiva, il rumore, con una tipicamente soggettiva, il disturbo. Mentre la misura classica del rumore, espressa in decibel (dB), si limita a valutarne il livello globale, l'AI permette un'analisi più fine e quantifica gli effetti del rumore sull'uomo. L'indice di articolazione è compreso fra 0 (disturbo massimo) e 100 (assenza di disturbo).

Inerzia (inertia)

Resistenza opposta dai corpi a variazioni della intensità e/o direzione della loro velocità. Essa è identica alla forza necessaria per "smuoverli" dal loro stato di quiete o di moto rettilineo uniforme. In realtà la forza d'inerzia non esiste come forza, ma tale sembra al corpo umano quando si accelera o si frena oppure quando si è in curva: appoggiati a una parete in curva, questa spinge il corpo con la forza centripeta necessaria per comunicargli il moto curvilineo (cioè la variazione di velocità, che spesso è solo una variazione della direzione della velocità). Il corpo però percepisce una forza che lo spinge contro il muro e la chiama forza centrifuga. Dal punto di vista dei calcoli si può considerare il corpo sottoposto a una forza e ricavare l'accelerazione conseguente, oppure lo si può considerare in equilibrio sotto l'azione della forza (vera) e di quella d'inerzia (fittizia). La riduzione dell'inerzia è fondamentale per migliorare il rendimento di macchine in cui le parti devono essere accelerate: ad esempio nel moto dei pistoni. Invece l'inerzia può giocare un ruolo utile quando non si desidera che una parte venga accelerata: corpo vettura su una strada ondulata.

Iniettore - pompa (PDE da Pumpe Duese Einheit o Elektronisch; UIS da Unit Injector System)

Nei Diesel moderni a iniezione diretta, per poter realizzare pressioni altissime, è necessario portare la pompa vicino all'iniettore perché alle alte pressioni nascono problemi di elasticità delle tubazioni e persino di compressibilità del liquido, con conseguenti colpi d'ariete. Nel sistema iniettore-pompa (in uso da tempo per i veicoli industriali) c'è un albero a camme, comandato direttamente dal motore, che tramite bilanciere aziona il meccanismo pompante direttamente sopra l'iniettore e un controllo elettronico-elettrico per la portata, dotato di valvola elettromagnetica per la giusta dosatura e per l'esatto istante di iniezione. Il sistema è un po' ingombrante e funziona così: il gasolio arriva in prossimità dell'iniettore spinto da una pompa "normale". Qui un'ulteriore pompa a statuffo, azionata da albero a camme, lo fa passare attraverso una valvola a comando elettromagnetico in quantità maggiore o minore a seconda di quando e quanto questa si apre. Il resto della pompata (a valvola chiusa) spinge lo spillo e fluisce ad altissima pressione nella camera di compressione. Questo sistema, dove aumento di pressione ed iniezione sono svolte dallo stesso elemento, a confronto con il common rail* e con la pompa radiale ad alta pressione, permette pressioni più alte (fino a 2.050 bar contro 1.500 circa) e tempi ridottissimi di iniezione (circa 1,5 millisecondi) con tutti i vantaggi conseguenti in termini di aumenti di coppia e riduzione di emissioni e rumore, ma necessita di riprogettazione della testa e quindi non è immediatamente applicabile ai motori esistenti e non è indipendente dalla rotazione del motore per via dell'azionamento ad albero a camme degli iniettori. C'è anche qui una preiniezione da 1 a 2 millimetri cubi di gasolio. L'elevata pressione di iniezione produce altissima polverizzazione del combustibile che quindi brucia meglio e completamente e va assistita da un controllo elettronico con operazioni di preiniezione (iniezione pilota). La centralina che presiede all'iniezione determinando, con la valvola elettromagnetica, la quantità di gasolio per ogni pompata, riceve segnali da: pedale dell'acceleratore velocità di rotazione del motore velocità di rotazione dell'albero a camme di comando degli iniettori temperatura liquido di raffreddamento pressione aria condotto di alimentazione.

Iniettore - tubo - pompa (UPS da Unit Pump System)

Sistema di alimentazione del Diesel dove un albero a camme aziona un elemento pompante che è collegato con un breve tubo all'iniettore. E' tecnicamente simile

all'iniettore-pompa* in quanto anche qui si produce contemporaneamente aumento di pressione e iniezione. Le pressioni raggiunte sono altissime (2.000 bar) con maggiori possibilità di adattamento in termini di architettura della testa.

Iniettore tradizionale

Immette il combustibile nei condotti di aspirazione, o direttamente nella camera di combustione*, nei motori diesel* e in quelli a benzina con impianto di iniezione* meccanica. Non ha parti interne capaci di dosare la quantità di benzina o di gasolio e si apre automaticamente ogni volta che la pressione del combustibile (messo in pressione da una pompa e poi inviato ai vari iniettori da un distributore meccanico) supera la soglia prestabilita, di solito vicina a 3 bar per i motori a ciclo Otto. La sua frequenza* di funzionamento è di circa 1500 Hz, ossia si apre e si chiude 1500 volte ogni secondo. Negli impianti di iniezione elettronica viene sostituito dall'elettroiniettore*.

Iniettori piezoelettrici

Sono iniettori per motori Diesel di nuova concezione, abbinati al sistema common rail* e regolati, anziché a valvola magnetica, con un nuovo sistema che permette intervalli di tempo molto flessibili, iniezioni di quantità inferiori a 1 mm³/corsa e dimensioni ancora più compatte. Attualmente si eseguono da tre a cinque fasi di alimentazione per ciclo in funzione antirumore e antiemissioni.

Iniezione (fuel injection)

Impianto d'alimentazione* utilizzato per la prima volta sul motore diesel*. Dall'introduzione della marmitta catalitica ha quasi del tutto soppiantato il classico carburatore* nei propulsori a benzina. Nei diesel, che utilizzano un combustibile molto meno volatile della benzina, la combustione risulta possibile soltanto se il gasolio viene finemente polverizzato e iniettato ad alta velocità, per cui è necessaria una grande pressione nell'impianto di alimentazione. Infatti, se così non fosse, tenderebbe a depositarsi sulle pareti della camera di scoppio dando luogo a una combustione irregolare, se non proprio impossibile. Per questo motivo il primo motore a essere equipaggiato con un sistema d'iniezione è stato quello brevettato nel 1893 dall'ingegnere tedesco Rudolph Diesel. L'iniezione si definisce diretta* quando il gasolio o la benzina sono immessi all'interno della camera; indiretta se la benzina è immessa nel condotto d'aspirazione, a monte delle valvole*, e se il gasolio è iniettato nella precamera*. Sui motori a benzina, l'iniezione non è tecnicamente indispensabile perché questo combustibile si mescola facilmente con l'aria anche in un normale carburatore. I sistemi di iniezione della benzina hanno cominciato ad essere utilizzati sulle vetture da competizione, per ovviare ai possibili vuoti di carburazione in curva dovuti alla forza centrifuga. La prima applicazione automobilistica risale al 1949, quando l'iniezione indiretta venne applicata al quattro cilindri Offenhauser delle monoposto che gareggiavano a Indianapolis. La prima vettura di serie a iniezione, questa volta di tipo diretto, è stata, invece, la Mercedes «300 SL» del 1954. Rispetto al carburatore, l'iniezione garantisce un migliore riempimento dei cilindri* e una più precisa dosatura del carburante (soprattutto con i moderni sistemi a gestione elettronica), con beneficio per le prestazioni* e, soprattutto, per la riduzione delle emissioni inquinanti. I motori a "carica stratificata*" che sono studiati per le vetture a benzina, prevedono iniezione diretta. Vedi anche iniettore.

Iniezione diretta (direct injection) DI

Sistema di alimentazione* che immette direttamente il combustibile nel cilindro* invece che nei condotti di immissione o nella precamera*. Si sta diffondendo nei motori diesel* vettura (da anni è utilizzato sui grossi autocarri) in virtù dei favorevoli consumi, oggi i più bassi in assoluto fra quelli dei propulsori a combustione interna. Infatti l'iniezione diretta non ha le perdite di pompaggio del gas che entra ed esce dalla precamera, e la maggiore dispersione di calore per via delle più ampie superfici esterne (camera + precamera), però è un sistema intrinsecamente più rumoroso oggi utilizzabile sulle vetture grazie a un sistema di iniezione particolarmente raffinato (pressione alta e in due o più tempi). Nei motori a benzina ha avuto scarse applicazioni (e quasi sempre su vetture da competizione) a causa del costo e dell'impegnativa messa a punto, oggi però sta tornando in auge nei motori a carica stratificata* (pressione del carburante fino a 120 bar) soprattutto, all'inizio, ad opera dei costruttori giapponesi: maggiore coppia (+ 5%) e potenza oltre che risparmio di carburante in funzionamento stratificato, tra gli altri i vantaggi. Vedi anche iniettore, common rail, emissioni, iniettore - pompa, carica stratificata e iniezione diretta di benzina. Il rapporto aria/benzina nei motori a carica stratificata di questo tipo sale anche a 50/1. Rif. QR 496 pag.108 e 498 pag.180. Autopro aprile 98 pag. 70

Iniezione diretta di benzina (Gasoline Direct Injection - GDI) BDE (Benzin-Direkteinspritzsysteme)

Sistema che immette la benzina direttamente nella camera di combustione, prelevando da un collettore a pressione fino a 130 bar (3,5 bar nei motori normali). Nella versione più raffinata si ottengono a carichi medio-bassi miscele "ultra lean" (alcuni costruttori europei come Renault coll'IDE- però restano a miscele stechiometriche per evitare gli NOx) con rapporto aria/benzina dell'ordine di 30-50/1. A carichi medio-bassi la carica è dunque stratificata*, la farfalla è praticamente aperta e la potenza è regolata dall'iniezione; a carichi medio-alti la carica è stechiometrica e la regolazione è a farfalla; il tempo di iniezione, rispetto a un sistema tradizionale, è ridotto a 1/4 e se si tratta di iniezione multipla i tempi singoli scendono sotto a 0,5 millisecondi (1/5 del tempo tradizionale). A pieno carico si ottengono alcune delle caratteristiche tipiche dei motori Diesel come la riduzione delle perdite di pompaggio (maggiore rendimento volumetrico* +6% circa), in quanto nei canali di aspirazione passa molta aria (farfalla aperta). Inoltre non si perde carburante nei condotti di aspirazione e lo si brucia completamente nella camera di scoppio. Infine si può alzare il rapporto di compressione a 12,5:1 perché la detonazione in fase di accelerazione sotto carico è allontanata da un sistema di doppia iniezione (una prima iniezione a rapporto aria/carburante 60/1 raffredda la camera durante l'evaporazione della benzina e una seconda a 12/1 arricchisce per l'accensione). Invece ai carichi medi e bassi c'è una sola iniezione tardiva, mentre ai carichi medio-alti c'è una sola iniezione in fase di aspirazione, senza miscela povera. In fase di avviamento a freddo c'è addirittura una post-iniezione con post-combustione* per scaldare rapidamente il catalizzatore. Per realizzare la GDI sono necessari: pistoni di forma speciale e canali di immissione ben posizionati in modo da convogliare il flusso verso la candela; pompa carburante ad alta pressione, acceleratore elettronico (EGAS*) e iniettori regolabili elettronicamente, fasatura variabile delle valvole, controllo elettronico dell'acceleratore (drive by wire), tutto per uno studio accurato dello swirl* e benzine prive di zolfo (meno di 10 ppm). In pratica la miscela viene portata a rapporto stechiometrico, in goccioline di diametro inferiore a 20 micron, nei pressi della candela, per l'accensione senza perdite di calore perché attorno c'è uno strato isolante composto da aria e gas residuo e l'acceleratore è ben aperto per ridurre le perdite di carico in aspirazione.

In casi di necessità il funzionamento prevede rapporti aria/benzina più prossimi a quelli stechiometrici (14,7/1). La riduzione degli NOx allo scarico, che coi sistemi tradizionali è ottenibile solo con miscele stechiometriche, è effettuata con speciale catalizzatore ad accumulo e miscele momentaneamente ricche, $\lambda = 0,8$ (vedi NOx*). L'altro sistema GDI, quello "stechiometrico", per ora meno diffuso (alla "francese"), si ottiene spingendo a fondo con l'EGR* (25%, ma anche 40%) in modo che il rapporto aria/benzina rimane stechiometrico ma c'è una notevole massa di gas combusti e non si hanno problemi di catalizzazione. La funzione dell'EGR è anche di tipo sovralimentante, cioè di aumento del grado di riempimento. Motori GDI sono in produzione in Giappone dal maggio '96 (Mitsubishi). In Europa parte la Renault (Siemens) in primavera '99 e Bosch da settembre.

Iniezione elettronica PLD (Pumpe Leitung Duese)

Sistema a iniezione diretta per motori Diesel che consente alte pressioni di iniezione. Analogo al PDE* ha l'albero a camme che regola la pompa fuori dalla testa e un piccolo tubo che conduce dalla pompa all'iniettore. La parte elettronica (per la definizione della quantità di combustibile da iniettare) è uguale a quella del PDE. Rispetto al common rail* richiede una testa particolare e pesa di più ma i condotti in pressione sono più corti per modo che le loro deformazioni sono più contenute.

Integrale inseribile

E' così definita una vettura che può avere la trazione* su due o su quattro ruote. L'inserimento della trazione «4x4» avviene su comando del guidatore o automaticamente. Può esserci o meno il differenziale centrale a sua volta bloccabile o no a comando del guidatore o automaticamente. Vedi anche integrale permanente (specie per i freni).

Integrale permanente

Definizione delle vetture con trazione* sempre sulle quattro ruote. Poiché le curve determinano un differente numero di giri tra l'assale anteriore e quello posteriore, devono avere un differenziale* centrale che ripartisca la potenza. Se il differenziale è sostituito da un giunto viscoso* (sistema Syncro) che consente di ripartire la coppia* motrice anteriormente e posteriormente solo quando i due assali hanno velocità diverse, non si può a rigore parlare di integrale permanente, piuttosto di vettura con inserimento automatico della trazione integrale. Se il collegamento fra ruote anteriori e posteriori è rigido, la «4x4» non è sicuramente permanente (bensì integrale inseribile*) poiché questo tipo di trazione integrale si può utilizzare solo su fondi con scarsa aderenza (neve, fango, sabbia), pena anomale usure dei pneumatici a causa del loro strisciamento sul terreno, sollecitazioni alla trasmissione, indurimento dello sterzo e bloccaggio contemporaneo di tutte le ruote nelle frenate d'emergenza (a meno che non vi sia un dispositivo che, in frenata, disinnesti automaticamente la trazione integrale).

Intercooler

E' uno scambiatore di calore, ossia un tipo di radiatore (aria-aria o aria-acqua), che abbassa notevolmente (alcune decine di gradi, tipo da 120°C a 50°C negli scambiatori aria-aria) la temperatura dell'aria proveniente dal compressore* prima di immetterla nei cilindri*. Serve a ridurre le sollecitazioni termiche degli organi interni (pistoni* e valvole*) e di scarico e ad aumentare il rendimento e la potenza del motore, oltre che a ridurre la formazione di ossidi di azoto (NOx*). L'intercooler,

infatti, allontana le condizioni di detonazione* e consente di bruciare una maggiore quantità di benzina, grazie alla maggiore densità dell'aria introdotta. Rif. QRT 8/98 pag.36

Interruttore inerziale

Blocca istantaneamente l'afflusso di carburante al motore* dopo un urto in qualsiasi direzione, anche laterale. E' costituito da una sferetta d'acciaio di massa calibrata trattenuta da una calamita in una cavità conica. Quando l'entità dell'impatto supera la soglia di decelerazione prevista, di solito circa $8 g^*$, corrispondenti a un tamponamento a circa 25 km/h, la sferetta risale lungo le pareti della cavità e tocca un contatto elettrico a molla, che si apre interrompendo il circuito di alimentazione della pompa. Dopo l'urto il contatto può essere ripristinato con la semplice pressione di un tasto.

Ionizzazione

Fenomeno, consistente nella formazione di particelle cariche elettricamente, che viene sfruttato per tenere costantemente sotto controllo la qualità della combustione in un motore* a benzina. Il sistema Saab «Trionic» utilizza la candela* per raccogliere dati sull'andamento nel tempo dello smorzamento della tensione dopo la scarica della scintilla, e da questi risalire alla densità di ioni nella camera di combustione*. Con questo metodo la Casa svedese rileva con grande precisione e senza possibilità di errore l'insorgere di fenomeni di detonazione* nel motore, così da poter intervenire di conseguenza sull'anticipo d'accensione*. Anche la giapponese NGK produce componenti in grado di fornire utili indicazioni sullo stato della combustione: richiedono solo poche modifiche all'impianto d'accensione* tradizionale e sono particolarmente adatti a valutare i limiti di funzionamento con le miscele «magre» (lean burn*) e con il ricircolo di una parte dei gas di scarico (EGR*).

Irraggiamento

Propagazione del calore per onde elettromagnetiche. Tale è il calore che dal sole arriva sulla terra o anche quello proveniente da sorgenti luminose o anche invisibili (infrarosso). Le onde elettromagnetiche raggiungono i corpi sollecitandone lo stato di agitazione di atomi e molecole e quindi aumentandone la temperatura.

Isobara (constant pressure process)

Trasformazione termodinamica, cioè variazione dello stato di un gas, che avviene a pressione costante. Si considera tale la fase di accensione di un motore Diesel.

Isocora (isochoric)

Trasformazione termodinamica, cioè variazione dello stato di un gas, che avviene a volume costante. Nei motori si considera tale la fase di scoppio nel ciclo Otto, perché avviene istantaneamente nei pressi del punto morto superiore e anche la fase di scarico.

Joystick

Organo di controllo azionabile a mano in forma di leva o bastone con due gradi di libertà in modo che può muoversi in longitudinalmente, lateralmente o una combinazione di entrambi. E' stato proposto in passato al posto dello sterzo ma

trova invece utilizzo più comunemente in forma ridotta ad esempio per il comando dall'interno della vettura dell'orientamento degli specchietti retrovisori esterni.

Kick-down

Azionamento a fondo del pedale dell'acceleratore che sui cambi automatici* fa inserire rapidamente una marcia più bassa per una pronta ripresa*.

Lampade allo Xeno (HID - High Intensity Discharge)

Sono proiettori senza filamento metallico. Due elettrodi immersi in un'atmosfera di Xeno sono collegati con i due poli del circuito elettrico. La scarica di elettroni tra i due produce una luce molto intensa, circa il doppio di quella delle lampade alogene, ed estremamente bianca (tale da apparire persino blu). Mancando il filamento, queste lampadine hanno una durata superiore a quelle convenzionali (ancora circa il doppio) e consumano il 70% in meno. Vanno regolate con centralina elettronica per evitare il danneggiamento in seguito a sbalzi di tensione. La gestione di questi fari richiede una coppia di centraline elettroniche: una per il controllo generale della funzione e una per la tensione di alimentazione. Normalmente utilizzate per gli anabbaglianti, si stanno ora diffondendo anche per gli abbaglianti (Bi-Xenon) e danno luogo anche a una concezione diversa del gruppo ottico: non ci sono più elementi riflettenti ma solo una lente di proiezione che invia la luce all'esterno. La funzione anabbagliante viene ottenuta da quella abbagliante con interposizione di un diaframma che la copre in parte. Con l'interposizione di un cilindro rotante si possono addirittura studiare diverse situazioni di illuminazione. Si elimina così il problema di un certo ritardo tra l'accensione e la piena potenza di illuminazione. Sul piano tecnico occorre un'unità elettronica potente che trasformi la corrente continua in alternata alla tensione di 20.000 V necessaria per accendere il gas. Le caratteristiche attuali sono di un volume di 200 cm³ e di un peso di 320 g integrabili nel proiettore. Hanno un costo di sostituzione piuttosto elevato, anche oltre il milione di lire.

Lampade alogene - fari allo iodio (quartz-halogen beam)

Sono lampade particolari dove il filamento, in tungsteno come al solito, è immerso in un'atmosfera di gas della famiglia degli alogeni (che comprende anche i gas frigoriferi): gas di iodio e bromo sono generalmente utilizzati. Questi gas hanno la proprietà di far ridepositare sul filamento le particelle di tungsteno che evaporano a causa dell'alta temperatura e che, nelle lampade normali, sublimano e si depositano invece sul vetro, dato che è più freddo, oscurandolo e assottigliando il filamento stesso portandolo al cedimento. Le alogene permettono anche di raggiungere temperature prossime a quelle di fusione del tungsteno (3410°C) con incremento dell'efficienza ed emissioni nel campo blu e violetto. I gas di iodio sono ottenuti introducendo nel bulbo una scheggia di iodio, che con i vapori di tungsteno forma ioduro di tungsteno, il quale nella zona caldissima presso il filamento si scompone. Il tungsteno ritorna sul filamento.

Laser

Raggio ad altissima energia concentrata in grado di operare con grande precisione in operazioni di taglio e saldatura, senza introdurre stress nel materiale, scaldando una zona molto limitata ed eventualmente senza bisogno di materiale specifico aggiuntivo di saldatura. Il Laser viene utilizzato anche per misure di alta precisione.

Lavaggio

Nel motore a 2 tempi* c'è una fase in cui avvengono contemporaneamente lo scarico e l'immissione, perché sono aperte contemporaneamente le luci di entrata e di uscita, ed è appunto la fase di lavaggio.

LCD

Sigla di Liquid Crystal Display. Comunemente vengono indicati così gli indicatori a cristalli liquidi, come quelli degli orologi da polso e delle calcolatrici tascabili. Non sono visibili al buio, se non retroilluminati

Lean burn

Letteralmente, combustione «magra». Sono così definiti i motori* a benzina in grado di funzionare con miscele nelle quali l'aria è nettamente in eccesso (anche oltre 25:1) rispetto al valore del rapporto A/F stechiometrico*. L'impiego della miscela «magra» è vantaggioso per la riduzione dei consumi (circa 15% rispetto ai normali sistemi ad iniezione) e per il contenimento di molte sostanze inquinanti quali gli idrocarburi incombusti e l'ossido di carbonio (CO*). Restano invece i problemi connessi con NOx per cui necessitano speciali catalizzatori, oltre all'EGR*. Per non avere problemi di funzionamento a freddo e di erogazione irregolare della potenza nonché fenomeni di detonazione*, è necessario che il motore sia costruito con particolari accorgimenti (plurivalvole, condotti e forma dei pistoni speciali, gestione elettronica ecc.). La combustione magra è comunque una delle situazioni di funzionamento del motore, il quale è portato a funzionare con rapporti A/F normali quando è richiesta la massima potenza o quando si devono ridurre gli NOx, preventivamente accumulati. Vedi anche carica stratificata e GDI.

LED

Indica i diodi luminosi (dall'inglese Light Emitting Diode) largamente impiegati per le spie dei cruscotti. Hanno un assorbimento di corrente superiore rispetto ai cristalli liquidi (LCD*).

Lega di Alluminio (aluminum alloy)

L'alluminio in lega con rame, manganese, magnesio, nichel, scandio e silicio (questo per ridurre il coeff. di dilatazione termica) viene usato nell'industria automobilistica in sostituzione dell'acciaio soprattutto per il suo minor peso specifico e resistenza alla corrosione (conduce anche meglio il calore). Per la sostituzione da acciaio a alluminio occorre studiare forme adatte che sfruttino al meglio le doti dell'alluminio (sempre in lega). L'alluminio costa però da quattro a cinque volte l'acciaio a pari peso, pesando, a peso specifico, il 40%: a pari resistenza, di conseguenza, la proporzione dimensionale è di 1,5 volte con un risparmio del 50% in peso. Esso ha un'ottima resistenza alla corrosione, un aspetto gradevole e disperde molta energia in caso di deformazione permanente per cui da buoni risultati in sostituzione dell'acciaio nei crash test: assorbe il doppio di energia rispetto all'acciaio a parità di peso. Nel motore, l'alluminio è indiscusso per i pistoni (anche se ci sono esperimenti col carbonio) e per i carter di motori (specie in Europa) e scatole cambio: qui gli spessori sono conservati rispetto all'acciaio, risparmiando un terzo del peso. Le canne a basso attrito possono essere di una lega alluminio-silicio. Anche il blocco motore può essere in alluminio, sia per i benzina che per i diesel, così come diverse parti delle sospensioni (qui con lo scopo di alleggerire le masse non sospese).

Aumenta la presenza dell'alluminio per collettori, sistemi di iniezione, supporti motore, sospensioni e impianto freni, radiatori, struttura del veicolo. L'alluminio rottamato vale 10 volte più dell'acciaio ed è riciclabile all'infinito; una riduzione di massa del 10% comporta una riduzione di consumi dal 6 al 8%. Le leghe di alluminio non sono facilmente riparabili vanno lavorate con procedimenti particolari e hanno un prezzo notevole. Peraltro notevoli progressi sono in corso con saldature con apporto di materiale e in futuro senza apporto (laser). Le leghe AlMgSc sembrano essere particolarmente adatte per l'autotrazione e possono essere saldate per attrito o al raggio laser (procedimento più veloce), eliminando quindi la rivettatura (e relative sovrapposizioni). Per divenire un materiale di uso comune occorre rivedere oltre che i processi produttivi, oggi eredi della "mentalità dell'acciaio", anche gli approvvigionamenti e la stabilità del prezzo. Oggi comunque il contenuto in lega di alluminio in una vettura media ha raggiunto i 100 kg (107 kg media USA prevista per il 1999), circa il doppio di dieci anni fa e 3 volte il livello del 1986. Vedi anche magnesio. Quattroruote 10/97 e Ing. de L'aut. N° 731

Legha di magnesio (magnesium alloy)

Sono leghe ancora più leggere di quelle in alluminio* di cui pesano (1,74 gr/cm³) circa il 35% in meno, e pesano solo il 1/4 dell'acciaio. Il magnesio è anche assai più facilmente lavorabile dell'alluminio e richiede meno energia per la fusione. Però sono potenzialmente infiammabili, corrodibili e anche più costose. Attualmente il magnesio si ricava dall'acqua del mare dove è disperso nel sale, ma si sta lavorando per ricavarlo da depositi di carbonato di magnesio (magnesite). In ogni caso è il sesto elemento più diffuso sulla terra. Lo si usa particolarmente in lega con l'alluminio per coperchi (testate e trasmissione), pannelli vari, coppa dell'olio e collettore di aspirazione. BMW lo sta sperimentando anche per il blocco motore sul modello "Z22" con risparmio in peso del 25% rispetto all'alluminio (meno 10 kg nel 6 cilindri). Attualmente, sulle vetture moderne, ci sono da 1 a 4 kg di magnesio. La resistenza al calore arriva a 120°C - 150°C.

Legha di titanio

Il titanio ha un punto di fusione molto elevato (1.600° C) e ha un peso che è il 60% dell'acciaio, grande resistenza alla trazione, inossidabile, con basso coeff. di dilatazione termica e basso modulo elastico (0,5 di quello dell'acciaio), è anche molto diffuso in natura (quarto metallo per diffusione). Per contro costa molto nei processi produttivi e richiede trattamenti speciali per la saldatura. Ha anche tendenza all'usura per sfregamento ma può essere protetto da riporti. Si lavora per fusione, forgiatura o piegatura, oltre che saldatura. Si realizzano molle, bielle, valvole, bulloni, raccorderie, sistemi di scarico ecc.

Leghe di acciaio

L'acciaio, come elemento costruttivo dell'auto, è stato discusso per via essenzialmente del suo peso elevato rispetto alle nuove leghe, in particolare di alluminio*. Pertanto si sono ricercate nuove soluzioni, anche nel campo delle saldature, che hanno permesso di risparmiare molto sulla massa restando invariati i parametri di resistenza e il prezzo decisamente competitivo. Il cerchione di una ruota da 15" è sceso, in massa, da 7,7 kg a 5,1 kg in pochi anni. Vedi anche: Acciaio Temperato

Liquido freni (brake - fluid)

È lo speciale fluido liquido che riempie il circuito idraulico e permette di azionare, tramite il pedale, le pinze*, nel caso dei freni a disco*, o le ganasce* dei freni a tamburo*. Erroneamente chiamato olio, in realtà è costituito da eteri e glicoli (sostanze presenti anche nei liquidi anticongelanti), da oli minerali e da siliconi. Le sue caratteristiche sono definite da specifiche normative, tra le quali le europee ISO 4925. Vengono normalmente classificati secondo parametri stabiliti dal Dipartimento dei Trasporti USA (DOT*) che tengono conto della temperatura di ebollizione (eventuali bolle di vapore potrebbero annullare l'effetto frenante), della tendenza ad assorbire umidità attraverso le porosità dei flessibili di gomma delle tubazioni, della viscosità* e della capacità di proteggere dalla ruggine i componenti metallici del circuito. Le caratteristiche di resistenza alla temperatura e l'inalterabilità dei liquidi frenanti migliorano col crescere del valore numerico associato alla sigla DOT (il massimo è «DOT 5»).

Liquido permanente

Viene utilizzato per il raffreddamento del motore*. Oltre a garantire un'ottimale asportazione del calore e a non gelare d'inverno (per cui è impropriamente chiamato anche antigelo*), svolge una valida azione anticorrosione. L'uso di un liquido permanente di buona qualità (che bolle a temperature superiori ai 100 °C) è molto importante per le vetture moderne che, per ragioni di ingombro, stilistiche e aerodinamiche, hanno componenti dell'impianto di raffreddamento* di dimensioni molto compatte e che inoltre, per questioni di rendimento, sono equipaggiate con motori dalle temperature d'esercizio sempre più elevate. La dizione «permanente» non significa che il liquido è inalterabile nel tempo, ma soltanto che deve essere utilizzato in tutte le stagioni. L'European Chemical Industry Council di Bruxelles ha effettuato prove che dimostrano quanto, alla lunga, possa essere dannoso non rispettare le scadenze indicate sul libretto di uso e manutenzione della vettura.

Litronic

Denominazione data dalla Bosch alle sue lampade a scarica di gas utilizzate per i proiettori anabbaglianti. Concettualmente sono simili alle luci al neon e a quelle al mercurio o ai vapori di sodio impiegate da tempo per l'illuminazione stradale. Al loro interno c'è un bulbo al quarzo, non più grande di un nocciolo di ciliegia, che contiene due elettrodi fra i quali scocca una scintilla (detta «arco elettrico») in un'atmosfera composta da un gas e da vapori metallici. Due volte e mezzo più potenti di quelle alogene (a parità di energia assorbita), le lampade fluorescenti diffondono una luce che si avvicina, per composizione e struttura, a quella del sole, e offrono una migliore illuminazione laterale e in profondità, pur senza infastidire gli automobilisti che viaggiano in senso contrario. Non possono essere alimentate a 12 volt dalla batteria* dell'auto e richiedono un dispositivo elettronico che innalzi la tensione fra i 5000 e i 12.000 volt. L'accensione è quasi immediata e il consumo è di 35 watt. Molto costose, al momento equipaggiano soltanto i più prestigiosi modelli della BMW.

LNG (Liquefied Natural Gas) - Gas naturale liquefatto (GNL)

Il gas naturale viene liquefatto a - 163°C e conservato in speciali serbatoi a - 250°C dalle dimensioni ridotte con autonomie di 300 km per 55 litri di gas liquefatto. BMW è leader di questa soluzione, che è intermedia per arrivare all'uso dell'idrogeno*. Da non confondere col Gas di petrolio liquefatto: GPL* assai comune, anche se meno diffuso del gas naturale, e derivato da petrolio

LSD

Sigla di Limited Slip Differential: differenziale* a slittamento limitato.

LUBRIFICANTI (OLI) - Sigle - Classificazioni

Attualmente, per ridurre gli attriti, raffreddare i pezzi in movimento, limitare l'usura, mantenere puliti i meccanismi, proteggere contro la corrosione e contribuire alla tenuta, si utilizzano oli minerali (dal petrolio) e oli sintetici (da processi chimico-fisici) o semi-sintetici, cioè misti con un minimo del 25% di sintetico. Le principali caratteristiche sono: viscosità* (resistenza interna), punto di infiammabilità, punto di congelamento, grado di acidità e loro variazioni con l'uso e la temperatura. Le sigle che compaiono sui contenitori dei lubrificanti ne illustrano le caratteristiche con riferimento a tests eseguiti secondo determinati standards, sia delle Case automobilistiche che di Associazioni o Organismi statali. I gradi di viscosità secondo le norme SAE (Society of Automotive Engineers) sono tra i più noti e vengono espressi con un numero seguito dalla lettera W (Winter). Essi esprimono la tendenza di un olio a variare le sue caratteristiche di viscosità al cambiare della temperatura. Si tratta dunque di caratteristiche fisiche e non di qualità degli oli. Più basso è il numero e più l'olio varia la viscosità con la temperatura e quindi è meno pregiato e usabile solo in climi freddi. Gli oli multigradi hanno due numeri, una dipendenza ridotta della viscosità dalla temperatura (meno degli oli di cui sopra detti monogradi), e quindi "abbracciano" più valori della gradazione. Es. SAE 10W-60. La classificazione CCMC (Comitato Costruttori del MEC) prevede invece una gradazione G o D (benzina o diesel) seguita da un numero corrispondente alla qualità dell'olio definita come capacità di superare alcune prove standard. Criteri analoghi sono usati per la classificazione API (American Petroleum Institute) dove S sta per benzina e C per il diesel e in luogo di un numero, segue una lettera. Oggi si usa la classificazione ACEA (Associazione Costruttori Europei di Automobili) che raggruppa gli oli in tre grandi categorie A (benzina) B (diesel) E (diesel per veicoli industriali). Il numero che segue la lettera (1, 2, 3 ecc.) non denotano la qualità crescente degli oli, ma la loro predisposizione per impieghi specifici: 1) se economizzatori di energia, 2) se per usi normali, 3) se per usi gravosi. Qualitativamente si può dire solo che quelli col numero 3) sono migliori di quelli col numero 2). Uno stesso olio può avere una classificazione in ambito benzina e diesel. Le Case automobilistiche hanno test diversi da quelli usati per le classificazioni di cui sopra e che seguono standard interni e quindi sui contenitori, oltre alle sigle API, ACEA ecc., possono comparire quelle delle Case automobilistiche che hanno omologato l'olio in base al loro test. Vedi Autopro novembre "98 pag.70 e anche additivi.

Mappatura

E' l'insieme delle istruzioni fornite ad una centralina elettronica* e in essa memorizzate. Per esempio, la mappatura dell'accensione* contiene i valori dell'anticipo* corrispondenti a tutte le possibili situazioni di utilizzo del motore, così che, istante per istante, la centralina è in grado di richiamare la soluzione ottimale in funzione del numero di giri, della posizione dell'acceleratore, della temperatura di funzionamento e di altri eventuali parametri.

Marmitta catalitica

E' una scatola in acciaio inox montata sul tubo di scarico. Essa contiene il catalizzatore*: un substrato di metallo o ceramica provvisto di rivestimento attivo

fatto di allumina, cerina e altri ossidi assieme a metalli preziosi come platino, palladio e rodio. I catalizzatori possono essere del tipo a ossidazione o a tre vie. I primi convertono l'ossido di carbonio CO e gli idrocarburi incombusti HC in anidride carbonica CO₂ e acqua oltre che ridurre la massa del particolato* del diesel. Hanno poco effetto sugli ossidi di azoto NO_x e sulla quantità delle emissioni. Quelli "a tre vie" sono controllati a circuito chiuso dalla sonda lambda* (o a ossigeno) capace di mandare segnali in grado di determinare il rapporto aria carburante dei motori a benzina. Essi ossidano contemporaneamente i CO e gli HC e contribuiscono alla riduzione degli NO_x*. Purtroppo le miscele "magre" mal si relazionano coi catalizzatori a sonda lambda dove la miscela deve essere a a rapporto stechiometrico* eventualmente spostato verso l'arricchimento per eliminare gli NO_x. Esistono allora catalizzatori specializzati "deNO_x" capaci di creare un microclima ricco per la riduzione oppure bisogna ricorrere ai catalizzatori ad accumulo (vedi assorbitori).

Masse sospese e non sospese

Le masse sospese sono quelle che gravano sugli elementi elastici delle sospensioni, che sono in genere molle e/o barre di torsione. Le masse non sospese stanno tra gli elementi elastici e il terreno (in genere cerchi, pneumatici, mozzi, semiassi, freni, molla e parte degli ammortizzatori) e si cerca di ridurle al massimo. Si fa questa differenza perché le prime, molto maggiori, si muovono lentamente (0,1 - 0,2 m/s) , mentre le seconde assai più velocemente (anche 1 m/s).

Memorie elettroniche: RAM - Eprom (Erasable Programmable Read Only Memory)-Flash

Sigla di Random-Access Memory (memoria ad accesso casuale). Sono chiamate così le memorie elettroniche di microprocessori e microcomputer, molto potenti ma piuttosto ingombranti. Perdono le informazioni in esse contenute quando viene tolta l'alimentazione elettrica. Per questo motivo è presente la scritta: non staccare la batteria. queste memorie hanno immagazzinato i programmi da utilizzare a seconda dei segnali che arrivano alla centralina. Le Eprom sono memorie che non necessitano di alimentazione elettrica, però sono "rigide", cioè non riprogrammabili in vettura perché, per farlo, necessitano di raggi ultravioletti. Le Flash sono l'ultima novità che non ha bisogno di alimentazione ma può essere riprogrammata a bordo (sono utilizzate per la adattatività dei nuovi cambi automatici). La programmazione di una RAM consiste nell'inserire dati stabili nella memoria riguardanti ad esempio la relazione tra tempi di accensione e tabelle di temperatura dell'aria spirata, del liquido refrigerante, la tensione della batteria ecc. Questa memoria è letta dal microprocessore che, di conseguenza, pilota gli attuatori

Mescola

L'insieme degli "ingredienti" chimici usati per realizzare l'fascia del battistrada, su cui sarà poi stampato il disegno della scolpitura.

Metano - natural gas - CNG (Compressed Natural Gas)

Detto anche gas naturale perché ne è il principale componente, più leggero dell'aria, è un combustibile molto interessante per la ridotta nocività delle emissioni, corrisponde alle norme ULEV* ed EZEV* : rispetto ai motori a benzina -70% di CO, -90% di NO_x e -20% di CO₂, niente zolfo e alto numero di ottano (125-130); però ha un alto contenuto di particolato* ultrafine (dalla lubrificazione degli iniettori?), inquinante

non ancora regolamentato. Comporta un aumento del peso della vettura attorno al quintale e viene stivato in pressione di circa 250 bar (non è RIDUCIBILE ALLO STATO liquido -vedi LNG*- se non a -160°C e in questo stato, a -250°C , è conservato in speciali serbatoi, vedi esperimenti della BMW con LNG*), poi ridotta con riduttori, e miscelato con l'aria nel miscelatore. Nel caso dei motori Diesel occorre ridurre il rapporto di compressione, anche se di poco (si porta da 17/19 a 14/15) e trasformarli in motori AS* mettendo candele al posto dell'iniettore. Un sistema moderno a iniezione prevede che il metano, prelevato a 220 bar dal serbatoio, sia ridotto a 9 bar nel collettore dove sono innestati speciali iniettori elettronici (multipoint) con luci di passaggio circa 10 volte superiori a quelle dell'iniezione di benzina per far passare in breve tempo il quantitativo necessario. L'iniezione è regolata dalla sonda lambda. L'anticipo di accensione va aumentato di una decina di gradi rispetto al benzina. Potenza (coppia) e autonomia calano di circa il 10% rispetto alla benzina perché il gas occupa volume nella camera di scoppio (mentre la benzina praticamente no e quindi può "caricare" più energia ad ogni aspirazione). Altre caratteristiche (tra parentesi i valori della benzina): Peso specifico a 15°C e 1 bar 0,74 kg/m³ (705 - 750) Potere calorifico inferiore 8.300 kcal/kg (10.400) Rapporto stechiometrico 17,4 (14,7) Numero di ottano minimo 120 (99) Tonalità termica a 0°C per litro di miscela 0,82 kcal (0,89) Però anche compresso a 250bar la densità di energia è circa la metà di quella della benzina per cui l'autonomia è ridotta. Il lavoro necessario per comprimere il metano consuma all'incirca 1 kWh/m³ pari a circa 50 lire del 1998. Vedi anche combustibili alternativi per tabelle di confronto Veicoli diesel possono funzionare a metano utilizzando una piccola iniezione di gasolio (13-25%), che si accende e dà luogo all'accensione del metano (87-75%) già miscelato con l'aria: ciò riduce notevolmente le emissioni, soprattutto di particolato. Anche con la percentuale più bassa di metano sono ridotte le emissioni di fumosità (molto evidente), NO_x, CO₂ e rumorosità.

Minimo veloce

Dispositivo che, a freddo, fa girare il motore a una velocità lievemente superiore a quella corrispondente al normale regime del minimo aprendo opportunamente la valvola a farfalla del carburatore*.

Miscela A/F (air/fuel ratio)

Rapporto fra la massa di aria* (A) e quella di combustibile (F) misurate in peso, dato fondamentale per conoscere la qualità della carburazione*. Quando, nel caso dei motori alimentati a benzina, A/F vale 14,7 la miscela è in rapporto stechiometrico*, per valori superiori è detta «povera» o «magra», per quelli inferiori «ricca» o «grassa»; lontano dal rapporto stechiometrico la combustione con la benzina è difficile o incompleta. Esistono due condizioni "privilegiate" di funzionamento del motore AS: con miscela magra in cui si ottiene il miglior rendimento termico* e con miscela grassa in cui si ottiene la maggiore potenza in quanto si brucia molto carburante e migliora pure il rendimento volumetrico* a causa del raffreddamento della carica generato dall'evaporazione di molta benzina. Si può dire che nel primo caso si brucia tutta la benzina disponibile e nel secondo caso si brucia tutta l'aria disponibile. Nel caso dei motori a ciclo Diesel, invece, SI LAVORA SEMPRE IN A/F MOLTO ALTO (DA 20 A 100), lontani dal rapporto stechiometrico che è 14. Anzi la variazione di A/F, operata immettendo più o meno combustibile, è il sistema utilizzato per regolare la potenza. Nei motori a ciclo Otto invece la potenza è fatta variare riducendo, tramite farfalla, il grado di riempimento del cilindro mentre la miscela che vi entra è sempre con valori di A/F attorno al rapporto stechiometrico. I

motori " lean burn* " stanno rendendo possibili, anche nel ciclo Otto, rapporti A/F molto elevati (ad es. 50, ma per ora, nella pratica, fino a un max di 30/1).

Miscela (charge)

Vedi anche carica. Si usa anche per indicare i carburanti con contenuto di olio, necessari per i motori a due tempi*.

Misfire (misfiring)

Mancate accensioni della miscela aria-benzina all'interno della camera di combustione*. Il fenomeno determina irregolarità di coppia*, avvertibili in particolare al minimo e ai bassi regimi. La conseguente uscita di benzina incombusta allo scarico ha effetti deleteri per la durata del catalizzatore* poiché il carburante, allo stato liquido, si incendia a contatto con le parti calde della marmitta, determinando la fusione dell'elemento ceramico e il grave deterioramento della superficie porosa dei metalli nobili (platino, rodio e palladio) dai quali dipendono le reazioni chimiche disinguinanti

Misuratore quantità di aria - debimetro

Il misuratore istruisce la centralina di alimentazione sulla massa d'aria aspirata, parametro principale per la composizione della miscela. Posizionato a monte del corpo farfallato può essere fatto come uno sportellino contrastato da una molla il cui spostamento è proporzionale alla portata d'aria. Questo spostamento è registrato da un potenziometro (resistenza variabile) collegato allo sportellino, che traduce elettricamente lo spostamento in segnale elettrico.

Modulare

Termine usato sia per indicare motori* che possono funzionare regolarmente anche disattivando due o più cilindri*, sia propulsori, diversi come architettura, progettati per utilizzare gli stessi componenti base. Motori del primo tipo hanno suscitato un certo interesse all'inizio degli anni Ottanta, quando l'Alfa Romeo e, soprattutto, l'americana Cadillac li produssero in piccola serie con l'obiettivo di ottenere interessanti riduzioni di consumo, specie nella marcia in città o in condizioni di limitata richiesta di potenza. La modularità del quattro cilindri Alfa Romeo era ottenuta «tagliando» l'iniezione* di benzina in due cilindri. Nel motore Cadillac (un otto cilindri) ciò avveniva, a seconda delle circostanze, su due o quattro cilindri dei quali venivano bloccate anche le valvole*. Il secondo significato di «modulare» E', invece, più che mai attuale, perché si stanno diffondendo sistemi di produzione che raggiungono notevoli economie di scala utilizzando il maggior numero possibile di elementi comuni su motori aventi un numero di cilindri anche molto diverso.

Molla di richiamo

Componente della distribuzione* che richiude la valvola* di aspirazione o di scarico dopo che questa è stata aperta dalla camma*. Le molle devono avere caratteristiche tali da impedire il cosiddetto «sfarfallamento» delle valvole che, oltre a limitare le prestazioni del motore, è molto pericoloso perché può provocare il contatto tra la valvola, appunto, e il cielo del pistone*. Oltre determinati regimi di rotazione le molle di tipo metallico non sono più in grado di garantire un sincronismo perfetto, in quanto troppo sollecitate dall'inerzia delle valvole. Per raggiungere regimi sempre più elevati è necessario dunque ricorrere a valvole più leggere (e

quindi con meno inerzia) o addirittura, come avvenuto in «formula 1», a molle di richiamo pneumatiche che consentono incrementi anche del 20%. Per avere un'idea dell'influenza del peso, basti pensare che una valvola cava di titanio internamente riempita di sodio (26 grammi) permette di raggiungere i 15.500 giri, contro i 14.000 di una valvola d'acciaio delle stesse dimensioni (48 grammi).

MON

Sigla di Motor Octane Number, metodo sperimentale per la determinazione del numero di ottano* di una benzina. Differisce dal Research Octane Number (RON*) per il preriscaldamento della miscela, la più elevata velocità di rotazione e la possibilità di variare l'anticipo d'accensione* del motore da laboratorio utilizzato per la prova, che quindi sottopone il carburante a carichi termici più elevati. Per questi motivi i numeri di ottano secondo MON sono più bassi di quelli rilevati secondo RON.

Monoblocco

E' l'elemento che raggruppa tutti i cilindri e generalmente fa un tutt'uno col basamento, che sopporta l'albero motore all'interno e porta all'esterno gli attacchi per ancorarsi alla struttura del veicolo. Costruito in alluminio per l'alimentazione a benzina, risulta invece più pesante per il Diesel, che ha problemi di robustezza e smorzamento delle vibrazioni e che quindi utilizza la ghisa. Oggi, con la ghisa grafitica vermicolare (GGV) si sono ottenute riduzioni di peso dal 10% al 20%.

Montanti

Sono le parti della carrozzeria* su cui poggia il tetto e che hanno grande importanza per la robustezza strutturale della parte alta della scocca*. La loro resistenza è fondamentale per il mantenimento dello spazio vitale nell'abitacolo in caso di ribaltamento della vettura. Nella letteratura tecnica anglosassone i montanti sono chiamati «pillar»: l'«A pillar» è il montante anteriore, quello a lato del parabrezza; il «B pillar» quello mediano (che, soprattutto sulle coupé e sulle cabriolet, può anche mancare per conferire maggiore slancio alla linea della fiancata); il «C pillar» è il montante più arretrato, quello che unisce il padiglione al parafrangente posteriore.

Moto desmodromico

Un sistema che utilizza per il richiamo delle valvole un sistema meccanico anziché le comunissime molle d'acciaio o pneumatiche. Tramite camme e bilancieri le valvole vengono richiuse e possono essere raggiunti regimi di rotazione elevatissimi. QR maggio '98.

Motore a 2 tempi e 4 fasi (two stroke, four changes process)

E' il motore a pistoni in cui il ciclo completo si compie in due sole corse del pistone anziché in quattro (un giro dell'albero motore). Le fasi sono comunque quattro, due si compiono durante la corsa di lavoro (verso il punto morto inferiore) e sono l'espansione e lo scarico; le altre due si compiono durante il viaggio del pistone verso il punto morto superiore e sono il lavaggio con immissione e la compressione. A parità di cilindrata la sua potenza però non è il doppio di quella di un motore a scoppio a causa del rendimento inferiore. Nel motore a due tempi non si considera più il rendimento volumetrico ma il rendimento del lavaggio, che è massimo quando si ottiene la massima carica di gas freschi, la massima eliminazione di gas combusti e la minima perdita di gas freschi allo scarico. A parità di cilindrata il due tempi ha una

potenza maggiore di un quattro tempi. Infatti ha una corsa attiva per giro e può salire di giri perché è leggero e con pochi componenti, il che compensa (a livello potenza sviluppata) la coppia piuttosto bassa e irregolare specie a basso numero di giri, caratteristica che lo rende adatto a veicoli di massa ridotta, come moto. Costa poco e può funzionare anche capovolto, grazie al sistema di lubrificazione dal carter. Gli inconvenienti sono l'inquinamento, il consumo (cioè il rendimento*), la durata. Tuttavia, grazie all'elettronica, che può controllare meglio le fasi critiche del due tempi (specie a bassa velocità) c'è un nuovo interesse (Toyota, Ford, GM e Fiat) e il prodotto più avanzato è la versione "Orbital", che però attualmente ha durata scarsa per via della scarsa lubrificazione nel carter-pompa ed ha elevato consumo d'olio. Si conosce anche la realizzazione "Freedomair", sempre australiano, che può trasformare un quattro tempi in un due tempi: si elimina l'uso del carter-pompa, fonte di inquinamento anche per il consumo d'olio. Ad esempio la fase di lavaggio, dove normalmente con lo scarico se ne va anche dal 10 al 30% di miscela incombusta, può essere eseguita con aria con contenuto EGR addirittura del 40%, e iniettare poi il carburante direttamente nel cilindro. E' un po' la tecnica dei "lean burn" ma con la necessità di interventi dell'iniettore molto più rapidi perché i giri sono alti e l'iniezione avviene ad ogni giro. Altri interventi prevedono compressore, valvole e catalizzatore. Col compressore si può inviare una miscela di aria e carburante (1/1) quando il pistone in risalita ha già chiuso le luci e quindi non si ha emissione di idrocarburi nella fase di lavaggio, eseguita con sola aria: necessita ovviamente di lubrificazione separata. La Toyota ha realizzato un interessante 2 tempi Diesel con 4 valvole per cilindro (tornano quindi le valvole), compressore per "Roots" (a lobi) per il lavaggio, candele di preriscaldamento e precamera (eliminabile in futuro con un common rail* e iniezione diretta), praticamente anche questo un 4 tempi trasformato in due tempi. Il due tempi è meno longevo del quattro tempi perché deve utilizzare alle bielle e al banco dei cuscinetti a rotolamento, tali cioè da poter essere lubrificati "a nebbia", come avviene con la miscela mischiata all'aria. Questi cuscinetti hanno capacità di carico decisamente inferiore a quelli a strisciamento (bronzine) del motore a quattro tempi.

Motore a 4 tempi e 4 fasi (four-stroke, four changes process)

Motore in cui il ciclo completo si compie in quattro tempi: aspirazione, compressione, espansione e scarico (quattro corse del cilindro, due giri dell'albero motore) - e in quattro fasi termodinamiche: compressione adiabatica, isovolumica (motori AS) oppure isobara (Diesel) adiabatica e isovolumica. Vedi anche motore a scoppio.

Motore a 6 tempi - combustione esterna (6 stroke external combustion)

Il pistone percorre sei volte il cilindro prima di ripetere il ciclo. Se la fase attiva fosse una sola sarebbe un motore troppo lento o che comunque richiederebbe molti pistoni per avere un funzionamento regolare ai bassi regimi. Invece le fasi attive di espansione con produzione di lavoro sono due e quindi ai fini della regolarità di funzionamento è come se si trattasse di un "tre tempi" e l'albero della distribuzione, che muove le valvole, gira a un terzo della velocità del motore, può funzionare anche come monocilindrico. Invece della camera di scoppio ci sono altre due camere esterne con cui viene alternativamente messo in comunicazione il cilindro durante la fase di compressione. Queste camere sono indipendenti e una attorno all'altra: quella più esterna detta di riscaldamento e l'altra detta di combustione. Le valvole in testa al cilindro sono quattro: una di aspirazione e una di scarico, verso l'esterno, più una per collegarsi con una camera e una con l'altra. 1°tempo - Pistone che scende, valvola di aspirazione aperta, aspirazione di aria dall'esterno. 2°tempo -

Pistone che sale, valvola di comunicazione con la camera di riscaldamento aperta, compressione di aria nella camera di riscaldamento, accensione della miscela nella camera di combustione alla fine della salita del pistone (combustione esterna). 3°tempo - Pistone che scende, valvola di comunicazione con la camera di combustione aperta, fase di lavoro attiva. 4°tempo - Pistone che sale, valvola di scarico aperta, espulsione della miscela combusta. 5°tempo - Pistone che scende, valvola di comunicazione con la camera di riscaldamento aperta, fase di lavoro attiva. 6°tempo - Pistone che sale, valvola di comunicazione con la camera di combustione aperta, compressione dell'aria nella camera di combustione. Inizio del nuovo ciclo. In pratica una volta espande miscela e una volta espande aria pura con vantaggi nelle emissioni e vantaggi termodinamici per il migliore sfruttamento del calore di combustione che non se ne va coi gas di scarico. Inoltre può bruciare benzina (e ci vuole una candela nella camera di combustione) oppure nafta (AC*) o altri combustibili. Al lato pratico sono delicate le fasi di trasferimento di calore attraverso le pareti sottili tra le due camere e soprattutto la realizzazione pratica delle camere stesse.

Motore a rapporto di compressione variabile (SVC, Saab Variable Compression ratio)

Sviluppato dalla Saab col nome di SVC (Saab Variable Compression) consiste in un motore dove un sistema di bielle manovrate da un albero a gomiti secondario alzano o abbassano il complesso unitario formato da testa e cilindri (monohead). In pratica il pistone si trova a scorrere in un cilindro che può spostarsi a sua volta in alto o in basso, assieme alla testa, diminuendo o aumentando il volume della camera di scoppio. Ciò permette di scegliere (elettronicamente) il miglior rapporto di compressione* compatibile con le prestazioni che si pretendono: i vantaggi riguardano i consumi (fino al 30% in meno) e le emissioni. A carico parziale il rapporto di compressione può essere aumentato di molto (14:1) perché si è lontani da fenomeni di autoaccensione; viceversa (8:1) a pieno carico dove interviene anche un compressore volumetrico. La cilindrata è modesta (1,6 l nel primo prototipo), dato che il rendimento è elevato, il che permette anche di viaggiare sovente in condizioni di "pieno carico"- cioè a carico non parzializzato- dove le perdite di aspirazione sono inferiori perché la farfalla è più aperta. lo SVC è stato studiato da Saab proprio perché specialista di motori sovralimentati, che soffrono le conseguenze di bassi rapporti di compressione* (8:1) quando non sono utilizzati a piena potenza.

Motore a scoppio (internal combustion engine)

E' l'elemento che produce l'energia necessaria per il moto del veicolo. I propulsori automobilistici più comuni sono del tipo a combustione interna (definizione migliore che non "motore a scoppio") a quattro tempi* e appartengono, salvo rare eccezioni, a due grandi famiglie a seconda del tipo di combustibile e conseguentemente al tipo di ciclo termodinamico: benzina (più raramente metano o GPL) oppure gasolio. I motori del primo gruppo funzionano secondo il ciclo Otto e sono detti anche ad accensione comandata o ad Accensione per Scintilla, sigla AS; quelli a gasolio, o a ciclo Diesel*, sono invece definiti ad Accensione spontanea per Compressione, sigla AC. In entrambi i casi il lavoro viene svolto dal pistone*, detto anche stantuffo, che trasferisce alla biella* le forze generate dai gas della combustione sulla sua parte superiore (cielo). Il pistone deve anche guidare il movimento della biella all'interno della canna, sopportando la parte di forze perpendicolari alle pareti del cilindro*. Il compito di garantire la tenuta dei gas viene affidato sia al mantello del pistone, la parte che scorre nella canna, sia agli anelli di

tenuta, detti anche fasce elastiche o segmenti. La biella unisce il pistone all'albero motore*. L'albero motore provvede a trasformare il movimento alternativo del pistone in moto rotatorio. Il basamento (chiamato anche monoblocco o blocco cilindri) ha il compito di supportare e contenere gli organi interni in movimento e di realizzare una tenuta fra i circuiti di lubrificazione* e di raffreddamento* e il manovellismo di pistoni, bielle e albero motore. Esso inoltre funge anche da ancoraggio per componenti quali il motorino d'avviamento, l'alternatore*, il compressore del condizionatore* e le pompe dell'acqua, dell'olio e del servosterzo*. Le canne cilindri possono essere ricavate direttamente nel basamento, oppure possono esservi «riportate» in un materiale diverso. Il motore generalmente è chiuso in alto dalla testata (testa cilindri*) e in basso dalla coppa dell'olio. Termodinamicamente i motori AS e AC hanno trasformazioni teoriche analoghe per i tempi di aspirazione, compressione e scarico che sono rispettivamente isobara, adiabatica, e isocora (detta anche isovolumetrica) mentre la fase di scoppio per i primi è un'isocora mentre per i secondi è un'isobara. Il tempo di espansione corrisponde nel primo caso a un'adiabatica e nel secondo all'isocora di cui sopra e a un'adiabatica. Vedi anche alimentazione e angolo di combustione (per le differenze tra Otto e Diesel) e accensione.

Motore a turbina (ciclo di Joule) - turbocompressore

È un motore che esegue un ciclo teoricamente formato da due isobare e due adiabatiche. Il fluido (che può essere aria) viene aspirato alla pressione esterna (isobara), compresso adiabaticamente (in genere a valori di 1,5-2 bar per i "benzina"), riscaldato ed espanso isobaricamente, fatto ancora espandere adiabaticamente fino alla espulsione (isobara) alla pressione esterna. Durante la fase di espansione, in particolare quella adiabatica, si ricava lavoro per muovere un albero di trasmissione o per azionare un turbocompressore. La massima energia ricavabile (rendimento) si ha quando tutta l'energia cinetica è sfruttata ai fini del lavoro ricavabile, cioè quando la pressione finale della fase di espansione coincide con la pressione esterna e a questo fine ha molta importanza la forma dei condotti. Un condotto convergente fa aumentare di molto la velocità del fluido fino al massimo, che è la velocità del suono, in tale condizione la pressione di uscita è quella "critica", pur sempre superiore a quella esterna. Se al condotto convergente segue uno divergente tale velocità può salire ancora divenendo ipersonica mentre la pressione decresce (per l'equazione di continuità, diminuendo la pressione, cioè la densità, pur aumentando la sezione in modo meno progressivo, la velocità deve salire ulteriormente): se i condotti sono ben dimensionati si può raggiungere una pressione finale uguale a quella esterna.

Motore adiabatico

Per evitare le perdite termiche soprattutto in fase di combustione si è fatta molta ricerca sui "motori adiabatici" soprattutto Diesel (infatti nell'Otto si andrebbe verso la detonazione). Però le altissime temperature raggiungibili danneggerebbero i materiali o riscalderebbero troppo l'aria in aspirazione con detrimento del rendimento volumetrico.

Motore piezoelettrico

I materiali piezoelettrici hanno la proprietà di deformarsi quando sono sottoposti a uno stimolo elettrico (e viceversa). Questa deformazione viene sfruttata nello statore per muovere, per attrito, il rotore. Il moto continuo si ottiene quando lo statore è sollecitato da un'onda "viaggiante", cosa ottenibile utilizzando nello statore del

materiale ceramico. I vantaggi dei motori piezoelettrici sono vantaggiosi dal punto di vista della precisione, elevata potenza specifica e bloccaggio automatico in assenza di eccitazione. Utilizzato ad es. per la movimentazione dei poggiatesta (Toyota). Sono piuttosto costosi.

Motore quadro, sottoquadro e superquadro (square and oversquare engine)

Il motore è "quadro" quando la corsa del pistone è uguale al diametro (alesaggio) del cilindro. E' "superquadro" se la corsa è più corta del diametro del cilindro; "sottoquadro" o "a corsa lunga" quando, come nella maggioranza dei casi, la corsa è superiore al diametro del cilindro. Comunque, i rapporti corsa/alesaggio variano normalmente da 0,6:1 a 1,4:1. A parità di cilindrata, cioè di volume aspirato, quanto più la corsa è corta, tanto più si ha una superficie di contorno minore e quindi minori perdite di calore verso l'esterno (però è più difficile da raffreddare) e anche minori picchi di pressione, permette una sistemazione migliore delle valvole, minore attrito e minori forze centrifughe ed alterne, quindi si può salire di giri. Per contro si ha una forma meno raccolta e quindi un minor rendimento termico. I motori da corsa F1 sono dei superquadri con rapporti dell'ordine di 0,4-0,5 (40x90 mm) Un motore a corsa lunga ha un buon riempimento, e quindi coppia motrice, ai bassi regimi. Però ha difficoltà a superare le norme anti-inquinamento per via di carenza di ossigeno in fase di accelerazione, viceversa passando ai quadri e ai superquadri. Caratteristiche tuttavia correggibili scegliendo un numero opportuno di valvole e collettori variabili.

Motore rotativo (Wankel rotary engine)

Il propulsore con pistone rotante più noto è il Wankel, dal nome del suo ideatore. In questo motore il pistone* non ha un movimento lineare alterno nei cilindri*, ma ha una forma vagamente triangolare e ruota all'interno di una camera. Il pistone è definito rotore e la camera statore. Nel Wankel il rotore triangolare divide lo spazio libero dello statore in tre camere rotanti di volume variabile. In queste si compiono contemporaneamente tre cicli a quattro tempi sfasati di un terzo di giro di rotore; le fasi utili sono quindi tre per ogni rotazione completa del pistone. Poiché a un giro del rotore corrispondono tre giri dell'albero motore*, si ha una fase attiva per ogni giro di quest'ultimo, esattamente come in un bicilindrico a quattro tempi. Questo giustifica il fatto che, ai fini sportivi e fiscali, il Wankel viene considerato equivalente a un due cilindri quattro tempi di uguale cilindrata unitaria (e quindi con cubatura totale doppia). E' importante sottolineare che il Wankel è un quattro tempi nonostante la mancanza degli organi della distribuzione* (non ci sono alberi a camme, molle, punterie e valvole) e benché si abbia una fase attiva a ogni giro dell'albero motore. Il rotativo è costituito da un numero di componenti inferiore rispetto a un motore tradizionale, non ha problemi di equilibratura, è leggero, compatto e molto potente. E' in produzione attualmente solo su modelli Mazda ("RX 7") mentre le altre Case, pur avendone acquistato i brevetti, non lo producono per le più svariate ragioni: dovrebbero dotarsi di nuovi sistemi produttivi e di nuove tecniche di riparazione e di distribuzione dei ricambi; dovrebbero studiare come applicare anche ad esso le tecniche di riduzione degli inquinanti ecc. In pratica poiché il Wankel non va estremamente meglio di un motore a cilindri e invece richiede conoscenze particolari nessuno vi si impegna, salvo novità dalla Mazda (prototipo RX "Evolv", 287 CV a 9.000 giri/min, gennaio 2.000).

Motori mult carburante (multifuel engines)

Possono usare diversi tipi di combustibile. Poiché esiste il rischio di preaccensione e di battito in testa questi motori sono quasi sempre tipo Diesel con iniezione ritardata. Il rapporto di compressione è molto alto perché i combustibili si accendono con difficoltà (rapporto di compressione* 25:1). Ne esistono anche a ciclo Otto, con accensione molto ritardata e comunque con rapporto di compressione elevato: 14...15:1. Alcuni motori prevedono un'aggiunta di iniezione di alcool direttamente nel cilindro, mentre il ciclo può essere Otto o Diesel. Questi motori, per lo scarso rendimento e l'elevato inquinamento, sono di applicazione esclusivamente militare

Motorini passo-passo (Stepper - stepping motors)

Motori di piccola potenza (max. 100 W) che realizzano spostamenti angolari molto precisi, proporzionali al numero degli impulsi di comando. Ogni singolo spostamento angolare è detto "passo" (step). Con impulsi in rapida successione il movimento è praticamente continuo. Possono invertire il movimento. Lo statore è composto generalmente di due bobine separate con campi che si incrociano. Il rotore è un magnete permanente che si stabilizza nella posizione di equilibrio magnetico col suo Nord piazzato a metà tra i Sud delle bobine di statore. Se si inverte la polarità di uno dei due avvolgimenti dello statore, mantenendo invariato l'altro, il rotore, che aveva come detto il suo Nord affacciato a metà strada tra i due Sud originali, si sposterà conseguentemente di 45° per affacciarlo al nuovo Sud (composto dai due nuovi Sud dello statore); ora, variando la polarità della seconda bobina lo si sposta di un altro angolo uguale, e così via. Questi motorini sono utilizzati per la valvola di regolazione del minimo, i by-pass dell'aria aspirata, comando elettrico della farfalla (drive by wire*), le paratie aria condizionata, l'orientamento fari ecc. Altri steppers hanno invece un avvolgimento di statore e magneti permanenti di rotore.

Movimento Bendix (Bendix drive)

Si tratta di un pignone montato su un asse costituito da un ingranaggio elicoidale. L'improvvisa rotazione dell'asse porta, a causa dell'inerzia, il pignone a muoversi lungo l'asse stesso in avanti o indietro. Molto utilizzato nei dispositivi di avviamento, ha la funzione di portare il pignone ad accoppiarsi con la corona del volano quando si aziona il motorino e poi a distaccarsene quando è il motore a far girare velocemente il volano.

Mpg (miglia per gallone)

Misura di consumo carburante in uso negli Stati Uniti d'America. La conversione è la seguente: 1 L/100 km equivale a 237,6 mpg

Multijet

Sistema di iniezione a common rail* che esegue durante ogni ciclo motore più delle due iniezioni oggi comunemente utilizzate. Migliorano consumi, emissioni (soprattutto queste: 30-40% in meno), silenziosità (2 dB), prestazioni (6-7 %). Si tratta in genere, nel Diesel, di due preiniezioni (prima che il pistone sia al punto morto superiore), una principale e due postiniezioni. I miglioramenti sono correlati alla possibilità di controllare meglio le temperature in camera di scoppio, abbassandone il valore massimo (di picco) e ampliando la zona di combustione ottimale.

Multiplexing (Sensori intelligenti)

Anziché raccogliere presso un'unità centrale tutti i segnali analogici provenienti da sensori attuatori e motori elettrici, questi ultimi vengono dotati di un sistema di autodiagnosi continuo e di trattamento - ELABORAZIONE delle informazioni. Essi inviano su un unico cavo in forma digitale le informazioni che verranno decodificate dall'unità centrale per quello che le abbisogna in merito alle funzioni che sta trattando: in tal modo si riduce il numero di fili e sensori a vantaggio della semplificazione dell'impianto. Negli anni 50 in una vettura c'erano mediamente 75 metri di cavo elettrico, oggi siamo a 2 chilometri (35 kg). Vedi anche CAN e fibre ottiche.

Multipoint

Impianto di alimentazione* che prevede un iniettore* per cilindro*.

Nanosensore

Solitamente utilizzato nei pneumatici è un dispositivo di appena un millesimo di micron che misura le grandezze fisiche. (temperatura, pressione, accelerazione ecc...)

Nanotecnologia

Scienza che studia e interviene sulla materia a livello molecolare e su particelle grandi un miliardesimo di metro. A volte i dispositivi e/o le strutture realizzate con nanotecnologie, hanno caratteristiche superiori a quelle "normali"

Newton

E' l'unità (simbolo N) di misura di una forza, quindi anche del peso di un oggetto: 1 kg = 9,81 N. Da essa deriva anche il newtonmetro (Nm), unità di misura della coppia* che ha sostituito il chilogrammetro (kgm): 1 kgm = 9,81 Nm. E' così chiamata dal nome del fisico inglese Isaac Newton (1642-1727).

Nottolino

E' un organo della distribuzione* costituito da uno speciale bilanciere a leva imperniato da un lato mentre dall'altro comanda la valvola. La camma spinge in una zona intermedia, per cui il suo effetto viene amplificato (leva del terzo tipo: fulcro a una estremità e forza attiva al centro). Detto anche "dito" , ha poca inerzia e si presta a funzionare da variatore di fase* in quanto il punto di incernieramento può essere alzato o abbassato da un pistoncino idraulico.

Numero dei cilindri

La scelta di molti cilindri di piccola cilindrata permette di alzare il numero di giri (incremento potenza) , di alzare il rapporto di compressione (migliore rendimento termodinamico perché la dannosa detonazione è più facile se la fiamma deve propagarsi a distanza), di raffreddare meglio di avere più uniformità della coppia motrice e di ottenere un migliore equilibramento delle masse. Per contro il motore è più ingombrante, peggiora il rendimento meccanico (quasi sempre) per via degli attriti, aumenta il costo di produzione, manutenzione e revisione.

Numero di cetano

Indica il grado di accendibilità di un gasolio. Tanto maggiore è il numero tanto più facilmente può autoaccendersi il combustibile utilizzato nei motori diesel*. I valori sono determinati sperimentalmente con speciali motori di prova e sono influenzati dalla composizione chimica del gasolio. Il cetano (C₁₆H₃₄), che possiede eccellenti doti di accendibilità, ha per definizione un valore pari a 100, mentre al metil-naftalene, che ha pessime doti di accendibilità, sempre per definizione, è stato assegnato il numero di cetano 0. La maggiore o minore accendibilità del gasolio influenza il ritardo con il quale inizia la combustione nel motore a parità di caratteristiche di polverizzazione, pressione e temperatura nel cilindro* o nella precamera*. Le doti antidetonanti e quelle di accendibilità sono in opposizione; per questo motivo la benzina, che ha ottime doti antidetonanti (elevato numero di ottano*), non si accende facilmente (basso numero di cetano) e quindi non può essere utilizzata nei motori diesel. Allo stesso modo il gasolio non può essere usato nei propulsori a ciclo Otto. Oggi, un buon gasolio ha numero di cetano superiore a 50-52; un passaggio a numero di cetano 58 consentirebbe di far scendere il particolato del 20% e HC e CO del 25%.

Numero di giri al minuto (rpm)

È un'unità di misura con cui si determina la velocità di rotazione di un albero o di un asse. L'unità corretta sarebbe il radiante al secondo, sigla rad/s o il rad/min, radiante al minuto (che vale 1/6,28 giri/min) . Nota la coppia di un motore e il numero di giri si ottiene la potenza*. Ad esempio, un motore da corsa ha una coppia di 350 Nm a 10.000 giri/min, qual è la sua potenza? $350 \times 10.000 \times 6,28 : 60 = 370000 \text{ watt} = 370 \text{ kW}$ Il fattore 6,28 serve a passare dai giri/min ai rad/min e il fattore 60 dai minuti ai secondi. Tali trasformazioni sono necessarie per avere come risultato i watt.

Numero di ottano

Valore caratteristico delle qualità antidetonanti di una benzina. Quanto maggiore è il numero di ottano tanto più elevata è la resistenza alla detonazione*. Per determinarlo sono utilizzate due differenti procedure: il «research method» e il «motor method». Il primo fornisce valori numerici definiti RON* e il secondo valori definiti MON*. La scala del numero di ottano attribuisce il valore zero al N-eptano (molto detonante) e il valore 100 all'isottano (poco detonante).

OBD (On Board Diagnostic)

Sistema in grado di segnalare eventuali guasti con particolare riferimento all'inquinamento, obbligatorio su tutte le vetture di nuova omologazione a partire dal 2000 per le "benzina" (escluse GDI, GPL e Metano) e dal 2003 per le "diesel". È già operativo in USA dal '94 in dipendenza del Clean Air Act*. Esso consiste in un dispositivo piazzato sotto il cofano e di una spia nel cruscotto, che si accende in caso di malfunzionamento dell'impianto di depurazione degli scarichi. L'unità è collegata ai sensori e attuatori già esistenti a livello emissioni e perciò sonda lambda*, alimentazione, canister*, catalizzatore, mancate accensioni (misfire)* ed EGR*. La centralina memorizza il guasto e anche i chilometri percorsi con la spia accesa per cui il guidatore è sanzionabile se non è intervenuto in tempo conveniente. È anche la sigla dell'unità elettronica di controllo del corretto funzionamento del motore utilizzata, ad es., dalla Porsche col significato di On Board Diagnosis. Vedi autopro febbraio '99 pag. 8 e giugno 2000 pag. 136

OHC (Over Head Camshaft)

Sigla a significare una distribuzione con albero o alberi a camme* in testa e più precisamente quando le camme agiscono direttamente o tramite bilancieri sulle punterie. Nel primo caso il movimento della valvola segue fedelmente il profilo della camma, nel secondo la camma può essere più piccola e il suo movimento è moltiplicato per il rapporto dei bracci di leva del bilanciere.

Oli Multigradi

Lubrificanti* che, al mutare della temperatura, sono caratterizzati da variazioni di viscosità* inferiori rispetto agli oli unigradi. Questi ultimi sono detti anche stagionali perché, a causa della sensibilità della viscosità alla temperatura, vanno sostituiti al variare delle condizioni ambientali. La gradazione di un olio multigrado (ad esempio «SAE 10W-30») è data dai valori di viscosità che soddisfano i requisiti di «apparente viscosità» a -18 °C e di «viscosità cinematica» a +100 °C.*

Omocinetico

E' un giunto che permette di mantenere uguali, istante per istante, le velocità di rotazione degli alberi a monte e a valle del giunto stesso purché l'angolo fra i due non superi un certo valore limite (omo=uguale). Nel caso di vetture con trazione anteriore la necessità di trasmettere la coppia* motrice alle ruote sterzanti ha determinato per anni grosse difficoltà realizzative. Infatti il giunto di unione fra albero della ruota e semiassa* attua il collegamento fra due elementi che, sia in curva sia per effetto del molleggio, formano fra loro un angolo rilevante. Se il giunto non fosse omocinetico (ossia provocasse delle oscillazioni della velocità fra semiassa e ruota) si avrebbero sollecitazioni tali da limitare la durata della trasmissione*, oltre a scuotimenti e vibrazioni sul volante.

Open e closed deck

Sono due tipi di basamento. Nell'open non vi è un piano superiore del blocco cilindri, le canne sono vincolate al blocco (tra loro possono essere isolate o tangenti) solo in basso per un 30% dell'altezza. Nel closed invece c'è un piano su cui posa la testa. L'open ha minore rigidità strutturale, ma una fusione meno complessa. Le canne, se sono di tipo "umido", cioè lambite direttamente dal fluido di raffreddamento, hanno un bordino d'appoggio inferiore mentre nel "closed" possono averlo superiore o inferiore. Le canne umide possono anche interferire per una parte centrale pari al 30% circa della loro altezza: canne gemellate. Vedi canna.

Overboost

Aumento temporaneo della pressione di sovralimentazione* di un motore con turbocompressore* tramite un sistema controllato elettronicamente che ritarda l'apertura della valvola «wastegate»*. In tal modo si ottiene un sensibile incremento di potenza. Ovviamente tale dispositivo deve essere utilizzato per brevi periodi di tempo onde evitare danni al motore derivanti dalle maggiori temperature e pressioni interne. In particolare una centralina elettronica* provvede a disinserire automaticamente l'overboost appena si manifesti il fenomeno della detonazione*.

Overdrive

Rapporto di trasmissione molto lungo che funziona come marcia di riposo riducendo il numero di giri del motore. Al contrario della solita quinta marcia, l'overdrive è innestato dal guidatore tramite un servocomando elettrico, agendo su un interruttore o su una levetta, e non necessita dell'uso della frizione* per l'inserimento e il disinserimento. L'overdrive è un dispositivo aggiunto alla normale scatola del cambio* e invece dei soliti ingranaggi utilizza un ruotismo epicicloidale* che, se attivato, funziona come moltiplicatore di giri e, se disattivato, come presa diretta lasciando inalterato il rapporto di trasmissione. Poiché si tratta di un dispositivo complesso e costoso, la sua diffusione è sempre più limitata. In passato l'overdrive equipaggiava molte vetture inglesi e a volte era inseribile, oltre che in quarta, anche in terza marcia rendendo disponibili sei diversi rapporti del cambio.

Ozono

È uno dei più aggressivi composti dell'ossigeno e viene abbreviato con il simbolo O₃. Nessuna sostanza organica può resistere all'azione dell'ozono (che ad esempio causa il degrado di gomme e plastiche). A bassa quota l'ozono viene prodotto da reazioni fotochimiche di ossidi d'azoto e idrocarburi. È indispensabile negli strati alti dell'atmosfera (stratosfera), per proteggere la Terra dalle radiazioni ultraviolette. Il valore limite è di 120 microgrammi per metro cubo. Vedi Autopro settembre '98 pag. 69

Panic stop

Manovra d'emergenza in cui il pilota preme a fondo il pedale del freno. Nelle vetture senza ABS* consegue il bloccaggio delle ruote e la perdita di aderenza. In quelle con ABS viene mantenuta l'aderenza automaticamente e quindi la vettura rimane controllabile con lo sterzo.

Particolato (PM Particulate Matter)

Secondo le normative statunitensi antinquinamento, sono tutte le sostanze (ad eccezione dell'acqua) presenti nelle emissioni di scarico di un motore, sia solide (particelle carboniose, ceneri) sia liquide (acido solforico). Si tratta, quindi, di un'accezione molto più estesa di quella che normalmente viene data al termine particolato, spesso utilizzato come sinonimo del fumo nero emesso dai diesel*. Il particolato ultrafine ha particelle da 0,01 a 1 micron (da 10 a 1.000 nanometri) ed esiste sia per i Diesel che per i veicoli a metano. Vedi anche post combustione.

Parzializzazione della cilindrata (cylinder cutout - cylinder shutoff -) Esclusione dei cilindri (displacement on demand)

Sistema che realizza il passaggio da funzionamento con tutti i cilindri a funzionamento con esclusione di alcuni di essi, che rimangono chiusi, con gli iniettori disattivati: primo motore di serie con questo sistema è il V8 Mercedes, che passa all'occorrenza da 8 a 4 cilindri in funzione (vengono disattivati i due centrali di una bancata e i due esterni dell'altra). Utilizzando meno cilindri si lavora a una pressione quasi doppia (migliora il rendimento termodinamico), si ha un miglioramento del rendimento volumetrico* e del rendimento termico* e si può anche aumentare l'EGR*. Per avere passaggi graduali è indispensabile l'acceleratore elettronico (drive by wire*). Nel motore a 12 cilindri si disattiva un'intera bancata. Il meccanismo di

aggancio e sgancio delle valvole dall'azione dell'albero a camme è realizzato con speciali bilancieri in due pezzi, uno collegato all'albero a camme e l'altro alla valvola con possibilità di renderli indipendenti tramite sgancio di un cilindretto a comando elettroidraulico. Questo sistema è tanto più efficace quanto più il motore è frazionato e di grande cilindrata. Vedi anche VTEC

Passo

E' la distanza fra l'assale anteriore e quello posteriore misurata tra i centri delle ruote poste sullo stesso lato. Alcuni tipi di sospensione* comportano un passo leggermente diverso sui due lati della vettura (era il caso, per esempio, delle Renault «4» e «5»). E' una delle misure fondamentali per la definizione dell'abitabilità e del comportamento stradale di un'automobile.

Pastiglia (friction pad)

Elemento d'attrito dei freni a disco*. Sono in genere due alloggiare nella pinza* e, spinte da pistoncini idraulici, agiscono sulle due facce del disco. Le pastiglie sono costituite da una miscela di molti materiali (resine, abrasivi, lubrificanti, granulati di rame e di altri metalli, ossidi e fosfati). L'amianto (possibile causa di tumori ai polmoni se inalato in forma di polvere sospesa nell'aria), diffusamente utilizzato in passato per le sue caratteristiche di ininfiammabilità e di resistenza al calore, è stato sostituito da fibre di altra natura: nelle pastiglie più pregiate, per esempio, viene usato il kevlar (fibre di grafite).

Patchwork - materiali vari

Riferito ad un'auto si tratta di un veicolo nel quale coesistono vari tipi di materiali pur con funzioni analoghe. Tipo veicoli con parti in acciaio, alluminio, plastica e magnesio, tutte con funzioni che una volta erano svolte dall'acciaio e ora, per risparmiare peso, con leghe leggere o materiale composito. Si prevede che nei primi anni del 2.000 la composizione di una vettura media sia, in massa: 50% acciaio (inox per scarichi e valvole) 15% alluminio (motore telaio e sospensioni) 15% plastica 5% ferro 3% piombo-zinco-rame 1% magnesio 11% altri (tungsteno, cobalto, titanio ecc.) Vedi Ingénieurs de l'automobile N° 735 marzo 2000

Pax System

Ruota speciale messa a punto da Michelin che permette la marcia a piatto (run flat) mantenendo un comportamento sufficiente e con un chilometraggio di diverse decine di chilometri. Lo stallonamento risulta impossibile e la ruota di scorta è inutile (però una ruota Pax pesa di più di una ruota normale). Il Pax va associato a un sistema di allarme che avvisi il pilota della marcia a piatto perché moderi la velocità in funzione dei chilometri ancora da percorrere e della stabilità in curva, che ovviamente decresce a ruota sgonfia.

PDC (APS - Acoustic Parking System)

Sigla di Park Distance Control, dispositivo ad ultrasuoni disponibile sui modelli BMW per prevenire urti durante le manovre di parcheggio. L'impianto è stato sviluppato dalla Bosch con la denominazione «parkpilot». Funziona emettendo onde elettromagnetiche a ultrasuoni che, rimbalzando contro l'ostacolo (anche se di piccole dimensioni o costituito da una rete metallica), forniscono echi di ritorno analizzabili da un microprocessore in grado di calcolare le distanze con una

precisione di 50 mm. Il guidatore è avvertito della presenza dell'ostacolo da un cicalino nel cruscotto che diventa sempre più insistente man mano che la distanza diminuisce. Il sistema ha un raggio d'azione di 1,6 metri e si avvale di quattro o più sensori* collocati sul paraurti. L'APS è la sigla che usa su Audi.

Percentile

Termine usato in campo automobilistico per indicare le dimensioni dei manichini utilizzati per le prove di abitabilità delle vetture o per rilevare le sollecitazioni che sopporterebbero i passeggeri in caso di incidente. Per le prove di abitabilità i manichini, definiti scientificamente «H-point machine», vengono regolati, come prescrivono le norme americane SAE*, secondo valori di percentile (frazioni di 100) che rappresentano le percentuali di popolazione che rientrano entro determinate misure. Poiché appositi studi del Dipartimento della Salute pubblica USA hanno evidenziato che su cento persone novantacinque non superano la statura di 1,85 metri, si parla, per esempio, di regolazione sul «95 percentile» per indicare, appunto, un'altezza massima di 1,85 metri. Allo stesso modo, «50 percentile» sta per un'altezza di 1,75 metri (entro cui rientra il 50% della popolazione) e «10 percentile» per quella di 1,65 metri.

PES

Fanaleria anteriore poliellissoidale (Poli Ellipsoid System) sviluppata dalla Bosch. Consente di migliorare l'illuminazione fornita dagli anabbaglianti con una lampada di dimensioni molto compatte. Una sorgente luminosa con area di soli 28 cm² permette di distribuire un fascio di luce analogo a quello di gruppi ottici convenzionali di superficie molto più ampia, lasciando maggiore libertà agli stilisti per il disegno del frontale. Il risultato è stato ottenuto progettando al CAD* la forma ellittica del riflettore e dell'ottica di proiezione, in pratica una lente opportunamente conformata. I contorni del fascio luminoso possono essere delimitati nettamente o meno, e i progettisti hanno una vastissima possibilità di definizione del campo luminoso che illumina il fondo stradale e la zona davanti e ai lati della vettura, così da adeguarsi alle diverse normative in vigore nei vari Paesi e alle differenti esigenze delle Case automobilistiche. Il gruppo PES è alto circa 80 mm e può essere montato in combinazione con un proiettore abbagliante di tipo tradizionale, una luce di posizione e un fendinebbia poliellissoidale. Per migliorare l'illuminazione anche nelle zone più vicine alla vettura, se il frontale dispone di uno spazio in altezza di almeno 130 mm, può essere utilizzato il gruppo ottico PES-plus.

Piattaforma

Un tempo era l'architettura del telaio, talora coi montanti delle portiere e le cornici dei vetri anteriori e posteriori. Oggi ha un significato molto più vasto, tanto che sulla stessa piattaforma ("piattaforma comune") si possono produrre vetture di carreggiata diversa (VW). La piattaforma comune permette un processo produttivo unificato con parti comuni tra i vari modelli che vi si producono e soprattutto procedimenti lavorativi standardizzati. Non è (ancora ?) utilizzata però da grandi costruttori come BMW che ha una linea per ogni prodotto.

Pick-up

Letteralmente ricevitore. Può indicare sia il captatore di alcuni impianti d'accensione elettronica breakerless*, sia un tipo di veicolo, molto in voga negli USA, con cassone posteriore scoperto.

Pile a combustibile (fuel cells)

Una "batteria" speciale, che produce elettricità dalla reazione chimica controllata (altrimenti sarebbe esplosiva) tra idrogeno* e ossigeno grazie a un catalizzatore di platino. In realtà non è neppure una batteria in quanto essa è un generatore di energia elettrica, mentre la batteria è un accumulatore di energia elettrica. Essa consuma combustibile (idrogeno) e aria (ossigeno) e produce vapore acqueo. L'elettrolita attualmente può essere acido solforico (operano a 200°C e vanno bene per impianti stazionari), carbonato fuso (650°C), ossidi solidi (1000°C) idrossido di potassio (attaccabile dall'anidride carbonica e quindi utilizzabili solo per programmi spaziali, dove l'ossigeno è fornito puro) o membrane polimeriche PEM o PEMFC in fluoropolimeri (85°C, Proton-Exchange Membrane, adatte all'autotrazione) ricoperte da ambo i lati da un sottile strato di platino catalizzatore e ancora più all'esterno da due un fogli di grafite permeabile ai gas (sandwich) dove si raccoglie la differenza di potenziale (anodo e catodo, rispettivamente). Sviluppate dalla NASA per operazioni spaziali (con elettrodi in metalli preziosi, come il platino, e idrossido di potassio come elettrolita, AFC: Alkaline Fuel Cell), anche le pile a combustibile meno care hanno l'handicap del costo, che però è sceso in 10 anni da un fattore 1000 rispetto alla benzina a un fattore 100 (10 nell'agosto 2000). Siamo nell'ordine di 3.000 - 5.000 dollari per kilowatt di potenza (3.000 in impianti domestici) erogabile del prodotto finito, contro i 50 dollari della benzina (prezzo americano 1999). A pari potenza un motore a fuel cells pesa circa il doppio di uno a combustione interna: 8 kg/kW contro 4. L'elettrodo negativo è in platino e rutenio mentre quello positivo è in platino. Hanno un avviamento lento (eccetto le PEM), perché sono lunghe da regimare; tanto è vero che possono essere necessarie delle batterie "normali" per le operazioni preliminari. Il combustibile idrogeno viene generalmente ricavato dal metanolo (dal gas naturale o dalle fonti organiche, rinnovabili), oppure, meno facilmente, da idrocarburi (nafta, gasolio) tramite un processo di reforming* a bordo, che dà un po' di emissione di CO₂ (il 30% rispetto ai veicoli attuali) e alta temperatura (1.000 gradi), mentre l'ossigeno è quello dell'aria. Il metanolo è liquido allo stato naturale e quindi i rifornimenti sono come per la benzina o la nafta. esso però è tossico, igroscopico e corrosivo. Attualmente si studia il sistema per accelerare la cessione di H dal metanolo con procedimenti catalitici su letti rame/zinco; la temperatura di vaporizzazione del metanolo in H, CO (da catalizzare successivamente) e CO₂ è circa 280°C. Il consumo attuale è di circa 1 litro di metanolo per 10 km di viaggio. Il CO₂ purtroppo va nell'atmosfera. Lo stoccaggio a bordo dell'idrogeno può avvenire però (con l'idrogeno non c'è la produzione di CO₂) anche su materiali adsorbenti (corpi solidi che "fissano" le molecole di gas o liquidi in sospensione), leghe fatte di terre rare o altri materiali ma necessita di parecchio tempo. Il titanio sembra promettere buone doti di stoccaggio assorbendo con ogni atomo due di idrogeno (uno a uno invece il rapporto con le terre rare). Attualmente le leghe metalliche in uso permettono di stoccare fino a 20.000 litri di idrogeno (necessari per percorrere 250 km) per 100 kg di lega metallica. Principali ricercatori all'Argonne National Laboratory USA, Daimler Benz e Toyota, che ha realizzato un "Rav 4" così equipaggiato, con un'autonomia attorno ai 500 km. Una Mercedes "classe A" con le stesse batterie ha invece un'autonomia elettrica di circa 400 km. All'anodo (pannello di grafite) viene avviato l'idrogeno proveniente dal serbatoio, che lo attraversa e arriva a contatto con il catalizzatore di platino dove si scompone H₂ in 2H⁺ + 2e. Gli ioni idrogeno proseguono verso il catodo, per unirsi all'ossigeno, attraversando l'elettrolita mentre gli elettroni vi giungono percorrendo

la via del filo esterno collegato al pannello di grafite. Il catodo è, come detto, attraversato dall'ossigeno (aria preumidificata) e sul platino catalizzatore che gli è a contatto avviene quanto qui di seguito. Reazione chimica: $4H^+ + O_2 + 4e = 2 H_2O$ Dove "H" viene dall'interno della batteria "O" viene dall'aria ed è pompato con un compressore "e" sono gli elettroni che arrivano dal circuito elettrico esterno, quello che passa dal motore. Ogni cella sviluppa una tensione di 0,6 - 0,8 V (anche 1 V) da mettere in serie. La conversione da energia iniziale a energia elettrica arriva al 45% (NECAR 4 della Mercedes arriva anche al 80%, agosto 2000). Il rendimento energetico finale di un veicolo elettrico alimentato a fuel cells supera il 30% (36% nella NECAR 4) contro il 25% circa del miglior diesel. Recuperando energia in frenata si raggiunge anche 38% per il sistema elettrico. Le fuel cells attualmente (1998) sono scese a circa 1000 dollari per kW (500 dollari nel 1999) e devono scendere a 50 (previsto per il 2010) per essere concorrenziali coi motori a combustione interna. Con 100 kg di fuel cells si ottengono attualmente al massimo 75 kW di potenza con un volume di circa 30 l. Vedi QR 12/97 pag. 135 The Economist 25.10.97 Hightech Report '99 (Daimler Chrysler) Automotive Engineering marzo 2000

Pinza freno (caliper)

È l'ultimo elemento del circuito idraulico che parte dal pedale dei freni* e termina al disco*. Nelle pinze* sono ricavati appositi cilindretti dove scorrono i pistoncini che serrano le pastiglie* attorno alla superficie del disco. Pur con numerose varianti, le pinze sono sostanzialmente di due tipi: fisse o flottanti. Nelle pinze fisse entrambe le pastiglie sono spinte direttamente dai pistoncini (uno o due per lato). Un impianto del genere è molto efficiente e raramente provoca rumori e consumi irregolari delle superfici di attrito. Ha però ingombri e costi più elevati di un impianto a pinze flottanti. Queste ultime hanno un solo pistoncino, collocato sul lato interno, cioè quello opposto rispetto al cerchio ruota. Una pastiglia viene azionata direttamente dal pistoncino mentre l'altra viene «tirata» per reazione contro il disco dalla pinza stessa, che è libera di scorrere lateralmente, da cui la denominazione di flottante.

Piombo

Additivo antidetonante della benzina che sarà proibito dal 2000. Attualmente non deve superare i 0,15 g/l.

Pirolisi (Cracking)

È un procedimento di raffinazione per ridurre il peso molecolare degli idrocarburi (composti di C e H variamente legati a formare gli alifatici i naftenici e gli aromatici*) rompendo i legami tra gli atomi di carbonio delle molecole (non i legami con gli atomi di idrogeno). Può essere effettuato per via termica o per via catalitica (con acidi come montmorillonite o caolinite), che è il sistema più diffuso perché ottiene carburanti con più alto numero di ottano* e avviene a temperature e pressioni relativamente basse.

Pistone (piston)

Nel meccanismo, definito manovellismo, che trasforma il moto rettilineo in moto rotatorio dell'albero motore*, il pistone, detto anche stantuffo, ha il ruolo di scorrere alternativamente nella guida, detta cilindro* o canna. La sommità del pistone, o cielo, contribuisce a determinare la forma della camera di combustione*. La parte a contatto con il cilindro è chiamata mantello ed ha ricavate, nella zona superiore, le cave per gli alloggiamenti dei segmenti di tenuta (o anelli). Agli albori

dell'automobile i segmenti potevano essere anche cinque; oggi il miglioramento dei materiali e delle tecnologie di produzione ha consentito di ridurli a tre (uno o due anelli di tenuta spessi ormai solo 1 mm e due o un raschiaolio spessi 2 mm), e non è improbabile che presto diventino soltanto due, come del resto già avviene nei motori da competizione. Fondamentale è stata in questi ultimi anni la riduzione di peso del pistone, sceso mediamente dai 400-450 grammi degli anni Ottanta ai circa 300 grammi attuali. Questo risultato è stato conseguito utilizzando nuove leghe leggere, ma soprattutto allungando le bielle*, così da poter spostare verso l'alto lo spinotto (che è l'elemento di congiunzione tra biella e stantuffo) e ridurre di conseguenza l'altezza del pistone. La Borgo Nova (oggi AE Goetze) ha brevettato all'inizio degli anni Ottanta uno stantuffo a «X», caratterizzato da una minore superficie di contatto con la canna cilindro e quindi da minori perdite di potenza per attrito. Anche i giochi* di accoppiamento sono inferiori, con conseguente diminuzione delle vibrazioni e del consumo di lubrificante. Per contenere ulteriormente giochi ed attriti si ricorre anche a particolari rivestimenti del mantello (grafite e bisolfuro di molibdeno). Una tendenza manifestatasi recentemente è l'assottigliamento dei segmenti: quello superiore può essere alto anche soltanto 1 mm, in modo da ridurre ulteriormente la superficie di contatto. Per diminuire il cosiddetto volume nocivo, ossia lo spazio fra la prima cava e il cielo del pistone (dove finisce la parte di benzina non combusta che va ad incrementare le emissioni inquinanti), si cerca poi di spostare il più in alto possibile l'alloggiamento del primo anello di tenuta. La spinta massima sul pistone, nei motori a benzina, si aggira attorno ai 75.000 N.

Plastica termoindurente

Con questo termine si indicano alcune resine che, per via della complessità dei legami tra molecole, anche se riscaldate, non tornano allo stato liquido (come invece la termoplastica*) e quindi non possono essere rifuse e ristampate per ottenere nuovi pezzi, anzi, col calore può aumentare la rigidità del prodotto. Le plastiche termoindurenti hanno una notevole resistenza meccanica e chimica, sono rigide, consentono una buona finitura superficiale e sono caratterizzate da una limitata dilatazione al crescere della temperatura, che può essere a regime ben oltre i 100°C. Vengono utilizzate ad es. per i collettori di aspirazione e devono resistere alla temperatura e all'aggressione chimica di olio e vapori di batteria, oltre che alle vibrazioni del motore. Un materiale molto usato è il poliammide rinforzato o no con fibre di vetro. Pesa la metà dell'alluminio. Il polimero viene stampato intorno a un nucleo in lega metallica che ha la forma dei condotti interni dei collettori. Poi si alza la temperatura in bagno d'olio e il nucleo fonde e scorre via ("nucleo e perdere").

Plastica termoplastica

È una plastica costituita da polimeri (o macromolecole) lineari con legami deboli. In questo caso il polimero può essere fuso più volte in quanto le molecole sono tenute insieme da legami (es. "ponti" di idrogeno) che si liberano col calore e che si ricostituiscono in fase di raffreddamento. Al contrario le plastiche termoindurenti*. Vedi anche composito

Plastiche (plastics)

Le plastiche sono polimeri che comprendono materiali organici (carbonio, idrogeno, nitrati ecc.) di elevato peso molecolare. Il termine in genere si riferisce al prodotto finale, che include pigmenti, stabilizzanti ecc. I polimeri organici (polipropilene, polibutadiene, poliestere) sono plastiche che hanno principalmente carbonio e

idrogeno e altri materiali aggiuntivi come ossigeno, cloro (PVC), fluoro, nitrati (Nylon), silice, fosforo e zolfo. Polimeri senza carbonio, ma con silice o fosforo in sua vece, sono considerati inorganici. I polimeri possono essere con caratteristiche molto differenti, ma in generale resistono agli aggressivi chimici, sono isolanti termici ed elettrici, sono resistenti e poco rumorosi.

Plurivalvole (multivalve)

Motori con la distribuzione che prevede più di due valvole per cilindro: normalmente 3, 4 o 5 valvole. Nel caso di numero dispari di solito il numero maggiore è delle valvole di alimentazione. Con più valvole aumenta il rendimento volumetrico, specie agli alti regimi, e quindi si può ottenere maggiore potenza, infatti la sezione di apertura è maggiore al salire del numero delle valvole. Avere più valvole consente anche di variare la loro fasatura per ottimizzare il rendimento a tutti i regimi: vedi variatore di fase. Il peso di ogni singola valvola risulta ridotto e quindi il movimento risulta agevolato dalla riduzione delle inerzie. Mercedes nei motori "a V" usa due valvole in immissione e solo una allo scarico per avere la possibilità di piazzare nei punti più indicati due candele per cilindro (ad accensione contemporanea, scalata o singola secondo la necessità) e per avere un solo condotto di scarico: ciò permette un minore raffreddamento dei gas di scarico e quindi una regimazione più rapida del catalizzatore. Infatti a parità di portata, col doppio condotto si ha una superficie esterna (di raffreddamento) di circa il 30% superiore che con un condotto singolo. Più valvole di aspirazione permettono anche maggiore "ossigenazione" della miscela nelle fasi di basso regime (riprese e accelerazioni) dove l'ossigeno è generalmente scarso e quindi la depurazione dei gas di scarico difficoltosa. Un inconveniente conseguente alla immissione di più aria a basso regime è però quello di spostare la coppia massima a regimi più alti di rotazione (e quindi di ridurre proprio la ripresa) per cui per ovviare si passa alla distribuzione variabile*, alla fasatura dei condotti di immissione*, alla gestione elettronica dell'acceleratore ecc.

Pneumatici - sigle

I pneumatici riportano sul fianco diverse sigle: dimensionali e di utilizzo. I numeri in sequenza indicano la larghezza in millimetri il "rapporto di sezione" (aspect ratio) che dice quant'è, in percentuale, l'altezza rispetto alla larghezza e infine, in pollici, il diametro del cerchio su cui viene calzato. Ad esempio 195/60-15 significa una larghezza di 195 mm; un'altezza di $195 \times 0,60 = 117$ mm; calzato su un cerchio di 15" di diametro. Quando non esiste il secondo numero si sottintende che il rapporto di sezione è pari a 78%. Perciò 195-15 ha un'altezza pari a $195 \times 0,78 = 152$ mm. Naturalmente esistono delle tolleranze per cui nella pratica si considerano dello stesso diametro pneumatici con sigle che danno luogo a diametri della ruota leggermente differenti. Ricordiamo che il diametro è due volte l'altezza più il diametro del cerchio. Ad es. la 195/60-15 ha un diametro pari a $117 + 117 + 15 \times 25,4 = 615$ mm. Le sigle funzionali esprimono il tipo di struttura, la velocità massima sopportabile, il carico massimo. Ad es. R 82 H significano struttura radiale (R) 475 kg di massa di carico (esiste tabella apposita) e 210 km/h di velocità massima (esiste tabella apposita). Altre sigle indicano se il pneumatico è invernale (M+S oppure R+W). Importante la sequenza di numeri che segue la sigla DOT (Department Of Transportation) perché indicano settimana e anno di produzione. Ad es. 159 significa quindicesima settimana (15) del 1999. E = omologazione CEE TT = montaggio con camera d'aria Tube Type) Tubeless = senza camera d'aria TWI = indicatore della sezione del battistrada dove sono i segnalatori di usura (altezza 1.6 mm)

Pneumatico (tire-tyre)

E' l'elemento di contatto attraverso cui passano tutte le forze che la vettura scambia con il fondo stradale. Nella sua forma più tradizionale il pneumatico è costituito da una copertura (che comprende carcassa, battistrada*, talloni) e dagli elementi di tenuta dell'aria (valvola e camera d'aria). Nei sempre più diffusi pneumatici «tubeless» non c'è più la camera d'aria e la tenuta dell'aria è assicurata da un sottile rivestimento di gomma impermeabile che ricopre tutta la parte interna della copertura e dal tallone (la parte a contatto con il cerchio). L'intera struttura deve essere dotata di elevatissime caratteristiche di elasticità e di resistenza alla fatica perché a ogni giro della ruota corrisponde una flessione di ogni sezione della carcassa e a questa sollecitazione vanno aggiunti tutti gli sforzi longitudinali (accelerazioni e frenate), quelli trasversali (tenuta laterale, curve) e gli urti contro le asperità della strada. La soluzione costruttiva adottata consiste nella sovrapposizione di una o più tele gommate, tagliate e disposte fra loro secondo angoli differenti. Possono essere utilizzate fibre tessili, oppure fili metallici. Negli ultimi vent'anni la resistenza al rotolamento dei pneumatici è calata di oltre il 40% arrivando al livello di 0,01 (10 kg per tonnellata), con sensibili riduzioni nel consumo di combustibile. Questo risultato è stato ottenuto intervenendo sul disegno del battistrada (la parte intagliata a contatto con il terreno) e utilizzando mescole con minore isteresi (ossia con una maggiore elasticità) che disperdono meno energia in calore durante le ripetute sollecitazioni di deformazione. I pneumatici con carcasse diagonali tessili presentano una maggiore isteresi rispetto a quelli con struttura radiale metallica. L'elemento distintivo più appariscente di un pneumatico è il disegno del battistrada che influenza sia la rumorosità sia la capacità di smaltimento dell'acqua nella marcia su fondi bagnati; quest'ultima deve essere massima per allontanare il rischio di aquaplaning*. Oltre alle dimensioni del cerchio e alla larghezza del battistrada, un'altra misura caratteristica del pneumatico è il rapporto fra l'altezza del fianco e la sezione trasversale: quando è inferiore a 0,8 si parla di pneumatico ribassato*.

Pneumatico ribassato (low aspect ratio tire)

Ha un rapporto fra altezza del fianco e larghezza inferiore a 0,8. Sono quindi ribassati i pneumatici «serie 70» o «barra 70» (l'altezza è il 70% della larghezza), «65», «60», «55» e così via. I «ribassati» garantiscono una stabilità* più elevata. Inoltre, a parità di diametro totale della ruota, sono montati su cerchi più grandi e, di conseguenza, consentono di utilizzare freni* più efficienti.

Poggiatesta attivi

Si tratta di elementi che all'occorrenza aumentano le loro capacità funzionali (definizione di "attivo") per prevenire o attenuare. Ad esempio, in caso di tamponamento, i poggiatesta si spostano meccanicamente o elettricamente in alto e in avanti per ridurre e smorzare il movimento della testa riducendo il pericolo di lesioni dovute al colpo di frusta.

Pompa del vuoto

Nei motori Diesel, dove non c'è farfalla sul condotto d'aspirazione, gli accessori come il servofreno non possono ricavare la depressione necessaria per farli funzionare dal condotto stesso. Quindi occorre creare il vuoto aspirando con una pompa apposita, detta appunto pompa del vuoto.

Pompa di iniezione ad alta pressione del Diesel

La pompa di iniezione è il cuore di uno dei sistemi (il più tradizionale) di alimentazione del motore Diesel* . Essa è mossa dal motore e deve produrre contemporaneamente la pressione del combustibile e la sua iniezione. La versione attuale più efficace, quella "a cilindro radiale", permettere di raggiungere pressioni elevatissime (1.800 bar agli iniettori, 1.100 nella pompa; le onde di pressione nei condotti provocano l'aumento) con conseguente capacità di polverizzazione e velocizzazione del combustibile (compito dell'iniettore), che viene iniettato direttamente nei cilindri. Per questo motivo e per la grande regolarità dell'erogazione (oltre che per necessitare di minime varianti ai motori tradizionali) può ancora oggi rivaleggiare col common rail* e l'iniettore - pompa*, che sono gli altri due sistemi per l'iniezione diretta. Il dosaggio del carburante è effettuato tramite valvola elettromagnetica e la pompa ha il vantaggio di essere facilmente adattata ad architetture motoristiche già esistenti. Per controllare l'aumento della pressione nella camera di scoppio si usano iniettori a doppia molla con quella più elastica che si apre un istante prima e lascia passare una quantità minima di gasolio. In questo modo nella camera di combustione la pressione raggiunge progressivamente i 90 bar e li mantiene abbastanza a lungo; altrimenti si raggiungono anche i 120 bar sotto forma di picco (rischio di danno meccanico). L'elettronica di controllo riceve informazioni di temperatura dell'aria, numero di giri, posizione dell'albero motore e dell'acceleratore e, dall'iniettore, la velocità di movimento dello spillo: in conseguenza regola l'esatto istante dell'iniezione. Resta comunque l'inconveniente che la pressione non è regolabile e che cresce col numero di giri del motore. Vedi Ing. de l'Aut. N° 731 (agosto-sett.1999)

Pompaggio (pumping effect)

Movimento della scocca lungo un asse verticale baricentrico

Ponte

E' il sistema che in modo rigido (ponte rigido) o semirigido (sospensioni interconnesse) collega trasversalmente le ruote. Pertanto nel caso di cui sopra può essere sinonimo di sospensione*.

Port deactivation (PDA)

Nei motori a benzina di piccola cilindrata, specie se dotati di più di una valvola di immissione si può avere il PDA. Una piccola paratia interrompe in tutto o in parte il flusso di immissione immediatamente a monte di una (o più, se ce ne fossero più di due) valvole e quindi tutta l'aria (o la miscela) arriva da un solo canale o da canali parzializzati assumendo una vorticosità particolare nelle fasi in cui si viaggia a potenza ridotta, con miglioramento della completezza della combustione. E' utilizzato nei piccoli motori della GM perché in questi la struttura di regolazione delle valvole sarebbe troppo ingombrante.

Portanza

E' la forza verticale generata dal movimento dell'aria che tende a sollevare la vettura peggiorandone la tenuta di strada alle alte velocità. Si tende ad annullarla con un'opportuna configurazione aerodinamica* e facendo anche ricorso ad appositi profili aggiunti alla carrozzeria* (spoiler e alettoni). E' il fenomeno opposto alla deportanza*.

Portanza

Forza aerodinamica che, con il crescere della velocità, solleva progressivamente la vettura peggiorando il comportamento su strada. Viene contrastata adottando il cosiddetto "fondo piatto", cioè sagomando opportunamente la parte inferiore della scocca. Ciò fa diminuire anche la resistenza aerodinamica (vedi Cx).

Post combustione (Two Stage Combustion) - filtro del particolato* FAP (Filtre A Particules)

Nei motori a combustione magra (lean burn) l'eliminazione degli ossidi di azoto (NOx*) è difficoltosa perché non ci sono idrocarburi incombusti da utilizzare per la scomposizione e perché le temperature nella camera di scoppio sono elevate. Allora, IN ALTERNATIVA AI CATALIZZATORI AD ACCUMULAZIONE - vedi avanti- un sistema catalitico specifico (Selective catalytic converter) è stato realizzato in alcuni casi (Mitsubishi) per ridurre di un ulteriore 5% le emissioni di NOx (il 90% è eliminato nel motore con EGR*): un catalizzatore piazzato davanti al "3 vie" (utile quando la miscela è stechiometrica) e nello stesso corpo, con sonda lambda davanti e dietro (dopo il "3 vie") . Per mandarlo in temperatura nonostante il funzionamento in "lean burn" si fa una seconda iniezione di benzina in fase di espansione, che si accende spontaneamente (post combustione) e scalda il catalizzatore a opportuni 800°C. Nel catalizzatore ad accumulazione invece, oggi molto promettenti (VW e PSA), per accumulare l'ossido di azoto, in aggiunta ai metalli nobili del catalizzatore, platino, palladio e rodio, si usano ossidi di bario e potassio; l'ossido di azoto diventa nitrato e resta immagazzinato. In una fase stechiometrica o comunque di miscela ricca l'azoto viene liberato puro mentre l'ossigeno se ne va nel CO₂). Quando si viaggia in carica stratificata una fase leggermente "ricca" viene, a questo scopo, inserita automaticamente per 2" ogni minuto circa. Stessa cosa nei Diesel, ma anche per eliminare il particolato (aggregato con particelle da 0,1 a 1 micron di diametro). Una post iniezione, multijet*, guidata da una centralina elettronica (realizzabile solo con la tecnica common rail e iniettore pompa) provoca una post combustione che alza la temperatura dei gas di scarico da 150°C a 250°C. Tramite la combustione degli idrocarburi incombusti (in un catalizzatore) si alza ulteriormente la temperatura: a 450°C si riesce a bruciare il particolato purché sia aggiunto al gasolio un additivo all'ossido di cerio (altrimenti ci vorrebbe una temperatura più alta, almeno 550°C). I fumi passano poi in un filtro (in carburo al silicio) per il particolato, da lavare con acqua attorno agli 80.000 km; contemporaneamente si riempie anche il serbatoio - di 5 litri- dell'ossido di cerio. Il sistema si chiama "filtro attivo" FAP (Rhone-Poulenc) ed è utilizzato dal gruppo Peugeot.

Potenza (power)

Fisicamente è il lavoro svolto o l'energia sviluppata nell'unità di tempo. Quella di un motore* è data, a ogni regime, dal prodotto della coppia* per il regime di rotazione. La coppia motrice a piena immissione, che corrisponde alla forza di torsione prelevata all'albero motore durante la rotazione con acceleratore premuto a fondo, raggiunge il suo massimo a un certo regime, oltre il quale essa decresce per il diminuire del rendimento volumetrico e meccanico; la potenza però continua a salire fino a un altro regime caratteristico del motore (quello di potenza massima) che corrisponde al punto in cui l'aumento di giri non compensa più il calo della coppia. Ad esempio, la coppia massima del motore 1,108 litri di cilindrata della Fiat "Punto" vale 85 Nm a 3.500 giri/min (cioè 366 rad/s). A questo regime la potenza erogata è $85 \times 366 = 31,1$ kW. A 5.500 giri/min (cioè 576 rad/s) la coppia vale 69,5 Nm e la potenza risulta pari a $69,5 \times 576 = 40$ kW, che è la potenza massima erogata dal motore. Oltre i 5.500 giri/min la coppia cala talmente che la potenza non raggiunge

più il valore di 40 kW. Dividendo la potenza massima per la cilindrata in litri (1 litro = 1000 cm³) si ottiene la cosiddetta potenza specifica del propulsore. Le normative internazionali prevedono da anni che la potenza sia espressa esclusivamente in chilowatt (kW), ma è ancora largamente diffusa anche la precedente indicazione in «cavalli vapore» (1 kW = 1,35962 CV). Le procedure per la rilevazione della potenza, inoltre, differiscono spesso da Paese a Paese, con scostamenti anche sensibili dei valori misurati; ciò è dovuto agli allestimenti e alle condizioni in cui, per norma locale, il motore deve essere provato. In Europa, oltre alle norme comunitarie CEE, si fa spesso riferimento a quelle DIN (Deutsche Industrie Normen), mentre negli Stati Uniti sono in uso le norme SAE (Society of Automotive Engineers, che danno potenze elevate perché il motore, a differenza degli altri sistemi, è provato senza accessori di raffreddamento, silenziamento, produzione elettrica e filtraggio dell'aria) e in Giappone le JIS (Japan Industrial Standards). Le norme internazionali sono quelle ISO (International Organization for Standardization). Vedi in proposito QR 2/98 pag. 124. Per aumentare la potenza occorre quindi salire col valore della coppia (aumentare l'alimentazione*) lungo tutto l'arco di utilizzazione e salire col numero di giri compatibile con l'integrità del motore. Ad esempio si può sovralimentare, passare alla distribuzione multivalvole - che permette migliori afflussi e deflussi dalla camera di combustione, migliore raffreddamento della testa, maggiore numero di giri per via delle masse ridotte - variare le leggi di funzionamento degli iniettori operando sulla centralina elettronica di alimentazione. Attenzione però, interventi mal eseguiti o eseguiti "a posteriori" compromettono la durata del motore, la qualità delle emissioni, i consumi di carburante. La potenza non è una caratteristica esclusiva del motore, che è un meccanismo in grado di fornire potenza meccanica, ma anche di ogni altro elemento in grado di fornire o, viceversa, consumare energia. La batteria ad esempio fornisce energia, i freni la consumano. Una vettura di 1.000 kg che viaggia a 200 km/h (pari a 55,5 m/s) può essere rallentata al limite del pattinamento delle ruote, per cui i freni devono essere in grado di fornire una potenza pari alla forza d'attrito ruota-terreno per la velocità. Nel caso di coefficiente d'attrito uguale a 1, LA FORZA ATTRITO è UGUALE AL PESO E QUINDI: $1.000 \times 9,81 \times 1 \times 55,5 = 544.510 \text{ W}$ pari a 406 CV ben più della potenza del motore. In "formula 1" i freni portano una vettura che viaggia a 300 km/h ad arrestarsi in circa 2,5 s e per tempi dell'ordine di 1,8 s sviluppano una potenza continuativa di 2.500 CV.

Potenza specifica

E' la potenza sviluppata dalla cilindrata unitaria. Attualmente (1998) la potenza specifica di un motore "3 litri - 10 cilindri" di Formula 1 vale attorno ai 180 kW/l ottenuta a regimi attorno ai 16.000 giri/min. Una vettura a benzina moderna non sovralimentata viaggia mediamente attorno ai 50 kW/l ottenuti a circa 5.500 giri/min, la Honda S 200 ha il record di 120 CV/l = 88 kW/l. Una vettura diesel moderna, però sovralimentata, può arrivare attorno ai 45 kW/l (oltre 50 per gli Audi e BMW attuali, anno 2000).

Potere calorifico massico e confronto benzina-gasolio

E' l'energia (quantità di calore producibile con la combustione completa), espressa in unità caloriche, contenuta nell'unità di peso di combustibile. In campo motoristico si considera il potere calorifico inferiore, cioè con l'acqua allo stato di vapore, come avviene nei gas di scarico. Un litro di benzina pesa 0,74 kg e la benzina ha un potere calorifico inferiore di 10.350 kcal/kg (43.333 kJ/kg). Ciò significa che un litro di benzina ha un contenuto di $10.350 \times 0,74 = 7660 \text{ kcal/l}$ ($32.066 \text{ kJ/l} = \text{circa } 9 \text{ kWh/l}$) Un litro di gasolio pesa 0,835 kg e il gasolio ha un potere calorifico inferiore di 10.200 kcal/kg. Ciò significa che un litro di gasolio ha un contenuto di $10.200 \times 0,835 = 8520$

kcal/l 852/766 = 1,11 perciò in un litro di gasolio c'è l'11% in più di contenuto energetico. Inoltre il ciclo diesel ha un rendimento superiore a quello a benzina tradizionale (escluse quindi le soluzioni "lean burn"* e soprattutto l'iniezione diretta di benzina*), per cui il vantaggio energetico è maggiore, pari a circa il 15% finale. L'idrogeno ha un potere calorifico inferiore pari a 120.200 kJ/kg (28.660 kcal/kg), ma brucia con quattro volte il quantitativo d'aria necessario per gli idrocarburi. Il carbonio 32.800 kJ/kg

Power on/off

Manovra di accelerazione/decelerazione ottenuta premendo/rilasciando repentinamente l'acceleratore con una marcia inserita. La manovra di "power on" dovrebbe generare repentina accelerazione dell'auto, mentre quella di "power off" un altrettanto repentino rallentamento. Condizioni particolari però possono generare pattinamento delle ruote motrici, sia in accelerazione che in decelerazione. Quanto al comportamento, un repentino "power on" in curva può portare a un netto sottosterzo (trazioni anteriori) o sovrasterzo (trazioni posteriori) se non ci sono particolari accorgimenti elettronici che sovrintendono alla tenuta. Un "power off" in curva può portare a perdita di stabilità o di aderenza con relativo effetto sovrasterzante.

Power on/off

Manovra di accelerazione/decelerazione ottenuta premendo/rilasciando repentinamente l'acceleratore con una marcia inserita. La manovra di "power on" dovrebbe generare repentina accelerazione dell'auto, mentre quella di "power off" un altrettanto repentino rallentamento. Condizioni particolari però possono generare pattinamento delle ruote motrici, sia in accelerazione che in decelerazione. Quanto al comportamento, un repentino "power on" in curva può portare a un netto sottosterzo (trazioni anteriori) o sovrasterzo (trazioni posteriori) se non ci sono particolari accorgimenti elettronici che sovrintendono alla tenuta. Un "power off" in curva può portare a perdita di stabilità o di aderenza con relativo effetto sovrasterzante.

Pressione media effettiva - lavoro specifico - BMEP (Basic Mean Effective Pressure) - parametri di stress del motore

La p.m.e. è la pressione media sul pistone (nella fase attiva) che darebbe luogo alla stessa potenza erogata dal cilindro: è indicativa dello stress del motore dovuto alla pressione di lavoro. Il lavoro ricavabile dalle forze attive del motore è dato dalla p.m.e. (per brevità p) durante la discesa del pistone. Pertanto la forza è = p x base del cilindro = p x V/c dove V è la cilindrata e c è la corsa. Lo spostamento è c, e quindi il lavoro è = (pV/c) x c = pV Per inciso, il lavoro specifico, cioè il lavoro per unità di cilindrata, coincide dunque con la pressione media effettiva p, tenendo presente che 1 kJ/dm³ = 10 bar. I diesel moderni vanno attorno ai 10 bar (quella massima vale circa 70 bar e quella di compressione circa 50 bar, con rapporto di compressione 20:1 circa). I benzina, rispettivamente, media 10 bar (come diesel); max. 50 bar e comp. 15 bar (con rapporto di compressione 10:1 circa). Questo lavoro, nel tempo che intercorre prima che si ripeta il ciclo, dà luogo alla potenza del motore. Tale tempo è il tempo di due giri (nel motore a quattro tempi) pari a 2/n, in minuti, e quindi 120/n, in secondi, essendo n il numero dei cilindri. Perciò la potenza P = pV / (120/n) = pVn/120 Quindi la p.m.e. (bar) = 120P/Vn con n in giri/min, P in watt, V in m³ L'utilizzo del "common rail" permette un incremento della p.m.e. di circa il 20 % a tutti i regimi (dati sperimentali con cilindri da 0,5 litri). Altri

parametri importanti per conoscere lo "stress" del motore sono la velocità media degli stantuffi (stress inerziale, attorno ai 10 - 20 m/s), il rapporto tra potenza e superficie totale degli stantuffi, che è proporzionale al prodotto tra p.m.e. e alla velocità media dello stantuffo (stress termico e meccanico).

Prestazioni

I dati fondamentali di una vettura, quelli tradizionalmente rilevati durante le prove su strada, sono la velocità massima, l'accelerazione* da fermo, la ripresa* a partire da una certa velocità senza cambiare marcia, la frenata e il consumo. Il centro prove di «Quattroruote» utilizza lo strumento di precisione Correvit che, senza richiedere alcun riferimento esterno, consente di valutare le prestazioni attraverso la misura e la registrazione di distanze, velocità e accelerazioni. L'unico suo limite è la difficoltà di impiego su fondi bagnati, perché la cellula fotoelettrica di cui è dotato viene sporcata e disturbata dagli spruzzi d'acqua. Come alternativa viene impiegato il Flowtronic, apparecchio che misura distanze, velocità, accelerazioni e consumo istantaneo di combustibile. Consiste sostanzialmente in un sensore che si applica esternamente alla ruota, così da contarne il numero di giri, e in un misuratore di portata che rileva il flusso di carburante istante per istante. E' quindi particolarmente utile per misurare il consumo d'uso su qualsiasi percorso, ma può essere usato anche per conoscere le prestazioni massime di una vettura, anche se con meno precisione del Correvit perché risente delle variazioni del diametro di rotolamento dei pneumatici* al variare della velocità e di eventuali bloccaggi in frenata o pattinamenti in accelerazione. Altro strumento per rilevazioni è la ruota Peiseler che utilizza una ruota simile a quella di una bicicletta. Pur d'impiego meno pratico rispetto al Correvit, ha il vantaggio di funzionare con qualsiasi clima, purché la strada non sia ghiacciata o molto allagata

Pretensionatore

Dispositivo che interviene a mettere in tensione le cinture di sicurezza* in caso di incidente un attimo prima che il corpo di chi le indossa si muova in avanti. In tal modo le cinture lavorano al meglio per contribuire ad evitare danni al fisico. Il pretensionatore può essere attivato da innesco meccanico (ad es. una molla precaricata) o pirotecnico.

Pulsair (air induction system)

Sistema anti inquinamento che prevede l'afflusso di aria fresca nel collettore di scarico per completare la combustione di CO e HC: si da luogo così alla postcombustione. Si realizza con un condotto che dal filtro dell'aria raggiunge il collettore di scarico immediatamente a valle delle valvole di scarico. Lungo il condotto c'è una pompa che funziona da elettrocompressore e una valvola REED, cioè unidirezionale, che evita che gas combusti raggiungano il filtro percorrendo il tubo in senso inverso.

Punteria (tappet)

Organo della distribuzione* che, azionato da una camma, fa aprire la valvola* di aspirazione o di scarico. La punteria viene utilizzata sia per il comando diretto delle valvole (albero a camme* in testa), sia per quello indiretto (bilancieri, con albero a camme in testa, o aste e bilancieri, con albero a camme nel basamento) e può essere a piattello o, più raramente, a rullo. La regolazione dello spazio fra valvola e punteria (detto gioco* valvole) può essere effettuata tramite apposito puntalino o

tramite spessori calibrati. Sempre più spesso vengono utilizzate punterie idrauliche* che non hanno bisogno di controlli e regolazioni periodiche del gioco. QRT 10/97 pag. 161

Punteria idraulica

Nell'ultimo decennio si sono sempre più diffusi comandi della distribuzione* che recuperano automaticamente il gioco tra valvola* e punteria* sfruttando la pressione dell'olio di lubrificazione* del motore. Oltre ad eliminare la necessità di verifiche e regolazioni periodiche, le punterie idrauliche garantiscono anche una minore rumorosità della distribuzione a caldo e l'assoluta costanza, nel tempo, della fasatura* delle valvole. Però aumentano l'inerzia delle masse in movimento.

Puntine platinata

Denominazione corrente della coppia di contatti del ruttore del distributore d'accensione* o spinterogeno. Consentono lo scoccare della scintilla nelle candele* e prendono nome dal platino, inizialmente utilizzato nella realizzazione di contatti elettrici per le ottime caratteristiche di conducibilità e resistenza alla corrosione. Le puntine sono eliminate negli impianti di accensione elettronica «breakerless»*.

Quadrilatero deformabile (upper and lower A-arms)

Schema di sospensione a ruote indipendenti con due bracci trasversali, uno superiore ed uno inferiore. Consente una buona articolazione delle sospensioni*. Con bracci uguali, la ruota si manterrebbe sempre parallela a se stessa (rispetto al corpo vettura); invece con quello superiore più corto, come si fa di solito, la ruota in schiacciamento va verso valori di camber * negativo, cioè verso un assetto che dà la tenuta migliore e aumenta il momento di richiamo, che presiede al riallineamento delle ruote a fine sterzata. L'inclinazione rispetto al senso del moto degli attacchi dei due bracci permette al progettista una più opportuna messa a punto della legge di sterzata.

Quadrilatero e angolo di Ackermann (Ackermann geometry)

E' il sistema di leve che collegano tra loro, ai fini della sterzata, le ruote anteriori le quali non sterzano mantenendosi tra loro parallele, ma nel modo più corretto per mantenere una traiettoria curvilinea. La ruota esterna alla curva, che percorre un arco di raggio maggiore, sterza meno di quella interna che percorre un arco di raggio minore. L'angolo medio tra i due è detto angolo di Ackermann e numericamente corrisponde all'angolo la cui tangente vale passo/raggio della sterzata.

Qualità (quality)

La definizione di qualità, anche se comunemente attribuita a solo ad alcune caratteristiche come la regolarità di produzione, deve considerare almeno i seguenti parametri: sicurezza economicità regolarità velocità operativa capacità operativa confort Ad esempio, se confrontiamo i sistemi di trasporto, la ferrovia, poiché viaggia su sede propria, primeggia in sicurezza, economicità, regolarità, capacità operativa. Peraltro il trasporto aereo è più veloce, mentre il trasporto su gomma è più confortevole. Se consideriamo le ferrovie, troveremo che quella di maggior qualità è quella a trazione elettrica. Se consideriamo tutte le ferrovie a trazione elettrica la

migliore sarà quella col materiale rotabile più moderno ecc. Se entriamo in un particolare costruttivo, come il motore, la sua qualità deve rispondere agli stessi parametri. -Sicurezza: non deve recare danno all'ambiente, presentare punti pericolosi per chi apra il cofano (calore o parti in movimento), intrudere nell'abitacolo in caso di urto frontale, alzare eccessivamente il baricentro del veicolo. -Economicità: deve durare a lungo e costare poco a prodursi e a gestirsi (consumi e manutenzione). -Regolarità: non deve andare soggetto a guasti o spegnimenti o mancati avviamenti deve cioè essere affidabile. Deve avere autonomia* elevata. -Velocità e capacità: deve essere potente e con coppia elevata, poco pesante. -Confort: non deve vibrare, essere rumoroso, essere ingombrante. Va da sé che in altri campi, come l'arte ma anche come l'estetica di una carrozzeria, nella qualità si debba comprendere anche la bellezza (ammesso che sia univocamente definibile).

Quattro ruote sterzanti - 4WS

Sigla di 4 Wheel Steering, sistema sterzante sulle quattro ruote. Questo dispositivo, utilizzato su alcune vetture di produzione giapponese, ha il duplice obiettivo di ridurre il diametro di sterzata a bassa velocità, così da facilitare le manovre di parcheggio e migliorare la maneggevolezza in città, e di aumentare la stabilità di marcia alle velocità elevate. A bassa velocità le ruote posteriori sterzano (fino a un massimo di circa 7°) in controfase, ossia in senso opposto a quelle anteriori; alle alte velocità, invece, sterzano in fase (al massimo di circa 1°). La sterzata delle ruote posteriori può avvenire con un comando meccanico (sistema Honda) o, più frequentemente, con un più preciso e meno ingombrante impianto idraulico gestito dall'elettronica. Per migliorare la stabilità in curva, molte vetture fanno ricorso a un aumento della convergenza della ruota posteriore esterna - che è come dire sterzarla in fase con quelle anteriori - utilizzando a tal fine il trasferimento di carico (aumento) che tale ruota subisce durante le curve per effetto della forza centrifuga. Col sistema della quattro ruote sterzanti tale benefico accorgimento viene anticipato collegandolo direttamente allo sterzo, in pratica prima ancora che avvenga il trasferimento di carico. Oggi si riparla di sterzata del retrotreno a comando elettronico per integrare la funzione ESP*.

Raggio di rotolamento (rolling radius)

Consideriamo una ruota di un veicolo. A ogni giro completo della ruota corrisponde uno spazio percorso. Prendendo tale spazio (circonferenza di rotolamento) e dividendolo per 6,28 si ottiene il raggio ideale - di rotolamento - corrispondente ad una ipotetica ruota indeformabile. Il raggio di rotolamento varia con la velocità e con la pressione di gonfiaggio: quello riportato sulle tabelle è inteso a bassa velocità, senza carico e alla pressione ETRTO. Il raggio di rotolamento è un dato di base necessario per la messa a punto della trasmissione di cui è l'ultimo elemento cinematico. Esso non coincide col raggio sotto carico, che ne è notevolmente inferiore perché misura dal centro della ruota a terra, con veicolo carico e pressione corrispondente.

Rapporti di trasmissione (transmission ratios)

Numeri che indicano la differenza della velocità di rotazione tra due elementi collegati tramite cinghie, ingranaggi ecc. In campo automobilistico si parla di rapporti di trasmissione, che sono quelli del cambio*, e che indicano, marcia per marcia il rapporto tra il numero di giri (velocità di rotazione) dell'albero entrante e quello dell'albero uscente del cambio stesso. Il rapporto al ponte* è lo stesso

concetto applicato tra l'albero di uscita del cambio e la scatola del differenziale* (cioè la velocità di rotazione dei semiassi). I rapporti, matematicamente, possono essere ricavati o espressi come rapporto del numero di denti degli ingranaggi tra loro collegati o (è la stessa cosa) tra il diametro degli ingranaggi stessi (se sono tutti complanari) o delle pulegge in caso di cinghie. Ad esempio, un rapporto 4:1 (abbastanza comune per la prima marcia o la retromarcia) significa che l'albero motore ruota quattro volte più velocemente dell'albero di trasmissione e però quest'ultimo, che è quattro volte più lento, trasmette una coppia quattro volte più grande. I rapporti di trasmissione di un cambio seguono abbastanza fedelmente una progressione di tipo geometrico: quella in cui ogni valore è uguale al precedente moltiplicato per un numero fisso (i valori salgono con una percentuale fissa tra uno e il successivo).

Rapporto (geometrico o volumetrico) di compressione RC

E' il rapporto fra il volume totale del cilindro* (cilindrata + camera di combustione), quando il pistone* è al punto morto inferiore dopo la fase di aspirazione, e il volume che rimane nel cilindro quando il pistone è al punto morto superiore dopo la compressione (quello della camera di combustione). Nei motori AS a benzina il rapporto di compressione è solitamente minore di 12 (circa 15 per gli AS a metano) mentre in quelli AC ne è superiore, fino al doppio. Nei motori AS dotati di compressore si scende a valori attorno a 8:1 (max 8,9:1 per Audi TT; il compressore soffia fino a circa 2 bar). Aumentare il rapporto di compressione per un motore (a parità di cilindrata) significa aumentare la densità (peso miscela / volume a disposizione) della miscela al momento dell'accensione: ciò comporta un miglioramento del rendimento termodinamico e della potenza erogata ed è questa una ragione importante del miglior rendimento del Diesel. Nel Diesel il rapporto di compressione è tanto elevato da cercare di ridurlo a favore delle prestazioni e delle emissioni. L'eventuale turbo in questo caso soffia fino a 1 bar. Il rapporto di compressione RC entra direttamente nella formula del rendimento termico ideale, quello di un ciclo ideale termodinamico che, nel caso del motore Otto, è dato da due adiabatiche e due isocore. $\text{rend} = 1 - RC^{1-K}$ Per l'aria $K = 1,4$ e quindi per $RC = 10$ il rendimento termico ideale vale solo 0,6 cioè il 60%. Ma anche per $RC = 15$ (quasi un diesel) tale rendimento sale solo a 0,66. Resta comunque evidente che se si aumenta il rapporto di compressione si devono avere alti rapporti corsa/alesaggio elevati e dunque motori che non siano quadri o superquadri il che però contrasta con l'aumento del regime di rotazione, necessario per salire di potenza o per allontanare i fenomeni di detonazione di un motore a benzina. Vedi anche GDI.

Rapporto al ponte - rapporto finale (final drive ratio)

Rapporto del numero di denti della corona del differenziale rispetto al numero di denti del pignone. Ad esempio 64/13 significa che la corona ha 64 denti e il pignone ne ha 13 e quindi essa gira più lentamente di circa 5 volte ($64:13 = 4,9$ e infatti il rapporto si trocica scritto anche 4,9/1), ma trasmette una coppia circa 5 volte maggiore.

Rapporto lambda

E' il rapporto geometrico tra la lunghezza della manovella e quella della biella. Quanto più esso è basso, tanto più cala la spinta laterale del pistone sulla parete del cilindro. Ciò però significa bielle più lunghe e quindi inerzie un po' più consistenti nel moto alterno delle masse. Poi esistono problemi di ingombro e di disegno che fanno sì che i valori più probabili sono 0,2 - 0,3 circa.

Rapporto stechiometrico (stoichiometric air-fuel ratio)

È così definito il rapporto in peso esatto per la combustione fra aria e combustibile. Sono necessari 14,7 kg di aria per bruciare 1 kg di benzina, 14 kg di aria per 1 di gasolio, 34 kg per 1 kg di idrogeno. I motori a ciclo Otto raggiungono il massimo della potenza con una miscela più «ricca» del 10%, ossia con una quantità d'aria inferiore del 10%, rispetto a quella stechiometrica. Il minimo consumo di carburante si ottiene invece con miscele mediamente più «magre» del 10%, ossia con eccesso d'aria. La presenza del catalizzatore* a tre vie con sonda Lambda* non consente comunque eccessivi scostamenti dal valore stechiometrico, altrimenti le reazioni di trasformazione nella marmitta catalitica non potrebbero instaurarsi in modo ottimale. Il gasolio lavora a rapporti A/F* lontani dallo stechiometrico (da circa 20 a circa 100). Al valore stechiometrico invece fuma, perché il gasolio non ha tempo per miscelarsi bene con l'aria. I motori "lean burn"* a benzina lavorano con rapporti stechiometrici fino a circa 30/1 grazie all'arricchimento nella zona attorno alla candela.

Recupero in frenata (regenerative braking)

I freni convenzionali dissipano in calore di frizione l'energia cinetica che devono ridurre. Con i motori elettrici usati per la trazione invece è relativamente semplice trasferire almeno parte di questa energia alle batterie, sotto forma di energia elettrica. Le ruote funzionano come la turbina di un generatore idraulico. Questo sistema è in uso, ad esempio, sulla Toyota Prius: primo veicolo ibrido a grande diffusione.

Reformer - Reforming

Benzina, metanolo e gas naturali possono essere utilizzati per ricavare idrogeno: si tratta di ossidarli parzialmente per formare CO₂ e idrogeno. Il metano andrebbe bene ma è gassoso, mentre il metanolo ha una densità di energia elevata (5 kWh/L) da cui ricavare l'idrogeno che ne ha la metà (2,5 kWh/L) e quindi è ideale. Per il reforming si possono usare tre sistemi: lo steam reforming (in presenza di vapore) che dà H₂, CO₂ e H₂O ma è di tipo industriale, l'ossidazione parziale fortemente esotermica e la decomposizione catalitica ATR (Autothermal reforming) che sembra la più adatta per il reforming a bordo dei veicoli, tramite appunto un reformer. Un tipico reformer di bordo lavora facendo evaporare la benzina a 750°F poi lo meschia ad aria e lo introduce nella zona catalitica dove accanto all'idrogeno si sviluppano indesiderati prodotti come ossido e anidride carbonica e ossidi di azoto con la temperatura che raggiunge 1.000 - 2.000 °F. Tramite ossidazione si elimina l'ossido di carbonio e si raffredda la miscela che viene avviata alle fuel cells*. Con il metanolo le temperature di evaporazione sono più basse (400-575 °F). I gradi Fahrenheit equivalgono a quelli Celsius + 273°C

Regime di rotazione (revolutions)

S'intende la velocità di rotazione, generalmente del motore. Dovrebbe essere espressa in radianti al secondo (rad/s) ma di solito è espressa in giri al minuto (giri/min; in inglese rpm). Pertanto per i calcoli occorre fare la conversione. Un giro al minuto corrisponde a 6,28 radianti in 60 secondi: 1 giro/min = 6,28 / 60 = 0,105 rad/s. Quindi, ad esempio, 5.000 giri/min = 5.000 x 6,28 / 60 = 5.000 x 0,105 = 525 rad/s. In un motore a quattro tempi e sei cilindri che gira a 6.000 giri/min si verificano normalmente 300 cariche e un pari numero di accensioni al secondo (50 per ogni cilindro). Gli alti regimi di rotazione consentono di arrivare a potenze molto elevate

tuttavia un motore con una buona coppia ai bassi regimi ha il vantaggio evidente di risultare meno stressato (più affidabile) e di essere più facile da utilizzare non richiedendo continui cambi di marcia necessari per restare in un fascia di potenza elevata. Elevati rapporti di compressione (Diesel) esigono corse del pistone piuttosto lunghe e ciò contrasta con regimi di rotazione elevati.

Regolatore di pressione

Ha lo scopo di mantenere costante la pressione (o meglio la differenza di pressione a monte e a valle degli utilizzatori) indipendentemente dalla portata. Così facendo, ad esempio nell'alimentazione, la giusta quantità di combustibile è determinata dal solo tempo di apertura degli iniettori. Il regolatore di pressione è costituito da un serbatoio diviso in due da un diaframma mobile che da una parte è spinto da una molla. Dall'altra parte un tubicino è collegato al condotto che va dalla pompa agli utilizzatori che necessitano di pressione costante (ad es. gli iniettori); vi è inoltre un secondo tubo che scende verticalmente rispetto al diaframma e termina contro il medesimo. Così, se la pressione della pompa eccede il valore prefissato, e tarato in base alla spinta della molla, il diaframma si abbassa e parte del liquido esce dal tubo verticale (torna al serbatoio), come succede nelle condizioni di minimo carico, quando la pompa spinge troppo rispetto all'utilizzazione. Se gli iniettori spruzzassero nell'atmosfera, la cameretta con la molla sarebbe a pressione atmosferica. Se invece, come nel caso dell'alimentazione di una vettura, essi spruzzano nel collettore di aspirazione, affinché sia costante la pressione a monte e a valle degli iniettori (che è la condizione essenziale perché la quantità di carburante sia determinata dal solo tempo di apertura degli stessi) la cameretta con la molla è collegata tramite tubo all'ambiente a valle dell'iniettore (collettore di aspirazione).

Regolatore di tensione

È l'elemento che provvede a fare in modo che l'alternatore eroghi corrente alla batteria a tensione non superiore a 14 V circa (nel caso di batteria di 12 V). In passato era un elemento elettromeccanico separato, mentre oggi è elettronico (a transistor) direttamente fissato sul corpo dell'alternatore stesso.

Regolatore di velocità (Cruise control)

Dispositivo che mantiene costante la velocità della vettura, indipendentemente dalle variazioni di pendenza della strada, senza che il guidatore debba intervenire sul pedale dell'acceleratore. Funziona tramite un servomotore (farfalla motorizzata*) che regola l'alimentazione* così da far erogare al motore la potenza necessaria. Tali sistemi sono molto diffusi negli Stati Uniti dove il loro impiego aiuta a muoversi in un traffico, magari anche intenso, che, a causa dei bassi limiti di velocità (circa 100 km/h sulle autostrade), procede in maniera praticamente omogenea su tutte le numerose corsie. Sulle nostre strade l'utilità del cruise control è compromessa dalla «nervosità» della circolazione e dalla disparità di velocità fra i veicoli. L'effetto del cruise control cessa immediatamente se il pilota agisce sul freno o sull'acceleratore, cioè riprende il controllo diretto della vettura.

Regolazione - controllo elettronico delle valvole - EVC (Electronic Valve Control)

Un controllo completo della gestione delle valvole potrebbe addirittura eliminare la farfalla nel motore a ciclo Otto, cioè il controllo a diaframma dell'aria aspirata. Sono sotto studio sistemi elettro-idraulici (in genere più affidabili) e sistemi magnetici (in genere più semplici). Si prospettano risparmi di carburante dell'ordine del 10-15%.

Rendimento

E' il rapporto percentuale tra quanto si ottiene e quanto si "spende" in un trasferimento d'energia. Ad esempio, se la potenza prelevata dal motore (spesa) è 50 kW e quella uscente dal cambio (ottenuta) è 48 kW, il cambio, in quella certa marcia, ha un rendimento pari al $(48/50) \times 100 = 96 \%$. In questo caso si è trattato di energia meccanica sia in entrata che in uscita, la differenza se ne è andata sotto forma di energia termica (attriti). In altri casi può entrare energia di un tipo ed uscirne di un altro; ad esempio nel bilancio globale del motore entra energia chimica ed esce energia meccanica. Trasformando entrambe in unità equivalenti di potenza o di lavoro (in un dato tempo) si può ricavare un rendimento. Per il motore si tratta di valutare il rendimento termodinamico del ciclo di riferimento (una compressione e una dilatazione adiabatiche alternate a due isocore per il ciclo Otto, le due adiabatiche una isocora e una isobara per il Diesel), il rendimento del ciclo effettivo rispetto a quello limite (non si hanno effettivamente le trasformazioni sopra citate) e il rendimento meccanico (resistenze meccaniche e fluidodinamiche per il pompaggio dei gas). Il rendimento globale di un mezzo di trasporto può essere calcolato, per determinate condizioni di impiego (velocità, pendenza, carico trasportato ecc.) rapportando il lavoro ricavato al carburante consumato, naturalmente sempre esprimendo tutto in unità di misura compatibili. Per lavoro eseguito si intende quello necessario a vincere le resistenze (attriti, aerodinamica ecc.) e a variare in contenuto cinetico e potenziale del mezzo. Nel caso più semplice di velocità costante in piano rettilineo senza vento il lavoro eseguito è semplicemente quello delle resistenze. Interessante è il rendimento con riferimento al carburante consumato e alle resistenze esterne, cioè quelle all'avanzamento, essenzialmente di tipo aerodinamico e delle ruote. Tale rendimento, per veicoli automobilistici tradizionali, a 100 km/h, si attesta attorno a valori del 20 - 30%-massimo 35%. 27% per un motore da corsa a massima potenza. Nel punto di massimo rendimento del motore (escluse quindi le perdite per trasmissione ecc.) il Diesel, che è la macchina termica a più alto rendimento, arriva al 45% circa (pari a 200 g/kWh) mentre l'Otto arriva a 34,5% (pari a 250 g/kWh), entrambi in corrispondenza della loro coppia massima. In condizioni normali di lavoro, ad esempio in un ciclo standard, il rendimento di un motore a ciclo Otto si attesta attorno al 13% perché rispetto al ciclo ideale si aggiungono perdite di ricambio della carica (10%), perdite di calore disperso (15%) attrito delle unità ausiliarie (10%) e perdite di stechiometria (7%). Per migliorare il rendimento, a livello motoristico, si devono ridurre gli attriti interni, e le perdite di pompaggio (da cui i variatori di fase*) , viaggiare con miscele tendenzialmente magre (da cui i "lean burn"* con la gestione elettronica del titolo della miscela) e alzare i rapporti di compressione per migliorare il ciclo termodinamico. A livello "esterno" occorre ugualmente ridurre gli attriti (cuscinetti ecc.) alzare la pressione dei pneumatici e utilizzare carrozzerie aerodinamiche. Per quanto sia auspicabile ottenere il massimo rendimento, occorre anche fare i conti col tempo, per cui spesso le condizioni di massimo rendimento non coincidono con l'ottenimento di una potenza accettabile: se il motore girasse lentissimo otterremmo un elevato rendimento ma produrremmo pochissimo lavoro nell'unità di tempo (potenza*); lo stesso vale se si aspirasse poca aria (vedi ciclo Miller).

Rendimento della combustione o termico (fuel efficiency)

Rapporto tra il calore effettivamente prodotto nella combustione e quello idealmente producibile dalla combustione della stessa quantità di combustibile bruciato, cioè corrispondente al potere calorifico inferiore del combustibile. Il

rendimento è inferiore a 1 nei motori AS perché la combustione non risulta perfetta in senso chimico per i tempi brevi a disposizione e per la dissociazione molecolare dovuta all'alta temperatura e anche perché non risulta completa, nel senso che parte del combustibile non viene bruciato (e se da un lato contribuisce al raffreddamento delle pareti, dall'altro produce inquinanti come CO e HC). Anche una bassa pressione in fase di compressione, come avviene quando si marcia con poco acceleratore (parzializzati) incide negativamente sul rendimento termico. I fattori che influenzano la combustione, in definitiva, sono: - rapporto aria/benzina nei motori a ciclo Otto (lontano da quello stechiometrico si hanno difficoltà) - temperatura all'interno della camera di scoppio - pressione (se alta rallenta l'accensione ma favorisce la velocità di propagazione) - umidità (velocità di propagazione rallentata dall'umidità). Il combustibile che non arriva nella camera di scoppio, ma resta nei condotti di immissione, non fa parte del rendimento della combustione. Nei motori Diesel poiché la temperatura raggiunta in compressione è tale da accendere sempre il combustibile il rendimento termico è prossimo a 1 per un'ampia zona delle miscele magre.

Rendimento di pompaggio

E' il rendimento del ciclo "generalmente negativo", quello che avviene a valvole aperte o anche a freddo in cui il pistone scarica i gas combusti (peraltro molto caldi, da circa 500 a circa 1000°C, nel ciclo Otto e da 250 a circa 700°C nei Diesel a seconda del carico) e aspira la miscela nuova. E' un ciclo dove il rendimento è essenzialmente di natura fluidodinamica (come parzialmente il compressore) e non termodinamica, come nel ciclo "caldo" o "positivo". E' un ciclo generalmente negativo, ma non sempre perché se i gas in entrata hanno pressione maggiore di quelli in uscita il lavoro non è negativo: tipico il caso di motori sovralimentati lato aspirazione con scarico libero (compressore volumetrico*) ma anche, talora, a turbocompressore*. Si riesce infatti, grazie al lavoro di espansione, dei gas di scarico a ottenere la stessa portata (in massa) a pressione maggiore al lato aspirazione di quella che si ha allo scarico, quando il turbocompressore lavora a potenza massima, con poca wastegate* aperta e con accordo molto in alto (turbo che funziona ad alto numero di giri: F1 anni '80). Il turbo infatti è una macchina termodinamica "scambiatore di entalpia", e non (solo) di pressione, cioè il lavoro che produce (movimento della girante) equivale alla perdita di entalpia (calore + energia meccanica). I turbo accordati in basso, fatti per avere presto la coppia di sovralimentazione, danno invece l'effetto opposto, con lavoro decisamente negativo e tendenza dei gas a "contro-lavaggio" cioè a rifluire dai condotti di scarico per via delle resistenze delle palette. Nei motori "normali" il lavoro del ciclo è sempre negativo e in quelli a benzina (dotati cioè di farfalla) esse possono raggiungere il 30-40% delle perdite totali del motore che funziona al minimo. Un lavoro di pompaggio consistente può essere speso anche in funzione di creare e mantenere le onde di pressione nei condotti di aspirazione e di scarico a tutto vantaggio del grado di riempimento* che può raggiungere 1,2 (senza sovralimentazione!), con un vantaggio di potenza che passando da un grado di riempimento normale di 0,9 al citato 1,2 permette un aumento che può arrivare vicino al 50%. Vedi ram-effect

Rendimento globale energetico

E' il rendimento che tiene conto di quanta energia arriva effettivamente allo spostamento del veicolo a partire dalle fonti primarie di energia. Ad esempio, partendo dal petrolio, i motori a combustione interna, e in particolare quelli a ciclo Otto hanno un rendimento finale del 12% conseguente a: una perdita del 13% per

l'energia spesa in raffineria, più una del 5% per quella mediamente spesa per il trasporto ai distributori, più 85% di perdite nel motore e nel corpo vettura. Per un veicolo elettrico il rendimento finale è del 18%, conseguente all'11% di perdita in raffineria (il petrolio di una centrale termica è meno raffinato della benzina), del 60% in resistenze ohmiche delle linee, del 9% in fase di ricarica, del 30% nella batteria, del 20% nel motore e corpo vettura (corpo vettura più leggero, motore più efficiente). Di conseguenza la trazione elettrica sfrutta meglio l'energia primaria pur se derivante dal petrolio.

Rendimento limite o indicato (rendimento termodinamico)

È il rapporto tra il lavoro ricavabile dal ciclo effettivamente eseguito (lavoro indicato) e quello termodinamico di riferimento che trattasse la stessa quantità di calore sviluppata dalla combustione. È quindi a valle del rendimento termico*. È detto "indicato" perché storicamente veniva ricavato tramite "indicatori", cioè cilindretti deformabili messi sulle pareti del cilindro che rilevavano la pressione sviluppata. I valori ricavati servono a tracciare il diagramma effettivo del ciclo. Le differenze tra i due cicli sono evidentemente nell'impossibilità di avere trasformazioni perfettamente adiabatiche e isoentropiche (compressione ed espansione) e isocore (cioè istantanee: scoppio e scarico). Ci sono poi le perdite di trafileamento del gas. Infine c'è tutto il "ciclo" negativo dell'introduzione della nuova carica ad ogni ciclo (perdite di pompaggio).

Rendimento Termodinamico

È il bilancio tra l'energia (meccanica) ricavata e quella (termica) spesa in un ciclo termodinamico. Un motore diesel dell'ultima generazione (iniezione diretta) a 4 tempi, con cilindri da 1/2 litro, che marcia a 4000 giri/min, ha un rendimento termodinamico massimo attorno al 43%; il che significa che meno della metà dell'energia del carburante utilizzato si trasforma in lavoro meccanico. Vedi anche: Ciclo

Rendimento volumetrico (volumetric efficiency)

È lo sfruttamento della cilindrata. Si definisce come rapporto tra la massa effettivamente introdotta ad ogni ciclo completo del motore e quella teoricamente introducibile in base alla cilindrata. Nei motori aspirati, in condizione di farfalla completamente aperta, varia attorno all'85%, per cui la tonalità termica vale $0,85 \times 3,5$ kJ/l. Sezioni dei condotti ristrette possono portare a migliore grado di riempimento ai regimi più bassi per via della maggior velocità del fluido, purché i condotti siano opportunamente sagomati. Nei motori AC "classici" la regolazione con l'acceleratore avviene appunto regolando il rendimento volumetrico.

Residence time

Termine anglosassone che definisce il tempo di permanenza dei gas di scarico all'interno del catalizzatore*. Generalmente tale periodo è inferiore a 0,04 secondi, quindi le reazioni chimiche che avvengono nella marmitta catalitica devono essere rapidissime. Nella fase di riscaldamento del catalizzatore lo R.T. un po' più lungo può servire a bruciare nella marmitta gli HC e i CO, previa iniezione di aria, e quindi far andare in temperatura più velocemente la marmitta (thermal afterburning).

Resine poliammidiche

Materiale plastico sempre più utilizzato in luogo dei metalli per elementi quali il coperchio delle punterie e condotti di aspirazione. Molto leggero, economico e resistente a temperature dell'ordine dei 120°C, ha il tallone d'Achille nel filtraggio della rumorosità: occorre una progettazione specifica per annullare tale handicap.

Resistenza di rotolamento (rolling resistance)

Resistenza che la vettura incontra durante l'avanzamento, dovuta al rotolamento, in particolare dei pneumatici. Sono valori attorno ai 10 kg/t: occorre una spinta di 10 kg per muovere un'auto di 1 t su un fondo liscio e piano. Ogni sottopressione di 0,2 bar comporta un aumento del consumo di carburante dell'1 % e un aumento dell'usura del battistrada del 15%. Attualmente a 20 km/h i pneumatici rappresentano 2/3 della resistenza all'avanzamento per scendere a 1/5 a 120 km/h

Retrofit

Denominazione utilizzata per le marmitte catalitiche installate su vetture non predisposte dalla Casa per l'adozione del catalizzatore*. Possono essere a due o a tre vie, ma la loro capacità di convertire le sostanze inquinanti dei gas di scarico è decisamente inferiore rispetto alle marmitte a tre vie gestite dalla sonda lambda*. Poiché possono essere montate su vetture con qualche anno di vita, magari con sistemi di alimentazione* e accensione* poco raffinati (carburatore* e distributore* a puntine platinato), hanno durata limitata ed efficacia ridotta a causa del rapporto aria-benzina non ottimale oppure di mancate accensioni (misfire*).

Retrotreno

E' costituito dal complesso degli organi che provvedono a sostenere, guidare e collegare le ruote posteriori. Sui primi veicoli la struttura era improntata alla massima semplicità, ricalcando lo schema ad assale (o ponte) rigido con molle a balestra delle carrozze. Una radicale trasformazione della struttura del retrotreno è stata possibile solo con l'abbandono del telaio a longheroni a favore della scocca* portante, che permette di disporre i punti di attacco in qualsiasi posizione e, conseguentemente, di adottare schemi di sospensione* più complessi e "a ruote indipendenti", cioè scollegate tra loro.

Retrovisori auto scurenti (auto-dimming mirror)

Dalla tecnologia SPM (Solid Polymer Matrix) derivano le proprietà per cui lo specchietto passa automaticamente dal funzionamento "giorno" al funzionamento "notte" (meglio antiabbagliante. Due vetri posti davanti allo specchio, racchiudono a sandwich una sostanza solida che scurisce quando viene percorsa da corrente. Una serie di sensori decide in base alla luminosità o alla accensione delle luci se e quanto operare l'oscuramento.

Riciclaggio, riutilizzo, recupero.

Circa il 75% in peso dell'auto può oggi (1999) essere riciclato o riutilizzato. La grande evoluzione riguarda il riciclaggio delle resine e delle parti in gomma. Le plastiche* rinforzate in fibra (FRP) vengono polverizzate; quelle resinose ritratte; la gomma viene trinciata, scaldata e riutilizzata, anche per realizzare materiali fonoassorbenti. Più precisamente l'utilizzazione degli scarti di lavorazione nello stesso processo di produzione si chiama "riutilizzo" (o "riuso") mentre il riciclaggio prevede per il materiale recuperato un suo diverso da quello originale. L'acciaio utilizzato nella

costruzione di veicoli è al 90% circa di recupero. Infine c'è il recupero energetico quando l'incenerimento dei rifiuti produce calore recuperato.

Ricircolo

Impianto di ventilazione e riscaldamento che permette di far circolare sempre la stessa aria nell'abitacolo impedendo l'ingresso di quella esterna. E' una funzione molto utile perché consente di «sigillare» l'abitacolo quando l'aria esterna è inquinata pur garantendo sempre un flusso adeguato.

Ricircolo dei gas di scarico (EGR)

EGR (sigla di Exhaust Gas Recycling) è un sistema per cui vengono immessi nel condotto di aspirazione, attraverso una valvola, quantitativi (non eccessivi per non avere allo scarico idrocarburi e particolato) di gas di scarico al fine di migliorare il tenore delle emissioni con riferimento agli ossidi di azoto (NOx). Infatti gli NOx provengono dall'aria (azoto e ossigeno ne sono i principali componenti) e perciò mettendo i gas combusti al posto dell'aria in eccesso si formano meno NOx, anche grazie alla più bassa temperatura di combustione. E' quindi utilizzato soprattutto nei Diesel e nei motori benzina a combustione magra lean burn*, dove quando c'è eccesso d'aria gli ossidi di azoto non possono essere scomposti cataliticamente, ma vengono trattati con sistemi complessi di accumulo; qui si arriva a una quantità pari al 25% (addirittura oltre il 50% in motori sperimentali GDI* ultra magri e per i diesel) del gas di immissione. Recentemente (Renault) l'EGR è utilizzato nei motori a benzina a iniezione diretta con funzione di ridurre le perdite di pompaggio, perché esso è in grado di aumentare la pressione nel condotto di immissione; in questo caso il rapporto aria benzina è stechiometrico. La presenza dei gas combusti, che non partecipano alla combustione ma, in quanto massa raffreddata, assorbono calore, abbassa la temperatura di combustione riducendo la formazione di NOx nell'ordine del 30%. La riduzione della temperatura di combustione può ridurre la potenza del motore e aumentare i consumi, che salgono oltre i 200 g per kilowattora; però a fronte di una piccola perdita si ottengono decisi vantaggi nella pulizia dei gas di scarico (ad eccezione del particolato che invece aumenta) per cui il sistema è largamente utilizzato. Quando i gas combusti sono introdotti in luogo dell'aria in eccesso nei processi a combustione magra rappresenta anche un miglioramento del consumo carburante. Un accurato studio della variazione di fase delle valvole di scarico può rendere meno necessario il sistema EGR.

Riduzione finale (rapporto di)

Coppia di ingranaggi, collocata a monte del differenziale*, che riduce ulteriormente il numero di giri della trasmissione*. In genere tale riduzione è di tre o quattro volte il numero di giri delle ruote rispetto al regime di rotazione dell'albero d'uscita del cambio*. Per ottenere il rapporto di trasmissione desiderato, il progettista può quindi intervenire sia sui rapporti del cambio, sia sul rapporto finale (chiamato anche rapporto al ponte). Di solito la riduzione finale avviene fra alberi inclinati fra loro di 90°, quindi sono utilizzati ingranaggi conici o coppie ipoidi. Nelle trazioni anteriori con motore e cambio disposti trasversalmente (quindi con alberi paralleli) la riduzione finale è invece ottenuta con ingranaggi cilindrici.

Riflettori omofocali, bifocali e a fuoco variabile

Possono essere utilizzati per il fascio abbagliante e anabbagliante della fanaleria anteriore. Il riflettore omofocale ha un settore supplementare della superficie

riflettente che ha lo stesso fuoco del riflettore di base (da cui il nome) ma una distanza focale inferiore, soluzione che consente di incrementare il flusso luminoso effettivamente erogato. La luce proveniente dalla superficie aggiuntiva migliora soltanto l'illuminazione nelle zone più vicine alla vettura e in quelle laterali, senza aumentare la lunghezza della fascia illuminata. La lampadina è unica e ha due filamenti, uno per il fascio abbagliante e l'altro per il fascio anabbagliante. Il riflettore bifocale ha differenti punti focali e presenta il vantaggio di utilizzare una zona di superficie inferiore che solitamente non riceve luce. In questo caso un settore riflettente parabolico è orientato in modo tale che la luce che colpisce tale area vada a riflettersi verso la superficie della strada. Il punto focale deve essere collocato davanti al filamento della lampadina. La luce in più guadagnata in questo modo illumina solo le zone vicine al frontale della vettura. Il riflettore bifocale utilizza una lampadina con un solo filamento dedicato al fascio anabbagliante, quindi richiede un frontale con quattro fari, due dei quali con riflettore tradizionale, abbaglianti. I programmi di disegno computerizzato hanno reso possibile la progettazione di riflettori a fuoco variabile (detti VFR) che non utilizzano forme paraboliche.

Rigidità torsionale (torsional rigidity)

Nelle vetture si misura staticamente la torsione della scocca quando viene applicato un momento torcente. In pratica si pongono, a sbalzo, dei pesi in corrispondenza dell'asse posteriore e si misura la torsione rispetto a quello anteriore. Berline "normali" hanno valori attorno ai 20.000 Nm/grado, pari a circa 1.140.000 Nm/rad (ad es. 1.400.000 Nm/rad per l'Alfa Romeo "166"), mentre le cabriolet scendono a meno della metà. Più alta è la rigidità torsionale e meglio è, con riferimento alla possibilità di aprire bene, con l'uso continuato, porte e bagagliai. Ne va anche tenuto conto per quanto riguarda le caratteristiche vibrazionali del veicolo (frequenza naturale).

Ripartitore / limitatore di frenata (brake proportioning valve)

Durante la frenata aumenta il carico sulle ruote anteriori e diminuisce su quelle posteriori a causa del fatto che il baricentro della vettura è in posizione elevata. Se la forza frenante fosse distribuita equamente sulle quattro ruote, quelle posteriori si bloccherebbero perché, essendo con poco carico, mancano di aderenza. Il bloccaggio porta a una completa mancanza di direzionalità con conseguente testa-coda. Tutte le vetture hanno dunque un ripartitore di frenata che limita o addirittura esclude il funzionamento dei freni posteriori. Nella maggioranza dei casi si tratta di un sistema di leve che si muovono al dilatarsi della sospensione posteriore e strozzano (tramite una valvola) il circuito che porta l'olio dei freni al retrotreno. Esistono anche sistemi elettronici più sofisticati in grado di misurare la variazione di carico in frenata e pilotare direttamente dalla centralina dell'ABS la riduzione dell'effetto frenante al retrotreno.

Ripartitore di carburante

Immediatamente collegato al debimetro* tramite leve, dosa la quantità di carburante che deve arrivare agli iniettori. È costituito da un pistoncino che scopre più o meno delle fessure di un cilindro "porta fessure" attraverso le quali il carburante arriva alle valvole differenziatrici di pressione* che sono all'interno stesso del ripartitore.

Ripresa

Indica la capacità di una vettura di accelerare senza fare uso del cambio*, ossia sfruttando esclusivamente l'elasticità del motore. Per ottenere dati confrontabili, di solito si misura il tempo necessario a percorrere un chilometro accelerando da 30 o da 40 km/h nella marcia più alta, oppure si rilevano i tempi di passaggio da una velocità all'altra (per esempio da 70 a 100 km/h).

Risonanza

Fenomeno che si verifica in un corpo deformabile (praticamente tutti i corpi) sollecitato periodicamente e che provoca un notevole aumento dell'ampiezza delle sue oscillazioni. Un sistema elastico, se lasciato libero dopo essere stato spostato dalla sua posizione di equilibrio, inizia a oscillare con una certa frequenza*, detta frequenza naturale. Se si sollecita il sistema con una forza periodica con frequenza uguale a quella naturale, si aumenta smisuratamente l'ampiezza delle oscillazioni (risonanza) fino a provocare la rottura del sistema. In un'automobile si possono presentare fenomeni di risonanza in molti organi: sospensioni*, albero motore*, semiassi*, albero di trasmissione, molle delle valvole*. Le sospensioni possono entrare in risonanza singolarmente (saltellio di una ruota) o in combinazione fra avantreno* e retrotreno* (beccheggio* pendolante) quando le asperità della strada si susseguono a una distanza tale che, alla velocità cui sta marciando l'auto, eccitano le sospensioni con una frequenza vicina a quella naturale delle molle. Gli ammortizzatori* sono gli organi che devono smorzare l'ampiezza delle oscillazioni. Fenomeni di risonanza possono verificarsi, e anzi essere volutamente provocati, anche nelle colonne di gas contenute nei condotti di aspirazione e di scarico (ram-effect*).

Roll test

Prova di resistenza di rotolamento, eseguita misurando la decelerazione del veicolo, lasciato avanzare in folle su strada piana e rettilinea e in assenza di vento. Si ricavano le forze che la vettura incontra a procedere a velocità costante alle varie velocità possibili.

Roll-bar

E' un robusto arco metallico che ha il compito di proteggere gli occupanti della vettura in caso di ribaltamento. Nelle auto di serie con carrozzeria* metallica chiusa non è visibile poiché il suo compito è svolto dalle centine di rinforzo collocate fra il rivestimento del padiglione e il tetto di lamiera (montanti*). La Mercedes «SL» ha per prima adottato di serie un roll-bar che fuoriesce automaticamente dalla carrozzeria quando sensori* elettronici avvertono l'incipiente ribaltamento della vettura.

Rollio (roll)

Inclinazione della carrozzeria* attorno a un asse longitudinale, l'asse di rollio. E' il tipico movimento che avviene in curva, quando un lato della carrozzeria (quello esterno) si abbassa e l'altro si alza. Per una vettura semisportiva l'angolo di rollio in curva stazionaria assume valori massimi attorno ai 3° mentre per una supersportiva, dotata di ABC*, scende a meno di 1°. In manovre di slalom gli angoli sono rispettivamente circa 5° e meno di 3°. Rif QR 496 pag.121

RON

Sigla di Research Octane Number. Metodo di determinazione sperimentale del numero di ottano*.

Rumorosità - dB ammessi

Per limitare l'inquinamento acustico i sistemi di scarico non devono superare la soglia dei 74 dB misurati da un microfono posto a 7,5 m dal ciglio stradale mentre il veicolo passa accelerando al massimo da 50 km/h con marcia in seconda e in terza. Per veicoli con più di 190 CV valgono disposizioni speciali. Per il 2000 il livello dovrebbe essere ridotto a 72 dB.

Run flat

Letteralmente "viaggiare piatto", definisce un pneumatico capace di viaggiare anche sgonfio. Numerosi progetti di ruota sono stati realizzati per consentire di eliminare la ruota di scorta ma finora nessuno si è ancora dimostrato risolutivo in quanto occorre che si possa mantenere una buona velocità (circa 80 km/h), e che il pilota sia avvisato che la gomma è sgonfia per adeguare la velocità ed arrestarsi non appena trova un ricambista.

Ruota fonica

Per conoscere la velocità di rotazione di un elemento, sia esso una ruota o un albero, è possibile interpretare elettricamente un segnale generato da una ruota fonica calettata sull'elemento stesso. Essa è costituita da un disco in metallo la cui circonferenza è dentellata, come un ingranaggio dai denti rettangolari. Affacciato ai denti stessi, a una distanza di pochi millimetri c'è il sensore* (detto induttivo) in grado di apprezzare la variazione di campo magnetico generata dall'alternarsi dei vuoti e dei pieni della dentatura. Il segnale elettrico conseguente alla variazione di campo magnetico è correlato alla velocità di rotazione che si desidera conoscere. Una tipica applicazione della ruota fonica è nell'impianto ABS* che avverte la tendenza al bloccaggio della ruota (essa perde velocità di rotazione) e conseguentemente allenta il freno collegato. Altri sensori hanno invece un'alimentazione interna e si affacciano su una ruota fonica priva di denti.

Ruota libera

Dispositivo opzionale montato sui mozzi delle ruote motrici allo scopo di svincolarle dalla trasmissione* quando non è necessaria la loro funzione di trazione. La ruota libera più diffusa è quella che in bicicletta consente di smettere di pedalare mentre la ruota posteriore continua a girare. Negli autoveicoli viene utilizzata sulle trazioni integrali*, in particolare nelle fuoristrada, in modo da evitare il trascinarsi dei semiassi*, del differenziale* e di una parte dell'albero di trasmissione collegati a due ruote quando sono in azione trattativa solo le altre due ruote motrici: si riducono così la rumorosità, le usure e le perdite di potenza. Può essere attivata manualmente, agendo sul mozzo, oppure tramite un comando elettrico dal cruscotto..

SAE

Sigla di Society of Automotive Engineers. E' l'ente normativo statunitense noto soprattutto per le metodologie di rilievo della potenza* di un motore e per i criteri di classificazione dei lubrificanti.

Saldatura a microonde per materiali plastici

Tecnica di saldatura per cui si accostano i pezzi in plastica da saldare e si piazza sulla giunzione un materiale destinato a scomparire, sensibile alle microonde. Tale materiale si scalda per effetto delle microonde eseguendo la fusione e la saldatura dei pezzi in circa 10 secondi. Si usa per pannelli, cruscotti, paraurti e collettori di aspirazione.

Scatola guida (steering system)

E' una scatola in lega leggera all'interno della quale è alloggiato un meccanismo che trasforma il movimento di rotazione dell'albero dello sterzo in spostamento della leva di direzione (cui sono collegati i bracci della tiranteria) oppure, nella versione "pignone e cremagliera" agli stessi bracci trasversali della tiranteria. Nella scatola dello sterzo avviene anche gran parte della riduzione tra la rotazione del volante e quella delle ruote direttrici, mediamente in un rapporto di circa 1/10 - 1/25 (25° di rotazione del volante per 1° delle ruote). Ci sono sostanzialmente tre tipi di scatola guida attualmente in uso. A "vite senza fine": all'estremità opposta del volante, l'albero dello sterzo termina con una vite, la quale ingrana con un settore dentato più o meno circolare, costretto a ruotare in conseguenza del movimento del volante; l'albero di questo settore muove la leva di direzione collegata alla tiranteria di sterzo. A "circolazione di sfere": la vite di cui sopra termina in un manicotto (cui si accoppia tramite interposte sfere di acciaio, per ridurre l'attrito) il quale si muove longitudinalmente in conseguenza del movimento del volante; tale manicotto ha una dentatura esterna che ingrana con un settore dentato e per il resto è come per la "vite senza fine". Vedi Machine Design numeri 14 e 15 del 1999. A "cremagliera": al posto della vite c'è un ingranaggio a denti più o meno longitudinali (il pignone) che ingrana con un pettine che fa parte di un'asta trasversale; l'asta è direttamente collegata ai bracci laterali della tiranteria di sterzo. E' lo stesso principio del "pignone-corona" del differenziale, solo che la corona, in questo caso, ha raggio infinito.

Scatola nera per incidenti - ADR (Accident Data Recorder)

E' un registratore che controlla e memorizza alcuni parametri-chiave del veicolo per un periodo generalmente attorno agli ultimi 5 minuti prima della interruzione di funzionamento. Usata nelle corse soprattutto per esaminare le cause di incidente, è analoga alla scatola nera degli aerei. I parametri sotto controllo possono essere l'assetto, la posizione dell'acceleratore, lo sterzo, la decelerazione ecc.

SCC (Saab Combustion Control)

Sistema inventato dalla Saab che consiste in un iniettore-candela che può variare la lunghezza della scintilla da 1 mm a 3,5 mm essendo dotato di un singolo elettrodo che fa arco con la massa lontana 3,5 mm o con il pistone. E' progettato per funzionare con rapporto stechiometrico* e con gran ricircolo in EGR*: 1% benzina - circa 30% aria e circa 70% gas di scarico. Il risultato dovrebbe essere riduzione di emissioni del 75% e del consumo carburante del 10%. In produzione attorno al 2003.

Scocca

E' il complesso portante della vettura, nel quale tutte le parti della carrozzeria* e del pianale collaborano formando un unico elemento strutturale. Agli albori dell'automobile veniva invece attribuito il compito portante al solo telaio (al quale

erano direttamente collegati tutti i gruppi meccanici) mentre il guscio della carrozzeria, che non subiva sollecitazioni meccaniche di flessione e torsione, era molto leggero e avvitato al telaio.

Semiassse

Organo della trasmissione* che collega il differenziale* alla ruota.

Semiassi

Sono gli alberi posti trasversalmente rispetto al senso di marcia, che collegano le ruote al differenziale e quindi fanno parte della trasmissione*. Nelle sospensioni* a ruote indipendenti sono dotati alle estremità di giunti* per permettere le oscillazioni delle ruote.

Semiconduttori

Sono materiali la cui conduttività elettrica (inverso della resistenza) è a metà strada tra i conduttori (metalli) e i non conduttori (isolanti). La loro conduttività dipende dalla pressione, dalla temperatura, dalla esposizione alla luce, ecc. il che li rende adatti come sensori. Essi possono essere fabbricati artificialmente mediante "drogaggio" di isolanti - o di semiconduttori poco attivi, come in particolare il silicio - impiantando nel loro interno atomi (ad es. fosforo e boro) elettricamente attivi.

Sensore di pioggia

Si basano sul principio che sfrutta la riflessione. Un diodo emette luce (i più recenti all'infrarosso, perché non sia visibile) e il vetro asciutto la riflette quasi tutta su un sensore di luce. Se il vetro è bagnato la riflessione viene a ridursi o ad annullarsi e di conseguenza si regola la velocità del tergilavanti. Questo sensore può fare altre funzioni, come chiudere automaticamente il tetto apribile o accendere le luci in caso di pioggia.

Sensori e attuatori (sensors and actuators)

Sono gli occhi (e le orecchie) e le mani delle centraline elettroniche* che se ne avvalgono per captare che cosa avviene all'esterno e agire di conseguenza. Nella gestione moderna di un motore i sensori rilevano: velocità di rotazione del motore, temperatura del liquido di raffreddamento, posizione dell'albero motore, portata dell'aria in aspirazione, depressione dei condotti d'aspirazione e contenuto di ossigeno nei gas di scarico. I più raffinati controllano anche la posizione dell'albero della distribuzione, la pressione barometrica esterna, la temperatura dell'aria, la detonazione nei cilindri, la posizione della valvola EGR, i fenomeni di misfiring, la temperatura dell'olio, la pressione dell'olio del servosterzo, la posizione del cambio, la velocità del veicolo, ecc. In base a questi segnali vengono attivati gli attuatori. Questi comandano l'iniezione, il funzionamento al minimo, la valvola EGR, l'accensione, la pompa del carburante, il cambio automatico ecc. Più in generale i sensori sono utilizzati anche per parametri che non riguardano il motore, come quelli riferiti al comfort e alla sicurezza attiva. Vedi anche multiplexing e CAN.

Servofreno

Dispositivo comandato dal pedale dei freni* che moltiplica l'intensità dello sforzo esercitato sul pedale stesso. La sua origine risale agli anni Venti, quando poche

vetture di lusso iniziarono a montarne tipi meccanici che amplificavano l'azione sul pedale tramite un sistema di leve. Oggi il tipo più diffuso è quello a depressione, così chiamato perché utilizza la depressione creata dal motore a benzina nei condotti di aspirazione a valle della farfalla* . Nei moderni diesel*, che non hanno farfalla, è invece utilizzata una pompa (detta depressore) azionata dal motore, che fornisce la depressione necessaria. Si stanno diffondendo anche sistemi idraulici con pompa ad alta pressione, utilizzati nei sistemi integrati di ABS*.

Servosterzo (EPS - Electronic Power Steering)

Riduce lo sforzo da esercitare sul volante per sterzare le ruote. Il dispositivo tradizionale agisce tramite un circuito idraulico ad alta pressione che si avvale di una pompa azionata dal motore e di un complesso sistema di valvole. Il servosterzo non è quindi attivo a motore spento. I più moderni impianti consentono di avere il massimo dell'assistenza a bassa velocità e di ridurre poi l'effetto man mano che la stessa aumenta, in modo da conservare una maggiore sensibilità e di consentire al guidatore di percepire le condizioni di aderenza dell'avantreno quando si percorrono le curve. Per questo si usa un sistema idraulico (HPS) che riduce il suo effetto all'aumentare dei giri del motore o, addirittura, un sistema di regolazione elettronico che interviene sulla parte idraulica tenendo conto della velocità della vettura. Sono stati sviluppati anche servosterzi che utilizzano più economici leggeri e programmabili sistemi elettrici (EPS) o pneumatici, che hanno il vantaggio di non consumare energia in rettilineo in quanto non occorre alimentare la pompa quando non è richiesta la guida servoassistita, e che misurano la necessità di intervento in base alla misurazione della deformazione di una barra di torsione. Questi sistemi riducono di un quinto il consumo dovuto alla servoassistenza rispetto a prima.

Shiftlock

Sistema abbinato ai cambi automatici che permette di passare da P a una marcia solo se si ha il piede sul pedale del freno. In pratica, oltre al fatto che la vettura si avvia solo se si è in P, per passare da P ad un'altra marcia occorre mettere il piede sul pedale del freno onde evitare di scattare in avanti , o indietro involontariamente.

Shimmy

Oscillazione delle ruote sterzanti attorno ai fusi a snodo che muove lo sterzo alternativamente a dx e a sx con notevole frequenza ed ampiezza. Necessita di equilibratura con masse diametralmente opposte e piazzate una su una balconata e una sull'altra del cerchio ruota. Può dipendere anche da altre cause, come il consumo irregolare dei pneumatici.

Sicurezza attiva

Vi concorrono tutte le soluzioni costruttive capaci di evitare un incidente. Tra queste, l'efficienza dell'impianto frenante (con i dischi*, il circuito idraulico sdoppiato*, l'ABS*), il comportamento su strada dipendente dalle sospensioni, le caratteristiche dello sterzo*, i pneumatici*, la visibilità, i dispositivi antipattinamento* e una valida climatizzazione* che evita sia l'appannamento dei cristalli sia l'affaticamento del guidatore.

Sicurezza passiva

E' l'insieme degli accorgimenti che interagiscono positivamente per ridurre le conseguenze di un incidente sui passeggeri. Rientrano in questa categoria il parabrezza stratificato, il piantone dello sterzo* collassabile, il materiale con cui è costruito il volante, l'assenza di sporgenze e di spigoli pericolosi nella plancia, la struttura della pedaliera, la conformazione e resistenza dei sedili, gli appoggiatesta, le cinture di sicurezza* con pretensionatore, gli airbag* e la scocca* con resistenza differenziata, ossia con cellula abitativa il più possibile rigida e le parti anteriori e posteriori, invece, deformabili in modo programmato per assorbire gradualmente l'energia dell'urto. Autopro maggio '98 pag. 69

Sincronizzatore

Consente di inserire agevolmente le marce senza provocare urti fra i denti dei vari ingranaggi (la tipica «grattata»). In pratica gli anelli sincronizzatori del cambio* lavorano come frizioni che durante il primo contatto fra ingranaggio «folle» e manicotto scanalato (che deve rendere solidali all'albero secondario del cambio le ruote dentate «folli») si assumono il compito di portare le due parti alla stessa velocità impedendone il contatto diretto. Sui due alberi del cambio moderno ci sono ingranaggi sempre in presa; su un albero essi sono solidali con l'albero stesso, sull'altro essi sono "folli", cioè montati su cuscinetti. Solo quando uno di questi ingranaggi viene reso solidale con l'albero si trasmette il moto. Perché ciò succeda gli ingranaggi "folli" hanno lateralmente una corona dentata che va a innestarsi con un manicotto scorrevole lateralmente, solidale con l'albero (perché a lui calettato con un accoppiamento scanalato) e spostato lateralmente dalla leva del cambio. Perché questo innesto avvenga con progressione il manicotto è fatto di due parti concentriche anch'esse accoppiate tramite scanalature longitudinali. Quella più interna è più larga e quindi va a contatto per prima con la parete laterale dell'ingranaggio: più precisamente questo contatto avviene tra superfici coniche di accoppiamento predisposte per eseguire la sincronizzazione tramite attrito. Poi, vincendo la debole resistenza di un sistema di molle e sfere che provvedono alla "centatura" tra le due parti del manicotto quando esso non è spostato dalla leva del cambio, va a contatto la parte più esterna, i cui denti si incastrano con quelli della corona dell'ingranaggio eseguendo l'innesto. Il sincronizzatore in genere può lavorare sia con l'ingranaggio che ha da un lato sia con quello che ha dall'altro. Poiché vi è uno slittamento iniziale ed è l'attrito sulle superfici del sincronizzatore che consente di portare alla stessa velocità le parti in rotazione, i cambi sincronizzati non consentono innesti istantanei delle marce. Sono quindi raramente utilizzati sulle auto da competizione, dove è il pilota a dover portare alla stessa velocità gli organi interni del cambio prima d'innestare la marcia.

Single point

E' il tipo di iniezione* per motori AS più economico, dal momento che la benzina viene immessa nel collettore d'aspirazione da un solo iniettore* inserito in un «corpo farfallato»* che sostituisce il carburatore*. Rispetto alla soluzione ottimale con un iniettore per cilindro*, detta multipoint* si perdono molti dei vantaggi offerti dall'iniezione poiché la benzina non si distribuisce in modo perfettamente uniforme fra i cilindri e inoltre si deposita sulle pareti dei condotti, aumentando le emissioni inquinanti a motore freddo.

Sistema d'avviamento (starting system)

E' l'insieme degli elementi (motorino elettrico e batteria*) che forniscono l'energia esterna necessaria a mettere in moto il propulsore.

Sistema di navigazione

Serve a guidare il pilota verso una destinazione selezionata utilizzando un sistema elettronico. Questo dispositivo definisce con precisione la posizione della vettura rispetto alla rete stradale oppure a luoghi memorizzati nel sistema stesso o su supporto CD («compact disc»). I sistemi di navigazione stanno diffondendosi anche in Europa, per esempio la BMW (sulla «serie 7») e la Mercedes (sulla «Classe S») propongono il sistema «Carin» della Philips, composto da un'unità logica centrale, collegata a un sistema di memorizzazione ad alta capacità (il CD), un sintonizzatore vocale e un display. Il microprocessore, ricevendo informazioni da sensori* applicati sulle ruote e da una bussola elettronica e correlando queste con il rilievo cartografico memorizzato sul CD, è in grado di determinare la posizione del veicolo con la precisione di 100 metri. Una volta stabilita la posizione è relativamente facile per il computer indicare itinerari e distanze da un punto all'altro. Un altro sistema, come quello usato da Delco, Pioneer e Bosch, utilizza i segnali provenienti dal GPS* (Global Positioning System, sistema di globalizzazione locale), una rete di satelliti geostazionari che si trovano su sei diverse orbite, a circa 20.000 km dalla superficie terrestre, orbite che percorrono in circa 12 ore. L'apparecchiatura installata in auto, non particolarmente complessa e costosa, analizza i segnali ricevuti contemporaneamente da due o più satelliti e permette così di rilevare istantaneamente latitudine, longitudine e direzione della vettura.

Sleeve valves - valvole a foderò

Il pistone corre in un cilindro, anch'esso mobile, che ha la funzione di scoprire aperture laterali nelle fasi di immissione ed emissione, come nel motore a due tempi. I foderi sono mossi da un collegamento con l'albero motore con una manovellina e un giunto sferico. Sistema utilizzato spesso in aeronautica.

Smaltimento batterie

Le batterie esauste contengono, in peso, il 60/65% di piombo, il 25/28% di acido solforico e il 8-10% di materie plastiche. Le fasi di recupero prevedono la frantumazione, con recupero di acido solforico (avviato alla neutralizzazione con calce) e separazione del metallo dalle materie plastiche, la fusione del metallo a 800°C e la raffinazione per rendere il piombo commerciale. Il maggiore utilizzo dello smaltimento (50%) è ancora per le batterie.

SO₂

Formula chimica dell'anidride solforosa, elemento inquinante delle emissioni dei motori a gasolio. Responsabile delle piogge acide perché si trasforma in acido solforico con l'aria e l'umidità.

Sonda A/F

Sensore* collocato nell'impianto di scarico*, di tipo più evoluto rispetto alla tradizionale sonda Lambda*. La sonda A/F analizza i gas di scarico e fornisce un segnale di tensione lineare che consente di risalire all'A/F* della miscela bruciata, ossia al rapporto fra la massa di benzina e la massa d'aria. Questo sensore è stato adottato da diverse Case giapponesi perché consente una gestione molto precisa dell'iniezione*, indispensabile, fra l'altro, nei motori «lean burn»* a miscela «magra».

Sonda Lambda (lambda sensor)

E' il sensore*, detto anche sensore ossigeno, che fornisce alla centralina* che controlla l'alimentazione* del motore informazioni relative alla quantità di ossigeno presente nei gas di scarico. In questo modo l'elettronica può mantenere un'ottimale composizione della miscela aria-benzina. La sonda Lambda è applicata soprattutto alle vetture equipaggiate con marmitta catalitica a tre vie perché il catalizzatore*, per funzionare in modo efficiente, deve trattare gas di scarico che derivano da una combustione leggermente «ricca» (14,5 kg di aria per ogni kg di benzina invece del rapporto chimicamente corretto di 14,7 a 1). La sonda Lambda emette un segnale di tensione che diminuisce notevolmente quando il sensore è investito da un flusso di gas di scarico di composizione rigorosamente stechiometrica*. Di solito la tensione elettrica emessa dalla sonda è elevata quando la miscela dei gas è leggermente «ricca» e scende a zero quando la miscela diviene un po' «magra». Il corpo della sonda Lambda è in ceramica* e un suo estremo è immerso nel condotto di scarico*, in modo da essere lambito dai gas, mentre l'altra estremità è a contatto con l'atmosfera. La superficie ceramica (ossido di zirconio) è dotata di elettrodi realizzati con un sottile strato di platino, permeabile ai gas. Il materiale ceramico inizia a condurre ioni di ossigeno a una temperatura di circa 300 °C. Se la proporzione di ossigeno fra le due estremità della sonda inizia a differire si genera una tensione elettrica fra i due elettrodi a causa della particolare composizione del materiale. Questo consente di misurare la differenza di ossigeno fra i gas di scarico e l'ambiente esterno. I gas combusti del motore contengono ancora una parte residua di ossigeno quando la miscela aria-benzina inviata nella camera di scoppio non è corretta. E' così possibile agire sulla centralina elettronica che gestisce l'iniezione al fine di far funzionare sempre il motore con la miscela ottimale. La sonda prende il nome dal fattore lambda $\lambda = (A/F) / 14,5$ perciò $\lambda = 1$ significa miscela in rapporto stechiometrico $\lambda > 1$ significa miscela magra $\lambda < 1$ significa miscela ricca Dal 2001 le sonde lambda dovranno essere 2: una prima e una dopo la marmitta per controllarne l'efficienza.

Sospensione (suspension)

E' l'insieme degli organi meccanici che in un veicolo collegano le ruote alla struttura portante. Ne fanno parte gli elementi che ancorano i mozzi ruota alla scocca*, le molle, gli ammortizzatori*, le eventuali barre stabilizzatrici* e i pneumatici*. Esistono molteplici schemi di sospensioni (MacPherson*, multilink*, De Dion*, quadrilatero*, bracci longitudinali ecc.), che vengono comunque raccolti in due o tre schemi fondamentali: a ruote indipendenti oppure a ruote interconnesse (queste possono essere divise in due classi, semi-rigide e rigide). Talora con interconnesse si intendono solo le semi-rigide, le rigide sono allora dette a ponte rigido. Dal punto di vista funzionale vedi sospensioni.

Sospensione a bracci longitudinali (o tirati)

Schema di sospensioni a ruote indipendenti utilizzata al ponte posteriore ha le ruote guidate da bracci incernierati davanti e liberi di muoversi verticalmente. Spesso questi bracci sono collegati trasversalmente tra loro da barre di torsione. Tra i vantaggi l'assorbimento vibratorio e acustico, l'ingombro ridotto e la facilità di montaggio, giacché l'insieme è già assemblato su un telaio. Per contro costo e peso sono elevati.

Sospensione a bracci multipli (Multilink)

Schema di sospensione* a ruote indipendenti che utilizza un elevato numero di bracci (bielle) per l'ancoraggio al telaio. Tale elevato numero di collegamenti fra ruote e scocca* permette di progettare una sospensione in grado di reagire alle sollecitazioni provocate da forze esterne (frenate, curve, accelerazioni, vento laterale) tramite variazioni programmate della convergenza* e della campanatura* della ruota. Una ruota posteriore con ancoraggio multilink dovrebbe arrivare ad avere 5 bielle, che annullano 5 gradi di libertà della ruota e ne lasciano uno solo (movimento prevalentemente verticale, per il confort); analogamente una anteriore multilink arriva a 4 bielle "fisse", lasciando due gradi di libertà (spostamento verticale e sterzata). La biella (mobile) dello sterzo costituisce il quinto vincolo, bloccato nel caso delle ruote posteriori. Osservando la sospensione in pianta, essa è come un corpo in un piano, che ha dunque tre gradi di libertà che devono essere bloccati: minimo tre bielle (caso tipico MacPherson che nella sospensione anteriore ha due bracci diagonali più la biella dello sterzo e nella sospensione posteriore ha due bracci trasversali e uno semilongitudinale). Osservando una sospensione frontalmente (fronte vettura) essa è come un corpo cui va lasciato un grado di libertà per il movimento verticale e vanno annullati gli altri due, con due bielle (quadrilatero deformabile) o con una biella e un carrello (MacPherson).

Sospensione a interconnessione longitudinale

Sono sospensioni dove si realizza un collegamento tra le ruote di uno stesso lato della vettura, cioè tra una ruota anteriore e una posteriore, per controllare le variazioni d'assetto tipiche del beccheggio*. Si hanno interconnessioni meccaniche, idrauliche e idropneumatiche e sono state sviluppate in particolar modo dalla Citroen. Oggi sono piuttosto in disuso.

Sospensione attiva (active suspension)

Adatta automaticamente e istantaneamente le caratteristiche di molleggio e di smorzamento all'angolo di sterzata, alla velocità, al carico e alle condizioni del fondo stradale. Operativamente e concettualmente un sistema di sospensioni* attivo gestisce separatamente il controllo delle forze indotte dalla strada e quello delle forze d'inerzia del corpo vettura. Può quindi tenere costante l'altezza da terra della vettura in ogni istante (autolivellante*), far inclinare la carrozzeria verso l'interno della curva, alzare il frontale in frenata e così via. Generalmente il sistema interviene su molle e ammortizzatori* ,che sono sostituiti da componenti idropneumatici dove c'è una serie di cilindri riempiti d'olio in pressione, che viene fatto affluire o defluire attraverso elettrovalvole gestite elettronicamente in base a segnali provenienti da numerosi sensori*. E' necessaria una pompa idraulica per rifornire di olio in pochissimo tempo i cilindri (di solito quattro, uno per ruota) e quindi la sospensione attiva è costosa e assorbe una notevole potenza* dal motore (può superare i 10 kW-13,6 CV). Sono allo studio (Bayer) anche ammortizzatori con liquidi "elettroreologici" capaci di variare la propria densità in funzione della tensione elettrica cui sono sottoposti. In questo modo la sospensione attiva è regolata da un apparato elettrico. Vedi anche ABC e

Sospensione autolivellante

Con l'utilizzo di molle ad aria dove la pressione della stessa può essere variata in funzione del carico o della velocità o di quel che si vuole, il livello della vettura, cioè l'altezza da terra, viene portato al valore desiderato. Oltre che sistemi con pompe ad hoc ci sono anche sistemi più semplici ed economici per ottenere ad es. la sola

costanza dell'altezza da terra al variare del carico. Il "Nivomat" della Mannesmann Sachs, ad es., prevede che l'ammortizzatore funzioni da pompa per aumentare la pressione dell'aria quando il carico tende ad abbassare l'altezza da terra del veicolo: il carico abbassa il pistone che è all'interno dell'ammortizzatore esso si trova con la parte a tenuta in corrispondenza di un allargamento del tubo entro cui scorre e quindi funziona da pompa facendo passare più olio nella parte superiore. Tale olio comprime l'aria e in uno/due minuti si recupera il livello originale di altezza da terra

Sospensione idropneumatica (hydropneumatic load levelling system)

È la caratteristica sospensione autolivellante Citroën che abbina a molle di tipo pneumatico, riempite con gas ad alta pressione, ammortizzatori* di originale concezione integrati nel circuito idraulico della vettura. Una pompa, di ridotta potenza, mette in pressione il liquido e consente di mantenere costante l'altezza da terra, indipendentemente dal carico, o di variare l'altezza della carrozzeria* rispetto al terreno.

Sospensione MacPherson

Tipo di sospensione* a ruote indipendenti caratterizzato dalla presenza di un solo braccio trasversale inferiore (costituito da un fazzoletto in lamiera o da un triangolo articolato) e di un montante telescopico rigidamente collegato al mozzo della ruota e tramite cerniera alla carrozzeria. Il montante comprende la molla elicoidale e l'ammortizzatore*, fissato alla zona superiore della scocca* mediante un collegamento elastico (cerniera di cui sopra) molto robusto, che è la parte più delicata di questo semplice sistema poiché sovente fonte di rumorosità E DI ATTRITO. I vantaggi che hanno determinato la grandissima diffusione dello schema MacPherson sono di ordine pratico ed economico. Il principale è costituito dal ridotto ingombro in larghezza, caratteristica molto interessante per l'avantreno* delle trazioni anteriori, dove il motore è spesso installato trasversalmente. Vi è inoltre un minor numero di elementi e di articolazioni. In definitiva, una maggiore semplicità con conseguente risparmio nel tempo di montaggio. Punto debole teorico, oltre all'ingombro verticale, è l'attrito che si genera nel tubo dell'ammortizzatore che è sottoposto a spinte laterali: si cerca di ovviare disassando la molla rispetto all'ammortizzatore in modo che la risultante delle forze sul mozzo (verticale dal terreno, orizzontale dal braccio inferiore e obliqua dalla molla) sia il più possibile allineata con l'asse dell'ammortizzatore stesso. Il costo è inferiore a un "multilink"*, ma superiore alle altre soluzioni.

Sospensione pneumatica (air-suspension system)

Al posto delle consuete molle metalliche ha involucri di gomma riempiti con aria compressa. Gli ammortizzatori*, invece, possono essere di tipo tradizionale. L'impianto non è molto costoso, assorbe una limitata potenza, non crea gravi problemi in caso d'imperfetta tenuta (al contrario dei circuiti idraulici), consente di mantenere invariata l'altezza da terra (autolivellante*) e filtra in modo eccellente le asperità della strada dal momento che la rigidità può essere variata in funzione del carico e della velocità modificando la pressione dell'aria. Resta così invariata col carico la frequenza propria di oscillazione.

Sospensione Scott Russel

Sistema di ancoraggio trasversale del ponte interconnesso (di solito posteriore), usato in luogo, ma con le stesse funzioni, della barra Panhard*. Ciò consente uno spostamento praticamente verticale del ponte almeno nei primi 10 cm attorno alla posizione di riposo. La biella più lunga si ancora al ponte tramite una cerniera elastica, che è il cuore di tutto il sistema. QRT 2/98 pag.181

Sospensioni (suspensions)

Sono gli elementi che collegano le ruote al corpo vettura. Il loro compito è di garantire l'aderenza, l'altezza da terra, reagire alle forze esterne che arrivano dal suolo, controllare rollio beccheggio e imbardata, filtrare i disturbi provenienti dalla strada. Dal punto di vista funzionale le sospensioni si distinguono in: passive: consistono quasi esclusivamente di molle e ammortizzatori. Le prime incamerano provvisoriamente energia e i secondi la dissipano; autolivellanti (load levelling*): le molle, in questo caso, cambiano dimensione in funzione del carico. Tipica, la sospensione pneumatica* dove per mantenere l'assetto stabilito viene pompata più aria dove c'è più carico, irrigidendo la molla in questione. Di conseguenza (più carico - più rigidità) resta invariata la frequenza naturale di oscillazione. Semiattive: hanno molle e ammortizzatori cui possono essere cambiate le caratteristiche. Da pochi livelli preselezionati (adattive) che corrispondono a segnali provenienti dal freno o dall'angolo di sterzata e che reagiscono con un certo ritardo a sospensioni in cui il controllo è continuo (attive*) e richiedono un'energia dall'esterno. Agiscono di solito con cilindri idraulici. Dal punto di vista strutturale vedi sospensione.

Sospensioni indipendenti (independent suspension)

Sospensioni senza un braccio rigido che colleghi le ruote di un medesimo asse. E' tollerato e praticamente indispensabile per evitare il rollio eccessivo, un collegamento attraverso una barra stabilizzatrice*. Tra i vantaggi delle sospensioni posteriori indipendenti, lo spazio a disposizione per il bagagliaio. Le sospensioni anteriori sono ormai tutte indipendenti. Gli schemi più comuni sono il MacPherson, i bracci multipli e i bracci longitudinali (questa solo per il retrotreno). QRT 2/98 pag. 181.

Sospensioni intelligenti

Vedi ammortizzatori a controllo elettronico e sospensione attiva.

Sospensioni interconnesse

Quando tra le ruote di un medesimo asse (si tratta praticamente solo di quelle del retrotreno) esiste un collegamento semirigido oppure rigido. Spesso si intende solo il sistema semirigido. In generale il ponte è costituito da un elemento a forma di H: da un lato è incernierato al telaio e dall'altro ci sono le ruote e l'elemento trasversale funziona a torsione (twist beam axle). La traversa può essere spostata verso l'ancoraggio al telaio o verso le ruote. Nel primo caso può risultare inutile un ancoraggio trasversale al telaio (in genere barra Panhard*), assolutamente necessario nel secondo caso. I vantaggi riguardano il prezzo e il peso contenuti, gli svantaggi sono nel compromesso di comportamento molto variabile tra tenuta, stabilità e confort; l'ingombro è contenuto soprattutto se invece delle molle si utilizzano le barre di torsione (Renault) QRT 2/98 pag.181

Sottosterzo (understeering)

Fenomeno per cui una vettura in curva tende ad allargare «di muso», obbligando il pilota a sterzare di più per rimanere nella traiettoria desiderata. E' un comportamento più accentuato sulle auto a trazione* anteriore quando percorrono una curva in accelerazione. Nel sottosterzo la deriva* dei pneumatici anteriori risulta molto accentuata.

Sovralimentazione (supercharging)

Sistema per aumentare la potenza* di un motore quando per varie ragioni, tecniche, economiche, fiscali o di regolamentazione sportiva, non è possibile incrementarne la cilindrata*. Mediante la sovralimentazione, si immette nella camera di combustione* una quantità in peso di miscela aria-carburante (o di aria-gasolio nel caso di un diesel*) superiore a quella che verrebbe aspirata da un motore normale ottenendo così una potenza maggiore a quella "normale" che corrisponde ai 3,52 kJ di energia per ogni litro di aria aspirata (nei benzina, a rapporto stechiometrico). Vi sono due tipi di sovralimentazione, oltre a quella dinamica*: quella che sfrutta l'energia residua dei gas di scarico e quella meccanica. Quest'ultima utilizza un compressore volumetrico*, generalmente a lobi, mosso dal motore tramite una cinghia* o una catena. I vantaggi della sovralimentazione volumetrica consistono nell'elevata coppia* motrice anche ai regimi più bassi e nell'assenza di ritardo ai comandi dell'acceleratore, grazie al collegamento diretto col motore. D'altro canto, questo stesso collegamento assorbe molta energia agli alti regimi diminuendo drasticamente il rendimento del sistema. Il turbocompressore*, invece, sfrutta l'energia dei gas di scarico (entalpia: energia termica più meccanica, i gas hanno temperature tra 500 e 700°C e pressioni attorno ai 5 bar) e non avendo alcun meccanismo solidale col propulsore (è spinto a regimi elevatissimi dai gas di scarico), è più lento quando si richiede improvvisamente potenza ai bassi regimi (turbo lag*), ma consente di raggiungere valori massimi decisamente superiori a quelli ottenibili con un volumetrico. La sovralimentazione a turbina può anche essere considerata, a livello teorico, un sistema per migliorare il rendimento del motore in quanto sfrutta l'energia residua dei gas di scarico (altrimenti persa) per spingere il fluido nei condotti di alimentazione, cioè per vincere le resistenze fluidodinamiche di pompaggio e aumentare il rendimento volumetrico* anche oltre "1". Un altro sistema di sovralimentazione che sfrutta l'energia dei gas di scarico è il cosiddetto "a onda di pressione" (vedi Compres). Nel motore ad accensione per scintilla, dove la pressione di sovralimentazione arriva attorno ai 2 bar, il rapporto di compressione volumetrico in caso di sovralimentazione viene tenuto leggermente più basso (circa 8) che non nei motori "atmosferici" per non raggiungere pressioni massime troppo elevate e rischiare la detonazione. Questa limitazione riduce l'efficienza quando non si viaggia a piena potenza (vedi anche SVC). Nel Diesel, dove non c'è il pericolo di detonazione, la sovralimentazione (di circa 1 bar) è usata da sempre perché grazie all'aumento dell'eccesso d'aria, il combustibile brucia meglio, si riduce il ritardo di accensione, si espellono meglio i gas combusti, si ottiene un aumento di potenza e si permette addirittura di diminuire i giri del motore; sappiamo che il Diesel soffre per la pesantezza dei pezzi in movimento.

sovralimentazione dinamica (dynamic supercharging)

Si utilizza il comportamento dinamico dell'aria aspirata per produrre un effetto di sovralimentazione. Si può ottenere con forme speciali dei condotti di immissione e degli eventuali collettori oppure variandone la lunghezza o obbligando l'aria a seguire percorsi regolati da farfalle. Vedi anche ram-effect.

Sovrasterzo (oversteering)

Fenomeno opposto al sottosterzo*. La vettura in curva tende a percorrere una traiettoria più stretta di quella desiderata dal guidatore. Si corregge sterzando di meno, o addirittura girando il volante dalla parte opposta rispetto al senso della curva (manovra di controsterzo).

Spaceframe (telaio in lega leggera)

Struttura portante della vettura cui vengono aggiunti pannelli di completamento. Questo ritorno al telaio, che deve essere in grado di assorbire gli urti in caso di collisione e di sopportare tutte le altre sollecitazioni di funzionamento, è legato alla necessità di alleggerire il corpo vettura. Lo spaceframe è in genere fatto di profilati in lega di alluminio, con zone prestabilite di deformazione in caso d'urto, mentre i pannelli possono essere in lamiera di alluminio o in materiale plastico o composito.

Spazio di arresto (braking distance)

Distanza minima percorsa dall'inizio della frenata al COMPLETO arresto del veicolo. Essa varia con la velocità di inizio manovra (proporzionale al suo valore al quadrato se la forza frenante è, come plausibile, sufficientemente costante), con l'aderenza (terreno e pneumatici), con l'efficienza e il tipo di impianto frenante (vedi anche ABS e distanza di sicurezza). $s = v^2/(2a)$ = spazio d'arresto in metri se, v = velocità d'inizio frenata in m/s a = decelerazione (ritenuta costante) in m/s² In condizioni ottimali di terreno, pneumatici e impianto frenante la "a" può raggiungere valori attorno a 10 m/s² Pertanto a 100 km/h, equivalenti a 27,8 m/s, lo spazio d'arresto vale, nella migliore delle ipotesi, $s = 27,8^2/20 = 38,6$ m

Specchio elettrocromico

Due sensori posti sullo specchio rilevano la differenza di luminosità tra ambiente e luce proveniente da un oggetto (es. fari di auto che segue). Di conseguenza viene variata l'intensità di riflessione sullo specchio proteggendo la vista.

Spider-Cabriolet-Roadster

Un Roadster è una "due posti" scoperta con tettuccio in tela amovibile. Essa può essere Cabriolet (Cabrio) o Spider ("ragno" in inglese). La Cabrio è una Roadster con grado di confort degno di una berlina, la Spider è puramente sportiva (con parabrezza ultrapiatto, in origine). Oggi i termini sono piuttosto confusi.

Spinterogeno

Complesso unico che comprende l'interruttore (i contatti, detto anche ruttore), il condensatore, il variatore d'anticipo in funzione della velocità di rotazione del motore e il distributore dell'impianto di accensione tradizionale, i cui altri organi sono la bobina e le candele. Oggi è superato dalle accensioni elettroniche più moderne ed efficaci. Vedi anche distributore d'accensione e accensione.

SRS

Sigla di Supplemental Restraint System, ovvero dispositivo supplementare per la sicurezza passiva*. Viene spesso utilizzata come sinonimo di airbag* e indica chiaramente come questo utile dispositivo sia aggiuntivo rispetto alla cintura di

sicurezza*, che è sempre indispensabile per offrire la protezione base agli occupanti, senza la quale il solo airbag può fare poco.

Stabilità laterale (lateral stability)

Attitudine di una vettura a mantenere un assetto* stabile quando intervengono variazioni di traiettoria, di spinta del motore, di vento laterale o di pendenza trasversale del fondo stradale, isolatamente o contemporaneamente. Naturalmente una stabilità assoluta impedirebbe al veicolo di sterzare, compromettendo la tenuta. Perciò un veicolo stabile si intende che obbedisca solo ai cambi di traiettoria impostati dallo sterzo, ma non quelli provocati da altre cause (quelle sopra, ma anche il vento ecc.). In altri termini immaginiamo una vettura ad una certa velocità costante in una lunga curva a raggio costante: essa si stabilizzerà assumendo un determinato assetto*, caratterizzato da angoli di rollio*, beccheggio* e imbardata*. Ripetiamo l'esperimento per molti raggi e varie velocità, ottenendo una descrizione dei vari assetti corrispondenti. Una vettura stabile è capace di fare un percorso ricco di curve, in velocità e in particolare in rallentamento, discostandosi istante per istante di poco e con progressività dai valori di assetto ricavati nelle prove in condizioni stabilizzate. Elementi che concorrono alla stabilità sono il baricentro* basso ed avanzato, le sospensioni* rigide con convergenza* e campanatura* negativa al retrotreno*, le quattro ruote sterzanti*.

Stabilità verticale - ribaltamento (Roll over)

Per un determinato combinarsi sterzata e condizioni di aderenza tutti i veicoli vanno al ribaltamento. Veicoli col baricentro alto, carreggiata ridotta e con ottime doti di aderenza sono più soggetti a perdere la stabilità verticale. Meccanicamente la gestione delle barre stabilizzatrici, della rigidità delle molle (in genere pneumatiche) e dell'altezza del veicolo da terra possono attenuare la tendenza al ribaltamento. Con accorgimenti elettronici, che controllano anche la velocità d'imbardata, oltre che altri aspetti dinamici si può ulteriormente allontanare il pericolo di ribaltamento. Vedi anche ESP.

Stallonamento o detallonamento (bead dislodgement)

Fenomeno per cui il pneumatico si separa dal cerchio su cui è "calzato" con conseguenze spesso disastrose. E' generato dalla bassa pressione, vuoi per trascuratezza degli automobilisti, vuoi per un danno accidentale. A evitare il detallonamento contribuisce la presenza della camera d'aria e, nella sede del tallone, speciali bordini rialzati (hump) che imprigionano il tallone della copertura ma che, ovviamente, rendono più difficoltosa l'operazione di montaggio dei pneumatici sul cerchio dovendosi, in questa fase, sormontare gli hump.

Starter - avviamento a freddo

Dispositivo che aumenta la proporzione della benzina nella miscela aria-carburante consentendo il regolare funzionamento del motore nelle partenze a freddo. Lo starter tradizionale fa parte del carburatore* e consiste in una semplice parzializzazione del flusso d'aria in un condotto supplementare in cui viene preparata una miscela particolarmente «ricca». La necessità dello starter è determinata dalla minore evaporabilità della benzina alle basse temperature e dalla limitata velocità del fluido nei condotti d'aspirazione al momento dell'avviamento: la benzina tende a condensarsi sulle pareti dei collettori e la miscela arriva quindi ai cilindri più «magra». Il comando dello starter può essere manuale, semiautomatico o

automatico. Nei moderni impianti ad iniezione elettronica la logica di gestione arricchisce automaticamente l'alimentazione dagli iniettori nella fase di avviamento (fino alla temperatura di circa 70°C del liquido di raffreddamento)

Steer by wire

Analogamente ai drive by wire* e allo brake by wire* questo sistema consente di sterzare attraverso un calcolatore che fa da intermediario tra comando del pilota e ruote sterzanti, mosse da un motore elettrico. E' così possibile ottimizzare l'angolo di sterzata in funzione, ad esempio, della velocità del veicolo o, meglio, della sicurezza di marcia, oltre che del confort. Inoltre è possibile avere una demoltiplicazione variabile a seconda delle situazioni di utilizzo

Sterzata indotta

Si riferisce soprattutto alla sterzata delle ruote dell'asse posteriore, anche se quello anteriore non ne va esente. Qualsiasi forza esterna può provocare una sterzata indotta. Però più frequentemente si tratta di forze al battistrada delle ruote posteriori in conseguenza di frenatura e/o sterzata dell'automobile. Poiché le ruote hanno ancoraggi elastici alla struttura del veicolo, tali forze ne aumentano o diminuiscono la convergenza provocando di conseguenza una sterzata indotta. Il fenomeno può anche essere sfruttato convenientemente per aumentare la stabilità del veicolo in curva, qualora la sterzata indotta sia in fase con quella comandata dal volante. A tal scopo la sospensione va studiata opportunamente e i multilink* sono particolarmente adatti.

Sterzo

Dispositivo che serve a far cambiare traiettoria a un veicolo. Organi fondamentali sono gli snodi, la tiranteria, la scatola guida* (a cremagliera, a vite e rullo o a circolazione di sfere), il piantone e, naturalmente, il volante. Per ridurre lo sforzo sul volante sono sempre più diffusi i servosterzi*, soprattutto di tipo idraulico con pompa azionata dal motore tramite una cinghia*, ma anche elettrici, sia con pompa idraulica mossa da un motore elettrico, sia del tipo completamente elettrico gestito da una centralina elettronica* che alimenta un motore a corrente continua. Per evitare strisciamenti dei pneumatici* sul terreno le ruote anteriori sterzanti devono girare con angoli diversi, maggiore per la ruota che percorre la traiettoria interna. Esistono anche sistemi sterzanti su tutte e quattro le ruote (4WS*).

Stirling

Si tratta di un ciclo termodinamico brevettato nel 1816 da un sacerdote, utilizzabile come motore ed effettivamente utilizzato nei sommergibili. Il rendimento è molto buono, paragonabile a quello dei Diesel, è silenzioso e con basse emissioni grazie alla combustione continua. Non è utilizzabile sulle vetture, tra l'altro, per le sue caratteristiche di buon funzionamento solo in condizioni stazionarie. Può essere preso in considerazione per i veicoli "ibridi" per generare energia elettrica come alternativa ai diesel o alle turbine. Termodinamicamente è un ciclo a combustione esterna (cioè con riscaldamento fuori dalla camera di espansione) dove dell'idrogeno, oppure l'elio, è compresso in una camera a bassa temperatura (cioè raffreddata), quindi trasferito in una camera di riscaldamento. Esso viene quindi fatto espandere in un cilindro con pistone, e questa è la fase attiva. L'idrogeno espanso poi viene inviato di nuovo nella camera fredda dove viene compresso. Quindi

l'idrogeno non è il combustibile ma il fluido operante, mentre il combustibile utilizzato può essere qualsiasi.

Submarining

Fenomeno per cui in caso di urto frontale gli occupanti della vettura tendono a scivolare in avanti verso il basso, in tal modo riducendo l'effetto protettivo delle cinture di sicurezza. Ad evitarlo sono stati studiati numerosi accorgimenti e soprattutto una corretta profilatura dei sedili.

Suono - rumore - scala decibel - dB

Il nostro orecchio percepisce sotto forma di rumore anche una infinitesima variazione di pressione dell'aria che avvenga con una frequenza da 15 a 20.000 hertz (oscillazioni al secondo). La scala delle rumorosità in decibel è logaritmica e tale che ogni punto in più corrisponde a un incremento del 26%, cioè tre decibel in più significano il raddoppio della intensità del suono. I motori emettono rumori udibili perché vanno da 100 a 3.000 hertz.

Supercharger

Denominazione americana dei sistemi di sovralimentazione* che utilizzano compressori volumetrici*.

Supercondensatori (supercapacitors)

Immagazzinatori e dispensatori di energia elettrica che Honda, tra gli altri, ha presentato sul prototipo JvX. Sono in grado di caricarsi e scaricarsi molto velocemente e quindi di fornire picchi di energia necessari per la partenza oppure per regolarizzare le vibrazioni del motore qualora applicati ad un alternomotore*. Costano poco di materiale (sono in polvere di carbone) e hanno un rendimento (energia fornita/energia assorbita) dell'80%, contro il 40% delle migliori batterie di potenza. La tensione massima di un supercondensatore è attualmente di 2,8 V per cui ce ne vogliono 36 in serie per raggiungere 100 V di tensione.

Superficie (sezione) frontale (cross section "S")

È il valore dell'area, misurata in m², dell'ingombro frontale del veicolo. Cioè l'area che occupa la sagoma del veicolo visto frontalmente, anche se gli elementi del contorno non sono tutti sullo stesso piano. Tale valore è determinante per conoscere la resistenza aerodinamica* , che gli è direttamente proporzionale. I valori minimi sono attorno a 0,5 m² (VW "Lupo" S = 0,62 m²). Per una sportiva S = 2 m² circa.

Supporto a controllo attivo ACM (Active Control engine Mount)

Supporto* del motore costituito da una camera elastica piena di fluido con un diaframma (una parete rigida) a controllo magnetico. In genere si hanno due supporti di questo tipo, uno davanti e uno dietro al motore. Le vibrazioni verticali del motore sono avvertite tramite un sensore che trasmette un segnale alla centralina dell'ACM. Questa fa fluire corrente al magnete che è collegato al diaframma e lo fa vibrare in controfase in modo da contrastare le vibrazioni del motore. L'ha in uso la Nissan Presage Diesel i.d. e altre vetture moderne.

Supporto di banco

E' la sede nella quale ruota un perno dell'albero motore*. Essa è generalmente ricavata per metà nel basamento e per metà in un «cappello*» fissato con bulloni, in modo da consentire lo smontaggio dell'albero a gomiti.

Supporto motore

E' la parte che collega il motore* alla scocca*. Per filtrare le vibrazioni trasmesse alla carrozzeria* e per sostenere e ancorare il propulsore alla struttura dell'auto si utilizzano elementi di gomma, dispositivi idraulici e anche componenti attivi di sospensione.

SW- Caravan

Sigla di Station Wagon, cioè carrozzeria* familiare. Detta anche "caravan" e "giardinetta".

Swirl, tumble, squish

E' il movimento, imposto, della miscela aria/benzina, o alla sola aria nel caso del diesel, attorno all'asse del cilindro. Contemporaneamente si cerca di dare alla miscela anche un moto perpendicolare all'asse dello swirl (il "tumble"), ciò aiuta la combustione e la rimozione di particelle residue. Lo swirl e il tumble si ottengono con una opportuna forma dei condotti di immissione, gruppo valvole e della camera di combustione. In fase di compressione si sviluppa anche lo "squish" se si è studiata un'apposita forma della camera di combustione, in genere ricavata nella testa del pistone: si tratta di un moto vorticoso toroidale. Questi moti sono particolarmente studiati per i motori "ultra lean" (GDI*) perché in essi deve trovarsi la miscela a rapporto stechiometrico attorno alla candela. Swirl e tumble, per il teorema della conservazione della quantità di moto, danno luogo ad un aumento della velocità di rotazione della miscela se la camera di combustione ha forma che riduce il diametro man mano che il pistone sale (cala il momento d'inerzia J , deve salire la velocità, come nel caso della danzatrice sul ghiaccio che avvicina le braccia). Naturalmente la ricerca dei swirl e tumble, se da un lato migliora la combustione, dall'altro peggiora le perdite d'attrito (pompaggio) in quanto essi vengono ottenuti creando attriti opportuni. Per motori da competizione l'elevata velocità di rotazione, l'elevato rapporto di compressione* (accelera la combustione in quanto "avvicina" i componenti) e l'effetto squish inevitabile per via della forma della camera di combustione fanno sì che la velocità della combustione salga di per sé e l'angolo di combustione* resti fisso anche ai massimi regimi.

Tachimetro

Strumento analogico* o digitale* che indica la velocità della vettura in km/h. E' obbligatorio per tutti gli autoveicoli con una velocità di progetto superiore a 25 km/h.

Tailored blanks

Componenti in un solo pezzo che vengono preparati dai fornitori in genere in acciaio ad alta resistenza di vari spessori e che vengono montati sulla vettura sulla linea di produzione. Essi consentono lavorazioni accurate, risparmio di peso minor numero di parti e rapidità di montaggio. Può trattarsi della portiera completa oppure di semplici componenti.

Tamburo (drum brake)

Elemento cilindrico ruotante collegato alla ruota sulla cui superficie interna agiscono le guarnizioni d'attrito fissate alle ganasce*. E' un tipo di freno* molto efficace perché richiede un limitato sforzo sul pedale per fornire una notevole potenza frenante (quindi, a differenza dei dischi*, può spesso fare a meno del servofreno*) ed è di realizzazione molto economica. Rispetto al disco si surriscalda assai più rapidamente, perdendo efficacia, e ha un peso abbastanza elevato. Oggi è ancora utilizzato al retrotreno* di molte vetture di cilindrata media e piccola.

Targa

Tipo di carrozzeria così definita dalla Porsche, che l'ha utilizzata per prima sulla "911" del 1965. E' un tettuccio rigido di metallo o di plastica che può essere agevolmente asportato per trasformare una "coupé" in un'aperta.

TCS

Sigla di Traction Control System, sistema antipattinamento* utilizzato, tra i primi, da Honda e Saab. Il sistema della Honda, messo a punto con la Bosch, interviene solo sull'impianto di alimentazione* e di accensione* del motore (freno motore) per ridurre la potenza se una ruota motrice inizia a slittare. Il sistema Saab, sviluppato assieme con la Teves e la Hella, interviene invece sia sui freni* anteriori sia sull'impianto di alimentazione. BMW ha lo stesso sistema e lo chiama ASC+T. In pratica il sistema ABS* evoluto, potendo agire sui freni di ogni singola ruota, viene utilizzato per impedire il pattinamento, oltre al controllo della potenza. QR 3/97 pag.209

TD

Sigla per i motori Diesel sovralimentati a turbina azionata dai gas di scarico: i turbodiesel. Essi possono essere a iniezione indiretta (cioè con iniezione in un'apposita precamera) oppure ad iniezione diretta. In questo caso si usa spesso la sigla TDi.

Telaietto ausiliario

Struttura di lamiera alla quale vengono fissati i gruppi meccanici prima di essere assemblati alla scocca*. I telaietti, anche se contribuiscono a irrobustire la struttura principale dell'automobile, non hanno una funzione strutturale importante poiché vengono abbinati a una scocca che è già portante. Il principale vantaggio offerto riguarda il processo di fabbricazione della vettura: infatti, fuori della linea di montaggio principale, è possibile assemblare sui telaietti ausiliari, e collaudare prima di installarli sull'auto, tutti i principali gruppi meccanici.

Telaio tubolare

Struttura portante a traliccio, ottenuta saldando fra loro tubi e poi ricoperta dai pannelli della carrozzeria*. Consente di ottenere buone rigidità torsionali abbinate a una notevole leggerezza: tuttavia le monoscocche in fibre di carbonio e kevlar (fibre di grafite particolari) assicurano ormai risultati nettamente superiori. E' un tipo di telaio utilizzato in passato per vetture da competizione e oggi per modelli prodotti in piccola serie, poiché richiede limitate attrezzature e non necessita di grossi investimenti. E' comunque costoso per il lungo lavoro di manodopera altamente specializzata che richiede.

Telecomandi a infrarossi e a ultrasuoni

Dispositivi sempre più diffusi perché consentono di attivare a distanza antifurto e chiusura centralizzata della vettura. Il telecomando a raggi infrarossi è il più usato (anche sulle utilitarie e sulle auto di classe media) perché meno costoso, ma presenta l'inconveniente di dover essere indirizzato esattamente verso il sensore di ricezione e ha una portata utile limitata a pochissimi metri. Il telecomando a ultrasuoni (che comincia a diffondersi sulle vetture di alto livello) genera un segnale più potente che, oltre ad avere una portata utile di parecchi metri, si dirama in tutte le direzioni e non richiede quindi di essere puntato esattamente sul ricevitore installato a bordo dell'auto.

Telemetria

Sistema di trasmissione a distanza dei dati rilevati dai sensori. La trasmissione ha luogo senza collegamenti diretti. (onde radio e/o magnetiche).

Temperatura di light off

Termine utilizzato da americani e giapponesi per indicare la temperatura dei gas di scarico alla quale il catalizzatore* raggiunge un'efficienza del 50%. Di solito è attorno ai 300 °C.

Tenuta (adhesion)

Dote di una vettura a mantenersi in una traiettoria imposta, quindi sinonimo di aderenza. Valutabile rilevando la massima velocità raggiungibile in curva prima di perdere aderenza di avantreno (sottosterzo) o di retrotreno (sovrasterzo). La tenuta diminuisce col bagnato o coi fondi viscosi e con il decadimento del battistrada* dei pneumatici. Può essere misurata con la massima accelerazione trasversale raggiungibile espressa in m/s^2 o in "g" (unità di misura corrispondente a 9,8 m/s^2).

Terza luce di stop

Obbligatoria da tempo negli Stati Uniti, dal 1994 può essere usata anche in Europa sulle vetture di nuova omologazione. La sua utilità deriva dall'essere installata in posizione sopraelevata rispetto alle solite luci di stop e quindi dal risultare visibile anche ai guidatori delle auto che, in colonna, non sono immediatamente dietro la vettura che sta frenando.

Testa cilindri

Parte superiore del motore*, fissata con viti (prigionieri) al blocco cilindri*. E' un componente determinante per le caratteristiche di un propulsore, da cui dipendono prestazioni, consumi ed emissioni inquinanti. Insieme al cielo dei pistoni* determina la forma delle camere di combustione*. In essa sono alloggiata le valvole* e, nella quasi totalità delle vetture, tutto il complesso della distribuzione*. Per la testa sono utilizzate due configurazioni base, quella con condotti di aspirazione e scarico collocati sullo stesso lato (detta in inglese «counterflow») e quella con condotti disposti su lati opposti del motore (detta «crossflow»). La prima soluzione limita lo spazio a disposizione per i condotti, ma rende più semplice l'eventuale sovralimentazione* a causa della ridotta lunghezza dei condotti stessi: inoltre è particolarmente adatta ai motori trasversali perché occupa meno spazio. La seconda configurazione concede maggiore libertà nel dimensionamento e nella forma dei condotti e sollecita meno la guarnizione della testa, perché la distribuzione delle temperature è più uniforme. Vi sono anche motori (soprattutto diesel*) con una testa indipendente per ogni cilindro.

Tiptronic

Cambio automatico*, utilizzato da Porsche, BMW (che lo chiama Steptronic) e Audi, dotato di un'elettronica di gestione particolarmente raffinata. Può essere usato come un cambio manuale di tipo sequenziale* semplicemente spostando la leva del selettore su una griglia affiancata a quella convenzionale. Ad ogni impulso sulla leva (in avanti o indietro) si ottiene il passaggio al rapporto superiore o a quello inferiore. L'elettronica permette di gestire il bloccaggio del convertitore di coppia* e le cambiate in modo confacente alla guida sportiva, riducendo gli slittamenti e impedendo i cambi di marcia in curva e in tutte le altre situazioni in cui sarebbero in contrasto con le intenzioni del guidatore.

Tonalità termica

Energia (quantità di calore) prodotta dalla combustione completa della unità di volume di miscela. Essa dipende dunque dal potere calorifico* del combustibile e dal suo rapporto con l'aria necessaria e determina la potenza sviluppabile dal motore. Essa non varia molto per gli idrocarburi e vale circa 3,5 kJ/l, restandone inferiore nel caso di riempimento parziale del cilindro e superandolo nel caso di sovralimentazione.

Torsen

E' un differenziale* definito "a distribuzione di coppia" di tipo meccanico prodotto dall'americana Gleason. Fa in modo che le due ruote di un medesimo asse possano variare la loro velocità relativa purché una aumenti nella stessa misura in cui l'altra diminuisca, esattamente come succede quando si percorre una curva (anche con un differenziale normale). Invece, se una delle due ruote tende ad accelerare, come quando sta per pattinare, e l'altra non tende a ridurre la propria velocità, il sistema risulta quasi bloccato e di conseguenza la coppia* s'indirizza verso la ruota che fa presa.

Traiettorie

Linea ideale formata da una successione di punti corrispondenti alla proiezione a terra delle posizioni via via occupate nel tempo da una determinata parte di un veicolo. Di solito ci si riferisce al baricentro* della vettura, ma può anche essere una

ruota, o altro. In una curva, la traiettoria interna è quella dal lato del centro del raggio della curva stessa.

Trasmissione

È il complesso degli organi attraversati dal flusso di potenza che dal motore è diretto alle ruote: frizione*, cambio*, albero di trasmissione, differenziale* e semiassi* con relativi giunti.

Trasmissione automatica

Vedi cambio automatico.

Trazione

Le vetture possono trasmettere a terra la potenza con le ruote anteriori, con le ruote posteriori o con tutte e quattro, ossia con la trazione integrale*. La trazione anteriore si è imposta non solo sulle utilitarie ma anche sulle vetture di potenza elevata dal momento che i progressi della tecnica e le esperienze accumulate hanno consentito di porre rimedio ai punti deboli di questa soluzione, quali pesantezza del comando e reazioni sullo sterzo in accelerazione, elevati pattinamenti in partenza, diametro elevato di sterzata, usura dei pneumatici* e durata dei giunti sui semiassi*. La trazione anteriore ha i vantaggi di un ottimale sfruttamento dello spazio, della riduzione di peso (non ci sono l'albero di trasmissione e il differenziale* posteriore), nonché della grande facilità di guida e di controllo in tutte le condizioni di fondo stradale, in particolare con aderenza limitata, dal momento che la traiettoria della vettura viene corretta con movimenti istintivi del volante e che il peso gravante sull'asse motore provvede aderenza sufficiente nella maggior parte delle situazioni. La trazione posteriore ha oggi una giustificazione tecnica quasi esclusivamente per le potenze più elevate (per le quali sarebbe comunque preferibile la trazione integrale), per i modelli di intonazione spiccatamente sportiva dove viene apprezzato un comportamento più attivo e per il fatto che l'ingombro di motori 6 cilindri* in linea e V12 non consentirebbero comunque l'adozione della trazione anteriore abbinata alla collocazione trasversale del propulsore. Il bloccaggio del differenziale può rimediare a cali di trattività sui fondi a scarsa aderenza. La trazione integrale* può essere di tipo inseribile*, ossia normalmente la vettura è a due ruote motrici e in caso di perdita di aderenza viene inserita manualmente o automaticamente la trazione sulle quattro ruote, oppure di tipo permanente*, con tutte le ruote sempre in presa.

Trazione elettrica - autonomie (EV)

È l'unico sistema attuale che consente di avere uno ZEV* (Zero Emission Vehicle) "locale", cioè nel luogo dove il veicolo si muove. Inoltre la trazione elettrica è intrinsecamente meno rumorosa della trazione termica e con migliore rendimento globale energetico*. Il problema è di peso e volume degli accumulatori per avere la medesima autonomia dei combustibili, oltre che il costo. Attualmente a un litro (o chilo, approssimando) di gasolio o benzina corrispondono 180 kg di batterie al piombo, 100 kg di batterie Ni-Cd, 60 kg di batterie litio-ioni e 50 kg di batterie Na-S. Le batterie hanno anche l'handicap di avere una ricarica lenta, il che significa che non tutta l'energia (quasi istantanea) recuperabile in frenata è effettivamente immagazzinabile nelle batterie. A questo proposito sono da tempo allo studio sistemi a volani inerziali in grado di accumulare l'energia in frenata e restituirla in accelerazione. Meno importante il fatto che la ricarica completa sia lunga, infatti si

potrebbero sostituire le batterie scariche con altre cariche presso i distributori, come del resto viene fatto per gli autobus dotati di rimorchietto porta-batterie. I problemi inerenti la sicurezza dei veicoli elettrici sono essenzialmente: tensione elevata (pericoli durante la ricarica, manutenzione e in caso di scontri) e di natura chimica (gas tossici e acidi) e termica (batterie che lavorano ad alta temperatura).

Trazione integrale (4WD = 4 Wheel Drive) 4x4

Vetture a quattro ruote motrici: dall'inglese 4 Wheel Drive. Si definiscono anche "trazioni integrali" o "4x4". Possono essere "permanenti*", cioè sempre a 4 ruote motrici oppure "inseribili*", cioè normalmente a 2 ruote motrici (anteriori o posteriori) e occasionalmente a 4 ruote motrici, con inserimento delle altre due manuale o automatico. Possono avere due o tre differenziali. Possono avere anche un selettore per le marce ridotte. Vedi anche ruota libera E INTEGRALE e giunto viscoso.

Trazione integrale elettroidraulica - giunto idraulico a comando elettronico

Il collegamento tra avantreno e retrotreno è eseguito tramite una frizione idraulica a lamelle regolata da centralina elettronica per la ripartizione ottimale della coppia. L'albero di ingresso è solidale con il corpo della scatola cui sono attaccate una serie di lamelle che si affacciano ad altre coassiali a loro volta collegate con l'albero in uscita (che entra nella scatola tramite cuscinetto a tenuta), tutte in bagno d'olio. Un pistoncino a comando idraulico le compatta più o meno per la ripartizione della coppia secondo una logica di una centralina elettronica che osserva numerosi parametri, come la velocità delle ruote, i giri del motore e il valore della coppia motrice: ad es. se questa si inverte, come in frenata, la centralina sconnette il giunto per il corretto funzionamento dell'ABS*. Rif. Nuova elettrauto N .157 pag.12

Trust e Supertrust

Sistema di stabilizzazione della vettura utilizzato dalla Mercedes sulla Smart per evitare il pattinamento laterale delle ruote motrici e quindi nel caso della Smart - che è una trazione posteriore - il sovrasterzo in rallentamento (trust) o in rallentamento e accelerazione (supertrust). Consiste in segnali di pattinamento che dal sistema ABS raggiungono la centralina elettronica. Questa stacca la trasmissione facendo aprire la frizione e staccando anche l'acceleratore. La ruota che accennava a pattinare torna momentaneamente folle e quindi offre il massimo di aderenza laterale. IL sistema poi ripristina una trazione compatibile con le condizioni di aderenza chiudendo la frizione e rialacciando l'alimentazione con molta progressività.

Turbo lag

E' il tempo che intercorre fra il movimento dell'acceleratore e la disponibilità di potenza alle ruote nelle auto con turbocompressore*. E' maggiormente avvertibile nelle riprese* dai bassi regimi del motore e quanto più l'inerzia del turbo e la sezione di passaggio dei gas sono elevate. Per contrastarlo si usano compressori piccoli, magari sdoppiati.

Turbocompressore (turbocharger)

Gruppo composto da una turbina messa in movimento ad altissima velocità (100.000 giri/min) dai gas di scarico del motore e da un compressore centrifugo. La turbina fornisce l'energia necessaria al funzionamento del sistema, mentre il compressore

spinge l'aria prelevata dall'esterno verso i cilindri* centuplicandone la velocità e quindi facendone salire la pressione attraverso il diffusore (condotto convergente-divergente). Nelle vetture l'entalpia dei gas di scarico viene recuperata dentro la turbina sia a livello di lavoro della pressione, sia a livello termico e cioè si sfrutta la spinta dei gas (sfruttandone la pressione) ma anche la loro espansione (raffreddandoli di circa 100°C). L'alberino di collegamento tra turbina e compressore lavora in bagno d'olio, senza elementi meccanici volventi, che non sopporterebbero regimi di rotazione simili senza surriscaldamenti. L'impianto è completato dalla valvola wastegate* e, quasi sempre, da un intercooler*. A pari potenza, un motore turbo pesa dal 20 al 30% in meno di uno normale. I turbo a controllo elettronico o a geometria variabile* (in genere due posizioni delle palette) annullano gli effetti "spinta in ritardo" -vedi turbo lag- e permettono, ad esempio, di dilatare il campo di azione del regime di coppia massima. (rif. Quattroruote 7/97 pag. 56). Vedi anche sovralimentazione e rendimento di pompaggio e Autopro "ottobre 99".

Turbocompressore a geometria variabile

Nella parte turbina del turbo (quella dove passano i gas di scarico, l'altra parte è detta compressore), la chiocciola si apre sulla girante attraverso una serie di alette mobili calettate su un anello perché possano essere angolate simultaneamente. In accelerazione sono chiuse perché il gas accelera velocemente aumenti così la spinta. Al progredire della velocità si aprono riducendo così la contropressione (pressione dovuta al passaggio nella girante, che impedisce ai gas di scarico di fluire liberamente nei condotti di scarico), che è dannosa. Con questi turbo è inutile la wastegate* perché a palette aperte non c'è più spinta sui gas di immissione. La regolazione delle alette può essere fatta con valvola a depressione sul condotto di immissione oppure a comando elettronico con motorino elettrico di attuazione. Vedi Autopro ottobre "99".

TWI

Dall'inglese Tread Wear Indicator, indicatore di usura del battistrada. Sono sei risalti presenti negli incavi longitudinali del battistrada delle vetture, che sporgono dal fondo di 1,6 mm. Sono equamente spazati tra loro e quando emergono in superficie, ANCHE IN UN SOLO PUNTO, segnalano la necessità di sostituire la gomma per aver raggiunto il limite di usura ammesso per legge.

Twin Spark (dual ignition)

Marchio dell'Alfa Romeo per i suoi motori a doppia accensione*, ossia con due candele* per cilindro. Due candele per cilindro sono installate anche da Mercedes nei motori a V di 90° prodotto dal 1997. Tra i vantaggi, la propagazione della fiamma in modo simmetrico: infatti una sola candela, con due valvole, non può essere messa in centro in quanto le due valvole sono di dimensioni tali da non lasciare spazio al centro. La fiamma dunque parte da un lato e deve espandersi nella camera di scoppio. Invece due candele possono essere messe sempre lateralmente ma simmetricamente abbreviando il corso delle due fiamme. Le candele possono avere la scintilla che scocca a breve intervallo di tempo, variabile a seconda del carico; ne consegue un aumento della pressione ottimale nei cilindri e una diminuzione della rumorosità di combustione. Le due candele per cilindro rendono anche più appetibile la soluzione con IGR*.

UE

Unità Energetica, vale un miliardo di kWanno cioè 31,5 miliardi di miliardi di joule. Il prelievo annuo mondiale dalle riserve di combustibili fossili è di circa 12 UE. Le riserve attuali conosciute sono di 1.200 UE (esaurimento attuale previsto in 100 anni). In un anno il sole invia sulla Terra 178.000 UE di energia

ULEV (Ultra Low Emission Vehicle)

Sono veicoli ad emissioni ultra-ridotte, gradino successivo a quello dei LEV (Low Emission Vehicle, che devono sottostare alle leggi della California-New York 1998-1999: meno di 0,075 grammi di idrocarburi per miglio) e un gradino prima degli SULEV (SuperULEV) e degli ZEV (Zero Emission Vehicle) o EZEV* (Equivalent ZEV). Per gli ULEV le emissioni, nel ciclo standard devono essere inferiori a (tra parentesi i limiti per SULEV - ZLEV): CO meno di 1,7 g/miglio (1,0 - 0,17) HC meno di 0,04 g/miglio (0,01 - 0,004) NOx meno di 0,2 g/miglio (0,02 - 0,02)

Unità di misura (units)

Sono i campioni internazionali con cui vanno misurate le grandezze fisiche. Per legge, NELLA FISICA MECCANICA, vanno utilizzati il metro per la lunghezza, il secondo per il tempo, e il chilogrammo per la massa, più i loro multipli e sottomultipli decimali. Di conseguenza la forza è un'unità derivata e risulta espressa in newton (N), la coppia in newtonmetri (Nm), la potenza in watt (W), il lavoro e l'energia in wattora (Wh) o in joule (3.600 joule per 1 Wh). Nella pratica esistono altre grandezze di cui è bene conoscere il rapporto rispetto a quelle fondamentali. La forza espressa in kg (kilogrammi); ove $1 \text{ kg} = 9,8 \text{ newton}$. La potenza espressa in CV (cavalli); ove $1 \text{ CV} = 735 \text{ watt}$ (oppure $0,735 \text{ kW}$). La quantità di calore espressa in calorie; ove $1 \text{ cal} = 4,185 \text{ joule}$. Le unità di misura utilizzate per l'energia (lavoro) sono: la kilocaloria = $4.185 \text{ joule} = 4,185 \text{ kJ}$ il kilowattora = $3.600.000 \text{ J} = 3.600 \text{ kJ}$ la TNT (tonnellata equivalente di tritolo) = $4.200.000 \text{ kJ}$ il barile di petrolio = $5.880.000 \text{ kJ}$ il grammo di uranio = $67.000.000 \text{ kJ}$ 10 ore di insolazione su $1 \text{ km}^2 = 50.000.000.000 \text{ kJ}$

Unità di misura della pressione

Da qualche anno le uniche unità legali per misurare la pressione sono il pascal (abbreviato Pa, equivalente al N/m^2) e il bar (equivalente a 100.000 Pa oppure a 10 N/cm^2). Anche se di fatto continuano ad essere comunemente utilizzati, sono da considerare «fuorilegge» termini più noti e familiari come atmosfera, millimetro di colonna di mercurio e millimetro di colonna d'acqua. In particolare, per quanto riguarda l'atmosfera, le equivalenze con le nuove unità sono le seguenti: 1 at (atmosfera tecnica) = $1 \text{ kg/cm}^2 = 0,980665 \text{ bar} = 98.066 \text{ Pa}$; 1 atm (atmosfera fisica) = $1,01325 \text{ bar} = 101.325 \text{ Pa}$.

V (V4, V6, V8 ecc.)

In un motore in cui i cilindri non sono "in linea" (cioè allineati), essi sono disposti generalmente su due piani che formano tra loro un angolo. Essi si dicono disposti a "V" con angolo variabile. Per estensione un motore a cilindri contrapposti si dice a "V di 180°". Il numero che segue la "V" precisa quanti sono i cilindri in totale. Tra le disposizioni più note, per via del buon equilibramento delle forze alterne, ricordiamo il 12 cilindri a V di 60° e il sei cilindri boxer* (perfettamente equilibrato, come il 6 cilindri in linea). Sono utilizzati nella pratica anche schemi a V solo prossimi a quelli teorici ideali, tipo 8 cilindri 65° (Ferrari) o 6 cilindri 15° (VW) per avere baricentro basso o lunghezza ridotta del blocco cilindri senza allontanarsi troppo da soluzioni

“naturalmente” equilibrate (V 60° nel primo caso e “in linea” nel secondo caso). Molto utilizzato anche il V8 a 90° che con albero “a croce” e bilanciatura a volani risulta molto regolare nel funzionamento. Il motore V6 a 90° (Mercedes), realizzato sulla linea di lavorazione del V8, necessita di contralbero che ruota alla stessa velocità dell'albero a gomiti, seppure in senso inverso. Anche le valvole (vedi) possono avere una disposizione “a V”.

Valvola a farfalla e a saracinesca

Comandata dall'acceleratore, può essere di diversi tipi, tutti basati sulla possibilità di regolare la potenza erogata dal motore strozzando il condotto d'aspirazione e diminuendo così la quantità di fluido che arriva ai cilindri*. Oltre alla forma circolare, che si adatta al diametro del condotto, c'è la configurazione a saracinesca, utilizzata nei motori da competizione perché consente variazioni di portata più rapide e scompare completamente nelle fasi di piena immissione. Le farfalle sono utilizzate solo nei motori a benzina: se l'alimentazione è a carburatore*, regolano il flusso della miscela aria-benzina. In quelli a iniezione*, invece, modulano solo il passaggio d'aria

Valvole

Regolano l'afflusso e il deflusso dei gas dai condotti di aspirazione e di scarico alla camera di combustione*. Per aumentare la superficie di passaggio si stanno diffondendo sempre più sistemi di distribuzione* con 3 o 4 valvole per cilindro* (2 sono di aspirazione) e, più recentemente, anche con 5 valvole per cilindro, (3 valvole di aspirazione e 2 di scarico). Il numero di valvole di scarico può essere inferiore a quello delle valvole di aspirazione perché i gas combusti si trovano in pressione nel cilindro e quindi la loro espulsione verso l'impianto di scarico* è facilitata anche in presenza di una limitata superficie di passaggio. L'aria diretta ai cilindri, invece, deve essere richiamata dal movimento verso il basso del pistone*, quindi da una depressione molto limitata; per questo motivo è opportuno avere una superficie di passaggio dell'aria il più possibile ampia per facilitare un ottimale riempimento della camera. Nei motori da competizione, che funzionano a un numero di giri molto alto, il maggior numero di valvole consente di ottenere sezioni di passaggio notevoli pur con valvole piccole e, quindi, leggere. La massa ridotta delle valvole è infatti indispensabile per il raggiungimento di regimi elevati senza sollecitazioni eccessive sulle molle di richiamo* e sugli organi della distribuzione. Per la loro posizione le valvole possono essere "laterali", "contrapposte", "in testa" (soluzione più attuale) e, in questo ultimo caso, "allineate" o "a V" (angoli massimi attorno ai 45°). Il futuro dovrebbe riservarci un comando valvole elettrico-elettronico per scollegare il movimento dei pistoni da quello delle valvole; occorre però un'alimentazione almeno a 36 V.

Vapour lock - Vapor lock

Formazione di bolle di vapore nell'impianto di alimentazione* alle alte temperature. Le benzine contengono una notevole percentuale di componenti molto volatili che, evaporando, facilitano l'avviamento a freddo. Questa volatilità, però, non deve essere eccessiva perché altrimenti favorirebbe la formazione di bolle di vapore, appunto il vapour lock, a causa del calore presente nel vano motore.

Variatore - chopper - inverter (ondulatore)

Il variatore è l'acceleratore delle vetture elettriche: l'organo che provvede a dosare il flusso di corrente, e cioè la rende variabile, in funzione della posizione del pedale dell'acceleratore. Se si tratta di motore a corrente continua il variatore si chiama anche "chopper"; se si tratta di motore a corrente alternata esso si chiama anche "inverter" o "ondulatore" e oltre a rendere variabile la corrente che viene dalle batterie, la rende anche alternata, cioè adatta al motore che deve riceverla.

Variatore di fase (cam phasing)- distribuzione variabile (VVT - Variable Valve Timing)

Dispositivo (meccanico o più raffinemente idraulico o comunque individuale valvola per valvola) per modificare la fasatura* (e talora l'alzata delle valvole, ma in questo caso è meglio parlare di VVA*) fra l'albero motore* e gli alberi a camme* che comandano le valvole* di aspirazione e di scarico durante il funzionamento del motore. Serve a variare il movimento delle valvole in funzione della potenza desiderata, oppure per motivi di risparmio energetico o di inquinamento. Lo sviluppo di questi dispositivi, più o meno gestiti dall'elettronica, consente di soddisfare in modo ottimale le esigenze di funzionamento del motore a tutti i regimi, senza ricorrere a penalizzanti compromessi. Infatti, senza variatore di fase, un angolo di incrocio* limitato ridurrebbe, soprattutto ad alto numero di giri, l'ampiezza delle fasi di aspirazione della miscela fresca e di scarico dei gas combusti, impedendo l'ottimale riempimento dei cilindri* e limitando di conseguenza la potenza erogata. Al contrario, un incrocio eccessivo potrebbe causare un funzionamento irregolare del motore a basso numero di giri e, soprattutto al minimo, ritorni di fiamma verso l'alimentazione e spreco di combustibile non bruciato che uscirebbe dalle valvole di scarico. I sistemi più comuni hanno due condizioni di funzionamento e operano sulla fasatura delle valvole di aspirazione. A seconda del numero di giri e della posizione dell'acceleratore passano da una all'altra condizione della distribuzione: nella Posche turbo l'angolo di apertura passa da 100° a oltre 200° di angolo di rotazione del motore. Stanno però diffondendosi anche i sistemi a variazione continua delle valvole di immissione (VVT-i) e anche di scarico (es. BMW "doppio Vanos"). Questa tecnologia è di vantaggio a qualsiasi tipo di motore a ciclo Otto. Vedi Autopro 7/8-99 pag.74 Un accurato studio della tecnica dei variatori di fase applicata alle valvole di scarico può rendere superfluo l'utilizzo dell'EGR. Vedi anche VTEC e nottolino. QR maggio "98 pag. 188

Velocità (Speed)

In campo automobilistico si parla quasi solamente di velocità istantanea e di velocità media. La prima viene indicata dal tachimetro in km/h e indica la velocità del veicolo nel momento stesso della osservazione; è la velocità da adeguare alla segnaletica. La seconda è il rapporto tra i chilometri percorsi e il tempo impiegato a percorrerli e può essere calcolata dal calcolatore di bordo se questa funzione è prevista e illustrata dal display. 1 m/s corrisponde a 3,6 km/h

Velocità di fiamma

Velocità assoluta totale con cui si sposta il fronte di fiamma durante la combustione. E' somma della velocità di combustione (legata alla reazione chimica) e alla velocità di trasporto, ben maggiore, legata alla variazione di volume del gas operata dalla combustione stessa che porta il gas di un motore AS da qualche centinaio di gradi a circa 2.500°C. Il fluido che brucia comprime quello che deve ancora bruciare che può arrivare a condizioni di autocombustione generando la detonazione*.

Vetri atermici

Cristalli che riducono la quantità di calore e di raggi luminosi che penetrano nell'abitacolo. La loro caratteristica è quella di riflettere o assorbire parte delle radiazioni infrarosse e ultraviolette pur lasciando passare la maggior parte delle radiazioni luminose, assicurando quindi una visibilità più che adeguata verso l'esterno.

Vetri stratificati EPG (Enhanced Protective Glass)

Hanno la funzione di proteggere le persone in casi d'urto, resistere ai tentativi di scasso, isolare acusticamente, isolare dai raggi solari e dagli ultravioletti (protezione al 99%). Sono costituiti da due strati di vetro, spessi circa 2 - 2,5 mm, intramezzati da un doppio strato di PVB (butirale di polivinile) di circa 0,5 mm di spessore. Utilizzati per i parabrezza, si prevedono anche per i vetri laterali (L'Audi "A 8" li ha già dal 1994

VIS

Sigla di Variable Induction System, definizione usata dalla Lancia per i condotti di aspirazione a geometria variabile (ram-effect*). La differente lunghezza dei condotti, maggiore ai bassi e medi regimi, minore a quelli più elevati, consente il miglior riempimento delle camere di combustione* in tutto il campo di funzionamento del propulsore.

Viscosità

Resistenza interna dei liquidi. Se essi sono "newtoniani", a temperatura e pressione costanti essa è costante e dunque per far scorrere una superficie piana rispetto ad un'altra, separate da un liquido, occorre una forza proporzionale all'ampiezza delle superfici, alla velocità di scorrimento e inversamente proporzionale alla distanza delle superfici. Gli oli minerali puri sono newtoniani mentre quelli additivati (multigradi ecc.) non lo sono perché la viscosità diminuisce all'aumentare della velocità di scorrimento e al diminuire della distanza tra le superfici. Questi sono quindi adatti agli elevati regimi di rotazione degli organi interni del motore. Inoltre la viscosità diminuisce al crescere della temperatura, meno per i multigradi e assai più per gli altri.

Visione notturna (Night vision)

Basata sullo stesso sistema di rilevazione termica usato in campo militare, permette di aumentare la sicurezza nella marcia notturna. Si usa una tecnologia a raggi infrarossi per rilevare e proiettare un'immagine virtuale sul parabrezza. In futuro si può pensare a un'integrazione con segnali radar (se cala il costo). Dovrebbe essere in equipaggiamento su alcune Cadillac dall'anno 2.000. Gli antichi greci credevano che la luce fosse emessa dagli occhi che scrutavano tutt'intorno un po' come il bastone di un cieco tasta gli oggetti. Ben più tardi, nel 1700, Newton ipotizza che siano gli oggetti ad emettere, anche se la sua teoria prevedeva l'emissione di vere e proprie particelle da altissima velocità. Solo la teoria di emissione di onde, sviluppata in successione da Huygens e Fresnel (onde meccaniche) e poi Faraday e Maxwell (onde elettromagnetiche) è stata però in grado di spiegare con efficacia i fenomeni ottici e quindi accettata universalmente. Il nostro occhio non è in grado che di percepire tutti i tipi di onde emesse dagli oggetti, ma solo quelle che hanno una lunghezza da 4.000 a 7.000 miliardesimi di millimetro. Semplificando, non è che gli

oggetti che a noi appaiono poco luminosi emettano poco, è il nostro occhio a perdere di sensibilità. Anzi il massimo di emissione è spesso situato nella zona per noi "buia", detta dell'infrarosso in quanto la lunghezza d'onda di questi raggi è oltre quella della luce rossa, la più scura tra quelle percepibili dall'uomo. Il sistema messo a punto dalla Delphi-Delco Electronics e dalla Visteon, basato sul sistema di rilevamento della Raytheon Systems Co. e utilizzato dalla General Motors si basa sulla capacità di rilevare i raggi dell'infrarosso e riproporre l'immagine nel campo del visibile, in bianco e nero, un po' come nelle negative delle fotografie. Un pannello formato da un rettangolo di 320 elementi sensibili all'infrarosso per 240, a valle di una lente che vi indirizza i raggi ultrarossi, capta i segnali termici degli oggetti della scena che si presenta davanti alla vettura. Ciascuno di questi 76.800 elementi è un micro condensatore, che varia la sua capacità in funzione della quantità di energia captata, grazie al materiale fotosensibile (bario stronzio e titanio): ogni variazione di temperatura corrisponde a un impulso di corrente. Un semidisco ruota davanti ai sensori per alternare nei sensori una fase di assenza di scena a una fase di presenza di scena. In tal modo il circuito elettrico collegato ai condensatori reagisce: è capace di leggere i segnali di ciascun condensatore, che ha la sua corrente proporzionale all'intensità del raggio infrarosso che lo colpisce, e di convertirli in un segnale video monocromatico (bianco e nero, come già detto). Si tratta di un segnale analogico che viene convertito in digitale e successivamente ancora in analogico per il video. Questo video viene proiettato sullo schermo di fronte al pilota. Gli oggetti più caldi appaiono più bianchi degli altri. QR 4/99

VNT (Variable Nozzle Turbine)

Turbina le cui palette sono regolate da centralina elettronica al fine di non avere ritardi di coppia e di avere consumi ridotti e potenze maggiori.

Volano bimassa o doppio volano

Gli elementi della trasmissione danno luogo a irregolarità del moto rotatorio avvertibili specie a basso numero di giri (fino attorno ai 2000 giri/min) sotto forma di rumorosità chiamata in gergo "harshness", dovute alla frequenza insita nei motori alternativi. In effetti la rigidità torsionale della zona tra motore e cambio è diversa e assai minore di quella tra cambio e ruote il che può innescare fenomeni di risonanza quando ci si approssima alla frequenza critica. Questa eventualità è allontanabile sistemando una seconda massa volanica sempre tra motore e cambio. La prima massa porta lo smorzatore torsionale mentre la seconda serve da supporto allo spingidisco frizione senza più smorzatore.

Volano motore

Disco metallico montato sull'albero motore incaricato di accumulare l'energia della fase attiva del motore e di restituirla durante le altre fasi. Ha un diametro vicino ai 30 cm e pesa circa 5 kg. Più sono numerosi i cilindri e più è piccolo. In genere sulla circonferenza ha una corona dentata dove ingrana il pignone del motorino d'avviamento. La sua facciata esterna viene utilizzata come superficie d'attrito del disco condotto della frizione. I volani "bimassa*" migliorano il filtraggio dell'aciclicità ai regimi molto bassi. Vedi anche dinamotore.

Volume totale del cilindro

Volume compreso fra la testa e lo stantuffo (pistone) quando questo è al P.M.I. (punto morto inferiore). Il volume totale è dunque superiore alla cilindrata, che è il volume spostato dal pistone, perché è pari alla cilindrata più il volume della camera di combustione.

VTEC

Sistema Honda di variatore di fase* del gruppo distribuzione in grado di variare l'alzata delle valvole e anche il numero delle valvole in funzione dell'utilizzo (ad esempio da due a quattro). L'albero della distribuzione (o i due alberi, aspirazione e scarico) ha numerose camme, cui corrispondono numerosi bilancieri, in modo che, ad esempio, ce ne sono due per una stessa valvola. In una determinata condizione (basso numeri di giri) i bilancieri si muovono ma non possono spingere la valvola perché uno snodo interno al bilanciere resta libero; un'altra valvola, con comando tradizionale, è sempre in funzione. Poi, ad un altro regime, viene bloccato lo snodo di uno dei due bilancieri e la valvola entra in azione con una certa legge di alzata, così si hanno due valvole in funzione dallo stesso lato (aspirazione o scarico). Infine viene bloccato lo snodo dell'altro bilanciere e la valvola è comandata dall'altra camma che, essendo maggiore, anticipa l'apertura, aumenta l'alzata e ritarda la chiusura. Il sistema VTEC permette un migliore rendimento del motore per un ampio spettro di utilizzazione. Mercedes utilizza addirittura la parzializzazione della cilindrata (vedi voce).

VVA (Variable Valve Actuation) VVC (Variable Valve Control - Mechanically or Electromagnetic) Comando Valvole Variabile

Sistema che permette la regolazione delle valvole, singolarmente e in continuo, sia nei tempi che nell'alzata (ad es. nella Porsche turbo, con VarioCam Plus, da 3 a 10 mm). Con questo sistema la valvola diventa capace di regolare l'aria in entrata con grande semplificazione della meccanica classica composta di farfalla, debimetro (misuratore d'aria in entrata) e motorino "passo passo" per la regolazione del minimo, tutti in futuro probabilmente eliminabili. Di conseguenza si riducono i consumi e le emissioni nocive, si incrementano la potenza e la coppia tutto per valori attorno al 10%. Naturalmente tra valvola e camma (perché, nel sistema meccanico, la camma c'è sempre ma l'elemento interposto tra camma e valvola ha lunghezza variabile) c'è una camera con olio in pressione regolata elettronicamente da parte dell'acceleratore, cioè del pilota. Si prevedono anche azionamenti delle valvole di tipo elettromagnetico con attuatori elettromagnetici per ogni valvola e quindi senza camma. Vedi Nuova Elettrauto 9/99 pag.12

Wankel

E' il personaggio che ha brevettato e costruito il più famoso dei motori rotativi* detto appunto "Wankel".

Wastegate

E' la valvola che limita a un valore prefissato la pressione di sovralimentazione* nei motori con turbocompressore*. Senza questa valvola la pressione salirebbe eccessivamente agli alti regimi di rotazione, danneggiando il motore. Quando nel condotto d'aspirazione la sovralimentazione raggiunge un determinato valore, la wastegate comincia ad aprirsi consentendo a una frazione dei gas di raggiungere

direttamente la parte terminale dell'impianto di scarico* senza passare attraverso la turbina. Nei turbocompressori a geometria variabile* non è necessaria.

Watt e parallelogramma di Watt (Watt's linkage)

Unità di misura della potenza*, dal nome del fisico scozzese James Watt (1736-1819). In campo motoristico si impiega il suo multiplo, il chilowatt (kW), che corrisponde a 1,35962 CV. Il quadrilatero di Watt o parallelogramma di Watt è un tipo di attacco delle sospensioni al corpo vettura utilizzato per ottenere movimenti esclusivamente verticali della sospensione. Infatti trattasi di due bielle identiche, parallele, che vanno in direzioni opposte rispetto all'elemento centrale cui sono incernierate. L'elemento centrale è a sua volta incernierato al centro con il corpo di cui si vuole il movimento verticale. Le due bielle individuano un punto all'infinito come centro di rotazione e l'elemento centrale non può che muoversi perpendicolarmente alle bielle stesse.

ZEV (Zero Emission Vehicle)

Veicoli senza emissioni (nocive). Si tratta essenzialmente di vetture a trazione elettrica*. La loro importanza deriva dalla legge americana prevista in California, Massachusset e New York dove i Costruttori di veicoli, per non essere severamente multati, devono vendere almeno il 2% di veicoli del tipo ZEV. Ciò a partire dal 1999 per NY (che significa un totale di 8.000 veicoli all'anno) e dal 2003 per gli altri due Stati, dove però la percentuale si riferisce ai veicoli in vendita e non a quelli venduti. Nuovi dati: 3% entro il 2003 e 10% entro il 2010

Zolfo

Presente e indesiderato nei carburanti, lo zolfo viene limitato perché oltre a inquinare (emissioni di SO₂) danneggia i catalizzatori rivestendoli, specie i deNOx* che sono quelli dei motori "lean burn" (Honda ne ha uno che non ne risentirebbe) e dei diesel, e inoltre può reagire con componenti in alluminio del motore trattati al silicio (rivestimento silicico dei cilindri). Alzando la temperatura del catalizzatore oltre i 650°C lo zolfo può essere rimosso, ma in questa fase non si può viaggiare a carica stratificata. Per il 2000 il contenuto dovrà essere inferiore a 350 parti per milione (ppm), in peso, nei gasoli e di 150 per le benzine. Attualmente (fine 1997) siamo mediamente a 500 parti per milione nella UE, mentre in Giappone e in Svezia e in particolari distributori in Germania di carburante "Superplus", siamo a meno di 30, il che ha permesso lo svilupparsi dei motori a iniezione diretta di benzina lean burn GDI* (VW). La Shell distribuisce in Germania anche il carburante "Optimax" senza zolfo (cioè con meno di 10 ppm). L'Euro 2000 prevede dunque una riduzione a 150 ppm per la benzina (messa in atto in Germania, estate 2000) e 350 per il Diesel, mentre l'Euro 2005 prevede una riduzione a 50 ppm per entrambi i tipi di combustibile. Peraltro anche solo diminuendo il contenuto di zolfo sotto i 10 ppm nei diesel, il particolato cala del 20% e il consumo del 1,5%, senza altri tipi di intereventi specifici. Nel benzina parimente le emissioni si riducono del 35%.