

Estratto del manuale di manutenzione meccanica ordinaria

Davide Grasselli

Questo PDF vuole essere un piccolo omaggio in onore ai tuoi interessi e perché no, alla tua passione. Ho inserito dei brevi estratti dai capitoli del libro di più di 300 pagine che troverai qui:

<https://www.amazon.it/dp/1973265370>

così che tu possa farti un'idea dei contenuti e della validità che possono avere per te.

Ho volutamente lasciato intatto l'indice originale perché tu possa capire quante informazioni contenga la copia cartacea e quanto ti possa aiutare a risolvere i tuoi problemi con i mezzi di trasporto. E questo sia che tu operi in prima persona, sia che tu voglia delegare a terzi.

© Davide Grasselli
tutti i diritti riservati

Dalla pit line alle officine degli autotrasportatori,
i segreti e i consigli per una corretta manutenzione.

Moto, auto, veicoli commerciali, mezzi pesanti, tutti i veicoli
e tutte le applicazioni che non richiedono la gestione
digitalizzata degli interventi.

Sommario

La storia.....	9
La mission.....	10
Strumenti.....	15
Meccanica di base.....	25
Cenni generali sulla meccanica dei veicoli.....	30
Motore 2 Tempi.....	31
Motore a 4 Tempi.....	32
Numero e disposizione dei cilindri.....	34
Altri motori.....	38
Wankel.....	38
Elettrico.....	39
Diesel 2 Tempi.....	39
Testa calda.....	40
Motore a reazione.....	41
Turbina a gas.....	42
Turbofan.....	42
Motore a vapore.....	43
Sicurezza.....	46
Cambio olio e filtro.....	51
Filtro aria.....	64
Rompifiamma.....	67
Filtri carburante.....	69
Cinghie servizi.....	72
Comandi distribuzione.....	75
La messa in fase della distribuzione.....	77
Messa in fase sul punto di massima alzata.....	82
Gioco valvole.....	85
Il comando frizione.....	87
Trasmissioni a catena.....	89
Smontaggio e ispezione.....	91
Altre trasmissioni per motoveicoli.....	92
L'accensione.....	94
Motori ad accensione comandata.....	94
Accensioni senza contatti.....	101
Anticipo a depressione.....	101
Messa in fase dell'accensione.....	102
Pistola stroboscopica.....	105

Doppia accensione.....	107
Accensione a magnete.....	109
Volano magnete.....	110
Motori ad accensione spontanea.....	110
Le candele.....	114
Sostituzione.....	119
L'impianto di alimentazione.....	121
Il serbatoio.....	121
Condutture del carburante e pompe.....	125
Carburatore.....	126
Impianti di iniezione.....	134
Misuratori di portata d'aria.....	135
Disattenzioni al distributore.....	137
Miscela di benzina.....	140
Aspirazione e scarico nel motore a 2 Tempi.....	144
L'impianto di raffreddamento.....	149
Inconvenienti dell'impianto di raffreddamento.....	160
Surriscaldamento estivo.....	160
Termostato chiuso.....	161
Un manicotto gonfio.....	162
La ventola fa i capricci.....	162
Basso livello del liquido in circuito.....	163
Generalità e suggerimenti.....	164
Conclusioni.....	165
Impianto elettrico del veicolo.....	166
Il circuito.....	170
Codice della strada.....	174
Orientamento dei fari abbaglianti e anabbaglianti.....	178
Gradi Kelvin.....	180
Tergicristalli e lavavetri.....	181
Componenti ausiliari.....	183
Circuito elettrico aggiuntivo.....	185
Far passare un cavo elettrico.....	193
Batteria ausiliaria.....	195
Avviare un veicolo con batteria totalmente scarica.....	196
Ricarica della batteria.....	197
Freni.....	200
Calore in frenata.....	207
Liquidi per freni.....	208

Freno motore.....	214
Retarder.....	215
Freno di stazionamento.....	215
Sostituzione ruote.....	219
Pneumatico ed aderenza.....	228
Il disegno del battistrada.....	229
Le misure dello pneumatico.....	231
Il cerchio.....	235
Misure alternative sugli autoveicoli.....	237
Misure alternative sui motoveicoli.....	241
Ruote gemellate.....	242
Cambio gomme.....	242
Rotazione dei pneumatici.....	246
E ora, in marcia.....	250
Mezzi pesanti e da lavoro.....	252
Vedere bene dietro.....	252
Su strada.....	253
Economy run.....	256
Il giro di collaudo.....	262
Appendice 1: Lunga sosta.....	264
Fermo d'uso.....	264
Ripristino.....	267
Appendice 2: La scheda veicolo.....	271
Appendice 3: Vendita e acquisto di un veicolo usato.....	274
La vendita.....	275
Scrivere l'annuncio.....	276
Le fotografie.....	280
Il canale di diffusione.....	286
La prova su strada.....	288
Conclusioni sulla vendita.....	289
L'acquisto.....	290
Operazioni preliminari.....	291
Controllo statico.....	292
Controllo dinamico.....	299
Conclusioni sull'acquisto.....	303
Note finali.....	305
Ringraziamenti.....	307
Bibliografia.....	309
Altre fonti.....	310

Dichiarazione di non responsabilità

Le informazioni tecniche contenute in questo manuale sono un sunto generico e non specifico di quanto la tecnica motoristica offra e abbia offerto a disposizione dell'utenza. Non si ha perciò la pretesa di dare informazioni globali e precise per ogni singola necessità e per ogni singolo caso.

L'autore declina quindi ogni responsabilità sull'interpretazione di quanto riportato e sull'uso che l'utente vorrà farne di tali informazioni, non avendo su di essi nessun controllo.

Le informazioni qui riportate sono generiche e abbracciano quante più tipologie possibili di applicazioni e vanno interpretate di volta in volta secondo le necessità dell'utente e sotto la sua responsabilità.

Le immagini presenti in questo volume e i materiali fotografati non vogliono essere proposte commerciali ma solamente esempi didattici e non perseguono nessuno scopo pubblicitario ne vogliono in alcun modo essere considerati preferibili ad altri.

Le immagini sono esclusivamente a scopo esemplificativo.

La storia

La prima volta che ho messo mano alla mia auto per qualche lavoro di manutenzione avevo una paura matta di sbagliare qualcosa, di ritrovarmi in qualche guaio da cui non avrei saputo come uscirne.

Con qualche amico ne avevamo parlato e mi avevano dato anche dei consigli, che al momento mi sembrava di aver ben compreso, ma una volta di fronte al problema, mi rendevo conto che mi mancava qualche informazione, qualche risposta a domande che non sapevo neppure di dover porre. Quelle lacune, quei vuoti di conoscenza, accompagnati dalla paura di provocare ulteriori danni con tutto quello che ne sarebbe derivato mi congelavano letteralmente. Non sapevo più come muovermi.

Si sa, in teoria, a parole, tutto funziona per il meglio, ma poi ci si ritrova con gli strumenti in mano che sembra non vogliano corrispondere con la spiegazione. Senza contare le volte che a darci consigli sono almeno in due, entrambi apparentemente autorevoli e con idee contrastanti.

In quel momento, desideravo vivamente di avere vicino a me quegli amici, tanto prodighi nel consigliare, quanto presti nell'avere impegni incombenti proprio nel momento che iniziavo a lavorare sul veicolo.

Sarebbe stato bello avere un libro, un articolo su qualche rivista, una pubblicazione che mi avesse spiegato a cosa andavo incontro, quali difficoltà avrei dovuto affrontare e quali malizie mi avrebbero aiutato.

Fortunatamente, la semplicità della maggioranza dei lavori di manutenzione, consente di ottenere dei discreti risultati anche a chi ha solo pochi e semplici rudimenti di meccanica. Ma la tranquillità di conoscere le soluzioni e le precauzioni alle difficoltà che avrei incontrato, sarebbe stata impagabile.

Questo fu un po' il mio inizio, ma fu un inizio che cambiò radicalmente il modo di vedere i veicoli.

Nei primi tempi, la mia passione era limitata al conoscere la denominazione dell'ultimo veicolo uscito, a parlare di velocità e cavalli come descritti in pubblicità. La mia conoscenza della meccanica era limitata alle scarne nozioni apprese alla scuola guida.

Cominciando invece a smontare, osservare, eventualmente correggere, rimontare, venni preso dall'interesse, dalla curiosità dal desiderio di conoscenza. Passo dopo passo, osando sempre di più, imparai che quella cosa che si chiama meccanica non era poi così mostruosa come temevo.

La mission

In questo manuale ho sviscerato tutti quei consigli, quei suggerimenti che avrei voluto avere io quando ho cominciato. Sapere il cosa, il come, ma soprattutto il perché di certe operazioni. Capire le motivazioni permette di scegliere e di valutare le alternative più consone.

Ma anche chi sceglie di affidare il proprio mezzo ad un meccanico di fiducia sarà certo di parlare la stessa lingua, di capire il suo gergo. Trovarsi sullo stesso piano a parlare di un argomento con cognizione di causa migliora il rapporto interpersonale.

Non sei forse felice anche tu, quando ti confronti con qualcuno che parla la tua stessa lingua? Che tifa la tua stessa squadra o condivide i tuoi stessi interessi?

E poi, cosa che mi piange il cuore a dirla, ti mette in guardia dai meccanici furbetti; che approfittano dell'autorità data dalla loro posizione di "esperti", per raggiungere l'incauto e ignaro cliente.

So di sembrar cattivo e di voler tirare l'acqua al mio mulino ma sono anch'io sui forum e sui gruppi di discussione e preventivi stratosferici, lagnanze sull'operato e fatture di lavori mai eseguiti sono discorsi all'ordine del giorno.

Il fatto stesso che io sia qui, a diffondere conoscenza e a trasmettere la mia esperienza e la mia storia, è per colpa/merito di uno di questi autoriparatori.

Se pure non è detto che farsi i lavori da sé significa automaticamente risparmiare sin da subito, alcune semplici operazioni richiedono poche abilità e pochi strumenti, ma l'acquisto di qualche strumento sarà ben presto ripagata dalla soddisfazione di essere stato l'artefice di un buon risultato.

Il grosso problema che mi sono sempre posto è il tenere traccia dei lavori eseguiti. Il quando, il come, il con che cosa eccetera.

Lavorando per aziende in possesso di "flotte" di veicoli, ho visto prendere nota delle manutenzioni e delle riparazioni nei modi più disparati. Dossier di raccolta fatture (dai quali mancavano le "fatture" dei lavori interni, come i cambi d'olio e le piccole riparazioni), quaderni dove ad ogni riga veniva riportata la data, l'operazione e il mezzo sul quale era stata eseguita. Il risultato era quello di non trovare più i riferimenti alla manutenzione precedente e spendere soldi inutilmente ripetendo manutenzioni già eseguite o... non manutenzionarli affatto, confondendo un numero (di data o di chilometraggio) per un altro e cose di questo genere.

Un altro metodo che ho visto adottare da un'azienda è stato quello di compilare una scheda per ogni lavoro e archiviarle in cartelle, una per ogni veicolo.

Io ho preso questa scheda, la ho completata e riorganizzata e la uso abitualmente per i miei lavori.

Al termine di questo volume, ho voluto inserire le istruzioni per ricavarla da un qualsiasi foglio di calcolo, con i suggerimenti per utilizzarla al meglio.

È importante farsi le schede dei lavori eseguiti, sia che si tratti di lavori fatti in casa, sia che siano operazioni affidate a professionisti. Servono per tenere traccia dei lavori, tenere sotto controllo le spese, fare memoria della periodicità degli interventi e rivalutare il veicolo in caso di vendita: un conto è "dire" che alcuni lavori sono stati eseguiti, un altro conto è

dimostrare che si sta applicando un metodo affidabile (la compilazione delle schede) per tenere traccia dei lavori.

Le schede diverranno indispensabili qualora si gestiscano più veicoli e la cura sia affidata ad una sola persona.

Ho provato sulla mia pelle a gestire tre auto, un motoveicolo e un ciclomotore. Pur occupandomi di tutt'altro e restando fuori di casa tutto il giorno, grazie alle schede mi era facile programmare le varie manutenzioni alle scadenze dovute.

I sempre più severi controlli in sede di revisione ci obbligano ad eseguire i lavori al meglio, non sono più consentite le approssimazioni (per fortuna direi) e io non intendo incentivare la pratica dell'approssimativismo. Anzi, intendo fornire quegli strumenti che possano far comprendere qual è il nostro limite nell'intervenire su di un determinato problema e di conseguenza far eventualmente intervenire il professionista adeguato.

Non è vergognoso ammettere di non essere in grado di fare un certo lavoro, anche i migliori professionisti delegano, ma conoscere il lavoro aiuta a scegliere il professionista giusto per capacità e professionalità.

Imparare ad eseguire piccoli interventi su di un veicolo è una soddisfazione. Oltre alla gioia di essere intervenuti in prima persona c'è anche la certezza di come è stato eseguito il lavoro.

Con questo manuale mi propongo di fornire le conoscenze per eseguire ogni singola operazione al meglio, in modo ineccepibile, anche meglio di alcuni professionisti che se pur lavorando con serietà e dedizione non possono coniugare l'eccellenza suprema del lavoro con le esigenze di un cliente che vuole il lavoro in fretta e a basso costo

Chi lavora per sé, per la propria soddisfazione personale, può permettersi di impegnare più tempo e più attenzioni che non sarebbero monetizzabili per un titolare di officina.

Le officine di riparazione devono ottimizzare il tempo con la qualità del lavoro. È giusto, non vivrebbero se non facessero così. Il risultato è che la qualità del lavoro è poco più che

sufficiente, ma noi possiamo mettere il nostro tempo per curare tutti i minimi dettagli ed eseguire un lavoro in modo molto più meticoloso di una normale officina (se sappiamo cosa fare).

Lavorando per noi stessi possiamo curare il dettaglio con la qualità dei team di F1 o del Motomondiale e questo senza aumentare i costi. Anzi, sul lungo termine la qualità ripaga sempre, anche quella del tocco personale.

È importante, soprattutto in questo periodo storico, dove i piccoli artigiani e le piccole officine generiche soccombono, letteralmente schiacciati dalle reti di assistenza dei grandi marchi, che si diffonda ancora la vecchia conoscenza. Quella delle officine di quartiere, dove un meccanico insegnava ad un garzone l'arte della riparazione facendo esperienze su tutti i tipi di veicoli, su tutte le filosofie costruttive.

Oggi chi entra in un'officina meccanica lo fa quasi esclusivamente attraverso un'officina autorizzata di qualche marchio specifico. La conoscenza talvolta si riduce al singolo lavoro su un singolo modello¹ e comunque il bagaglio culturale si riduce alla filosofia di un singolo gruppo. Senza contare che in questo modo non si diventa meccanici, ma si diventa operai generici del settore metalmeccanico.

Ho raccolto le indicazioni e i suggerimenti che derivano dalla mia esperienza personale, dai miei studi, e dalla mia frequentazione di meccanici, piloti e appassionati sui campi di gara ed ai raduni di veicoli d'epoca.

Non potendo entrare nello specifico problema, mi trovo costretto a dare indicazioni generali, lascio quindi al lettore la responsabilità di scegliere il modo che ritiene più consono alle sue esigenze per operare sul suo veicolo.

Nonostante questi consigli e questi suggerimenti comprendono la maggioranza delle soluzioni possibili nel campo auto

¹ Mi è capitato di parlare con un titolare d'officina, che cercando un aiuto, si era imbattuto in un ragazzo che proveniva da una officina legata ad un marchio, ma quello che sapeva fare il giovane, era cambiare la frizione a "quel" modello. Un modello di un'altra marca gli era sconosciuto.

e moto meccanica, non posso accertarmi che comprendino la totalità delle soluzioni meccaniche adottate nel tempo dai vari costruttori.

Le informazioni qui fornite saranno quindi da ritenersi valide
SALVO DIVERSA INDICAZIONE DEL COSTRUTTORE.

Una volta acquisita un po' di esperienza sul vostro veicolo vi sarà facile capire come e dove intervenire e con quali strumenti.

Eseguire una manutenzione, una piccola riparazione, o un adattamento diventerà semplice e sarà una piacevole abitudine che consentirà di godere a pieno e in sicurezza del vostro mezzo.

E siccome da cosa nasce cosa, col tempo anche dedicarsi a lavori più impegnativi.

Strumenti

Possiamo avere tutta la volontà, la necessità, l'intenzione, di raggiungere un determinato obiettivo, ma se non abbiamo gli strumenti giusti non giungeremo a nessuna soluzione.

Prima di tutto: lo spazio.

Quando ci mettiamo a lavorare su di un veicolo, sia questo auto, moto, veicolo commerciale o altro, dobbiamo prima accertarci di avere sufficiente spazio di manovra.

Dobbiamo avere modo di girarci attorno ed eventualmente di sollevarlo qualora fosse necessario, dobbiamo poter intervenire su di un lato quanto sull'altro.



Figura 1 Lo spazio ideale

Al contrario di quanto si possa sentire in giro, non è necessario dotarsi di materiale di alta qualità per iniziare con la propria piccola officina.

I kit multiattrezzi venduti nei centri commerciali sono più che sufficienti alle esigenze di chi si dedica saltuariamente al proprio mezzo.

Solo in caso di danneggiamento di uno di questi attrezzi sarà giustificato l'acquisto del singolo ricambio di alta qualità.

Sostanzialmente quattro cacciaviti, due a stella e due a taglio, di misure diverse e un kit di chiavi combinate (a forchetta da una parte e a occhio dall'altra) e uno di bussole, con misure che spaziano da 6 a 19² possono fornire un ottima partenza.

Le chiavi da 10, 13, e 17 sono le più usate in meccanica e per questo è bene che siano anche doppie (due copie per ogni chiave).

Un tester, preferibilmente analogico, per riconoscere la presenza di corrente e per controllare i circuiti.

² La misura si intende in millimetri misurati sull'esagono su cui operare. Tuttavia esistono anche chiavi di misura anglosas-sone, in pollici, ma in campo veicolare non sono più molto diffuse. In qualsiasi caso non è corretto usare chiavi in pollici per operare su bulloneria in millimetri e viceversa.



Figura 2 La serie di chiavi. In alto le bussole, con la leva a cricchetto reversibile e tre misure di prolunghe

Meccanica di base

Perché qualche cosa di meccanico possa funzionare deve essere assemblato, ossia montato, composto, accostato ad altri elementi che interagiscano tra di loro.

L'unione di due o più componenti viene detta: "accoppiamento"

L'elemento principale dell'accoppiamento è la vite.

La vite è sostanzialmente un chiodo che invece di avere un gambo liscio ha un gambo che presenta un elicoide regolare detto filetto, chiamato a produrre una adeguata resistenza all'estrazione sfruttando la maggior forza necessaria a far scorrere lateralmente due materiali tra di loro piuttosto che perpendicolarmente.

La testa, sempre più larga del gambo, contrasta la separazione tra l'elemento trattenuto dalla filettatura da quanto spinto dalla testa.

La testa ha anche il compito di classificare lo strumento consono al serraggio.

Possiamo avere teste a intaglio o a croce per i rispettivi cacciaviti. Oppure a testa esagonale, per le comuni chiavi. Ad esagono incassato, dette "a Brugola".

Cenni generali sulla meccanica dei veicoli

Prima di iniziare un qualsiasi discorso è bene fare chiarezza sui termini lessicali. Diventa doveroso, prima di addentrarci nella pratica d'officina, conoscere almeno superficialmente l'argomento che si va a trattare.

Un qualsiasi veicolo è composto da una parte estetico-funzionale, una parte elettrica e accessoria, un telaio, la parte assetto o ciclistica, e una parte propulsiva.

La parte di assetto per gli autoveicoli e ciclistica per i motoveicoli (che normalmente rientrano nella categoria riguardante il telaio) sono:

- le sospensioni con la loro cinematica
- le ruote, gomme e cerchi
- i freni
- lo sterzo con le sue geometrie

Si tratta di organi meccanici importanti che richiedono conoscenze e attrezzature normalmente lontane dalla disponibilità di una officina amatoriale. Tranne freni, gomme e cerchi, di cui tratteremo nel previsto capitolo.

Infine vi è la parte propulsiva, il motore, sulla quale voglio spendere due parole in questa sezione.

Il motore è la parte che trasforma l'energia latente presente nel carburante per produrre lavoro meccanico emettendo gas inquinanti.

Questa trasformazione avviene mediante la combustione, in una camera a volume variabile, quando questa è al minor volume possibile. In questo momento si formano i gas caldi che, aumentando di volume, spingono la parete mobile della camera (il pistone), che a sua volta trasforma il movimento lineare in rotatorio tramite biella e albero motore.

Il momento che la camera di combustione è più piccola, si dice che il pistone è al "Punto Morto Superiore" (PMS).

Nel momento che è più grande si dice che il pistone è al "Punto Morto Inferiore" (PMI). Questo anche se, per la particolare disposizione del motore rispetto all'osservatore, questo non compaia esattamente in alto o in basso.

Motore 2 Tempi

Nei motori a 2 Tempi questi cinque punti si accavallano.

L'aspirazione avviene nel carter durante la risalita del pistone (verso il PMS) e l'olio miscelato alla benzina serve per lubrificare le parti mobili del manovellismo.

Motore a 4 Tempi

Il funzionamento del 4 Tempi è certamente più facile da capire.

- Primo tempo: durante lo spostamento verso il PMI si crea un vuoto nella camera di combustione. Qui una valvola si apre e lascia entrare aria dai condotti di aspirazione. Mentre il pistone risale verso il PMS non entra più aria e la valvola si chiude (alcuni gradi dopo il PMI).
- Secondo tempo: a valvola chiusa inizia la compressione, che serve a scaldare l'aria (e la benzina nei motori ad accensione comandata) e a restringerla in un piccolo spazio.
- Terzo tempo: poco prima che il pistone raggiunga il PMS avviene lo scoccare della scintilla nei motori a benzina e l'iniezione di gasolio finemente nebulizzato nei motori Diesel. La benzina inizia a bruciare rapidamente per la presenza di una fiamma, il gasolio invece, entra in autocombustione per la presenza di una alta temperatura (data dalla compressione) nella camera di combustione. La combustione genera ulteriore calore che fa espandere i gas con molta forza spingendo il pistone verso il PMI.

- Quarto tempo: Esaurita la spinta sul pistone, poco prima che questo raggiunga il PMI, si apre la valvola di scarico e mentre risale verso il PMS avviene lo svuotamento del cilindro, che termina alcuni gradi dopo che il pistone ha raggiunto il PMS, poco dopo l'inizio dell'apertura della valvola di aspirazione che permette il riavvio del ciclo.

Come abbiamo visto c'è un momento che aspirazione e scarico si accavallano, questo momento è chiamato incrocio e dura un breve spazio misurato in gradi di rotazione dell'albero motore.

La misurazione dei gradi di rotazione dell'albero motore si effettua sempre, sia nel due che nel quattro tempi, partendo dal pistone nel PMS in fase di accensione (o combustione) e il ciclo completo dura 360° nel 2 Tempi e 720° nel 4 Tempi.

Numero e disposizione dei cilindri

Lo schema più semplice è il monocilindrico, come lo metti sta, viene usato per le applicazioni più semplici, sia a due che a quattro tempi.

Per sfruttare al meglio potenze, elasticità, ingombri eccetera, si costruiscono motori a più cilindri.

Siccome un motore a 2 Tempi ha una fase attiva³ ogni 360° di rotazione dell'albero motore e il 4 Tempi una fase attiva ogni 720°, nei pluricilindrici si tende a suddividere le fasi utili alternandole con regolarità ciclica sulla rotazione dell'albero motore.

La disposizione può essere:

- In linea (può essere verticale, orizzontale -a sogliola-, o variamente inclinato), se tutti i cilindri formano un angolo di 0° tra di loro.

³ La fase di scoppio/espansione viene detta attiva, in quanto produce la potenza necessaria al funzionamento. Le altre fasi: aspirazione, compressione, scarico, vengono dette passive in quanto sfruttano la potenza generata durante lo scoppio/espansione.

- A V (i motori Ducati sono definiti a L per via del cilindro orizzontale, ma di fatto è un V) se l'angolo dell'asse dei cilindri forma una certa angolatura congiungendosi sul perno dell'albero motore (oltre a quelle citate prima anche a 60°, 65°, 120°).
- Contrapposti (se l'angolo dell'asse dei cilindri è di 180°)

Sicurezza

**Prima di iniziare qualsiasi operazione sul veicolo,
leggere attentamente questo capitolo.**

-Safety First- La sicurezza innanzitutto.

Per tanto che il vostro veicolo sia importante, blasonato, di valore, esemplare unico, pezzo ricercato e ambito dai collezionisti non vale quanto la vostra integrità fisica.

Le mani toccano ovunque, oltre che sporcarsi sfiorano zone taglienti o calde, un buon paio di guanti, ben aderenti e non spessi fungeranno da barriera termica presso le zone calde, da spessore a contrasto delle zone taglienti o pungenti ed eviteranno che sostanze chimiche come oli, carburanti, acidi, polveri fini entrino in contatto con la pelle ostruendo i pori e provocando irritazioni e reazioni allergiche.

Lo sporco di olio e polvere costringe all'uso di detergenti aggressivi, con ulteriore danno alla pelle.

...

Prima di sollevare il veicolo ci si accerta che durante il sollevamento non si possa muovere.

Freno a mano, marcia inserita e adeguate zeppe dietro le ruote sono le prime armi di cui munirsi.

Nessun problema se lo poniamo sulle rampe purché lo pneumatico sia quanto più centrale possibile.

Oltre alle rampe in metallo, sicuramente l'ideale, possiamo utilizzare i cunei di stazionamento dei veicoli da campeggio (molto più economici e sufficientemente funzionali). Consentono di sollevare l'auto di una decina di centimetri, ma il più delle volte sono già sufficienti.

È meglio evitare di costruirsi dei cunei sfruttando ritagli di pannelli di legno sovrapposti, potrebbero risultare instabili una volta appoggiatovi il veicolo.

Lavorando su freni e ammortizzatori invece, le ruote dovranno essere libere, per cui si ricorre a dei cavalletti.

Una volta appoggiato sui cavalletti, il veicolo va scosso con forza e deve rimanere saldo e stabile nella posizione di partenza. Nemmeno un terremoto deve smuoverlo mentre ci stiamo lavorando attorno, soprattutto se stiamo lavorando al di sotto di esso.

Per lo stesso motivo è da evitare di lavorare sui sollevatori, soprattutto quelli inseriti nella dotazione di attrezzi per il sollevamento in caso di foratura.

Sicuramente un sollevatore da officina potrà essere di ausilio, ma resta sempre meglio evitare di usarlo durante l'esecuzione del lavoro se non come ulteriore supporto.

L'essere almeno in due a fare i lavori, oltre che comodo, in quanto anche se solo tiene la lampada puntata sulla zona delle operazioni già dimezza i tempi di esecuzione del lavoro, è un'ulteriore assicurazione in caso di incidente.

Il compito del secondo

È SOLO ED ESCLUSIVAMENTE QUELLO DI METTERE
L'INFORTUNATO IN SICUREZZA E ALLERTARE I SOCCORSI.
...a meno che non abbia competenze specifiche.

Cambio olio e filtro

È sempre stata la manutenzione più importante. È infatti il lubrificante a smaltire gran parte del calore prodotto da un motore, per cui spetta all'olio un compito decisamente gravoso e fondamentale.

Stabilire la periodicità dei cambi non è cosa semplice. Le case indicano una scadenza chilometrica o temporale. La prima è calcolata sull'usura di un utilizzo medio del veicolo tra percorsi urbani, suburbani e autostradali.

Facile comprendere come una percorrenza chilometrica su percorsi urbani, tra movimenti con marce basse e frequenti soste sia differente da una percorrenza autostradale composta di lunghi tratti a regime di giri pressoché costante con la marcia più alta inserita.

Sarebbe preferibile misurare quindi il tempo di funzionamento del motore, piuttosto che la percorrenza.

Il secondo viene calcolato considerando un decadimento medio del prodotto, dato dall'alterazione degli additivi che iniziano a degradare per gli sbalzi termici e il contatto con l'aria tra un uso e l'altro.

Nei vecchi motori era usuale parlare di cambio d'olio ogni cinquemila chilometri. Rispetto ad allora i lubrificanti oggi in commercio sono nettamente migliorati per cui queste scadenze possono essere ampliamente posticipate.

Scordiamoci tuttavia di raggiungere le percorrenze dei motori moderni con gli stessi oli; i motori d'epoca sono rimasti gli stessi come materiali e lavorazioni, per cui bisogna sempre tenere conto della fragilità e dell'approssimazione con cui sono stati costruiti.

Il primo pensiero va al procurarci gli elementi che vanno sostituiti: olio, filtro ed eventuali rondelle e guarnizioni.



Figura 3 Chiavi per il tappo di scarico, chiavi per il filtro e confezione con le guarnizioni del tappo di ricambio

Le sigle SAE riportate sulle confezioni sono l'indicatore della viscosità in gradi Saybolt, a caldo o a freddo in base ai differenti tipi di oli.

Gli oli multigradi raccolgono le caratteristiche di viscosità degli invernali a freddo e degli estivi a caldo.

Per la scelta del multigrado basta ricordare una semplice formuletta: più il primo numero è basso, più il lubrificante scorre a freddo. Più il secondo numero è alto più sarà denso a caldo.

L'olio deve essere di qualità adeguata all'utilizzo del veicolo e per i veicoli più moderni secondo le specifiche della casa.

Le formule chimiche degli oli infatti, variano di molto e date le sempre più ristrette normative ambientali nasce la necessità di preservare quanto più possibile catalizzatori e filtri antiparticolato.

Non sempre è necessario che l'olio sia di qualità eccelsa ed anche il più economico venduto da una buona rete, è sufficiente ad un uso moderato e regolare del veicolo.

Per svuotare il motore dal lubrificante è comunemente diffuso il tappo sotto la coppa. Anche se si stanno diffondendo sistemi di aspirazione dall'alto che in alcuni casi sono più efficaci, nessuno ci può togliere il nostro caro amato e consueto tappo.

Per prima cosa è necessario procurarsi la giusta chiave. Esagono, esagono incassato, quadro esposto o quadro incassato. Ogni tappo ha la necessità di essere svitato con la chiave di misura adeguata. In millimetri se è uno standard metrico e in pollici per gli standard anglosassoni.

Se il tappo dispone di una rondella è preferibile provvedere alla sostituzione.

Per la raccolta dell'olio esausto vi sono in commercio comodi contenitori che raccolgono il liquido coricati sotto il veicolo e poi possono essere messi in piedi e fungere da tanica. Ma per essere semplici è sufficiente una bacinella di adeguata capacità.

Il filtro invece necessita di una chiave che può essere a nastro o catena. Vi sono anche in commercio dei "tappi" con apposita guida a chiave ma sarebbe necessario acquistarne uno per ogni misura di filtro.

Terminata l'operazione di svuotamento della coppa, si da una pulita alla zona del tappo, prima con della carta da officina, che assorbe ancora eventuali tracce di olio, e poi passando un dito sui piani di appoggio.

La pelle infatti, ha la caratteristica di raccogliere tracce di metalli che andrebbero ad interferire con la tenuta.

Si riavvita il tappo, che nel frattempo sarà stato ripulito, con l'eventuale guarnizione. Si serra bene (se abbiamo i dati di serraggio, con chiave dinamometrica) e si è pronti per il riempimento.

Prima di applicare il filtro nuovo, anche qui andrà pulito con carta e... il dito (con cautela però, ci sono bordi che non sono curati di lavorazione e restano taglienti), sull'appoggio della guarnizione filtro.

Prima di posizionare il nuovo filtro bisogna lubrificare la superficie della guarnizione che va in contatto col motore. In questo modo si eviterà che l'attrito tra metallo e gomma impedisca a quest'ultima di stendersi e aderire perfettamente al metallo.

Personalmente preferisco lubrificare con lubrificante fresco anche se molti meccanici hanno costruito la loro storia di successi lubrificando col lubrificante esausto appena tolto dalla coppa.

Filtro aria

Viaggiare con un filtro non ripristinato significa l'imitare la capacità di aspirazione del motore, col risultato di un calo di prestazioni nei motori moderni e un aumento dei consumi nei motori più datati.

I filtri in carta sono oggi certamente i più diffusi.

Offrono una buona permeabilità e al contempo trattengono le particelle di polvere e i corpi estranei. Sono economici e la sostituzione non richiede particolari competenze e attrezature (talvolta nemmeno delle semplici chiavi).

...

Rompifiamma

Tra i condotti di aspirazione e il filtro dell'aria, nei motori a 4 tempi, possiamo trovare un punto di aspirazione dei vapori di olio dal motore (da molti anni ormai obbligatorio per il rispetto delle restrizioni di carattere ambientale).

Lasciare evacuare i vapori nell'ambiente è altamente inquinante, per cui, anche a seguito di severe normative, i vapori vengono riciclati dall'impianto di alimentazione.

Nel punto d'incontro tra i vapori d'olio e l'aria destinata all'alimentazione, si interpone una specie di filtro, una sorta di maglia metallica che ha lo scopo di fare da rompifiamma, per evitare che un eventuale problema nell'aspirazione ne incendi i vapori propagando la fiamma anche nel blocco motore. Questo filtro è periodicamente da estrarre, lavare e riporre.

Filtri carburante

Così come l'aria anche i carburanti hanno bisogno di filtrazione prima di giungere al motore.

Il problema è che in questo caso, oltre ad eventuali abrasivi, elementi voluminosi intasino gli ugelli dei carburatori o degli iniettori.

La prima filtrazione è a maglie metalliche, piuttosto blanda serve per eliminare le impurità più grossolane. La si può trovare sul rubinetto del serbatoio nei veicoli che hanno l'alimentazione a caduta. O sul pescante nel serbatoio per i veicoli muniti di pompa di alimentazione.

Alcuni carburatori ne hanno uno incorporato. Si tratta di una reticella in materiale plastico a maglia sottile che evita le impurità più grandi dei vari getti e ugelli.

In prossimità dell'impianto di alimentazione, carburatore o iniettori, troviamo normalmente il filtro principale. Per i motori ad iniezione di benzina sarà più grande rispetto ai motori a carburatore. Questo perché l'iniezione ha necessità di una filtrazione più sottile, il filtro è dunque chiamato a trattenere più impurità rispetto ad un più semplice impianto a carburatore. Di conseguenza, per mantenere un intervallo chilometrico di manutenzione accettabile si ha necessità di un maggior volume.

Per gli impianti di iniezione di gasolio il problema filtrazione è ancora più grave.

Questi infatti hanno passaggi ancor più angusti degli iniettori di benzina e pressioni nettamente maggiori. Ecco perché la

filtrazione talvolta avviene a doppio stadio (due filtri di maglia differente o un filtro con due circuiti). Il gasolio che entra nella pompa e giunge agli iniettori deve essere "puro". In molti casi questo filtro assomiglia al filtro dell'olio ma a differenza di questo è applicato ad un apposito "castello" nel vano motore non necessariamente agganciato al monobloc-co.

I filtri del carburante, così come i filtri dell'olio, vanno consegnati ad un centro di smaltimento.

Cinghie servizi

I veicoli hanno necessità di alcuni servizi, che vanno dal raffreddamento alla produzione di energia elettrica, dalla pompa del servosterzo a quella del condizionatore o altri e il rapporto tra i giri del motore e i giri di questi dispositivi non è sempre necessario che sia rigidamente vincolato.

Le cinghie sono normalmente trapezoidali, il che significa che la sezione della cinghia è a trapezio per adeguarsi alle pulegge che sono a pista conica, più strette al centro e più larghe all'esterno.

Realizzazioni più recenti montano le Poli-V. Sono cinghie sottili che hanno più rilievi sagomati per entrare in appositi solchi sulle specifiche pulegge. Questo aumenta la superficie della cinghia che lavora sulle pulegge garantendo minor scivolamento.



Figura 4 A confronto le sezioni della cinghia trapezoidale e la Poly-V

Una volta regolata la tensione, la flessione del lato più lungo della cinghia non deve oscillare più di un centimetro quando sottoposto ad una forza di 10 Nm (regola generale).

La cinghia non deve presentare crepe o sfilacciature, in quel caso va sempre sostituita.

Comandi distribuzione

In qualsiasi motore ci sono dei dispositivi che devono funzionare in sincronia con la posizione del pistone, come le valvole di aspirazione, quelle di scarico, l'iniezione meccanica e l'accensione.

...

Nei motori a quattro tempi ... l'ammissione e lo scarico avvengono solo ad un determinato punto del ciclo, che corrisponde si ad una determinata posizione del pistone ma solo a fasi alterne.

I rispettivi comandi quindi, necessitano di una riduzione di 2:1 costante e permanente tra di loro.

Aspirazione e scarico sono controllate da valvole, che vengono azionate, direttamente o indirettamente, da camme posizionate su di un albero al quale è dato il compito di ruotare ad un regime di giri che è sempre la metà del regime dell'albero motore.

La distribuzione a catena ha il vantaggio di essere posizionata all'interno del blocco motore e non avere parti mobili esterne. Si lubrifica con i soli vapori d'olio. In alcuni casi vi è una prima catena di riduzione tra due ruote dentate e una seconda di trasmissione del moto agli alberi a camme. Sistemi di trasmissione del moto tramite catena possono avere necessità di una catena doppia o anche tripla

La cinghia dentata non è altro che una catena portata al di fuori del carter. Questo consente una più semplice ispezione e manutenzione. Non ha necessità di lubrificazione e risente meno degli allungamenti.

I comandi della distribuzione possono anche azionare altri dispositivi del motore, come la pompa dell'acqua, la pompa dell'olio, la distribuzione d'accensione, la pompa iniezione e quella del vuoto⁴ per i Diesel.

La messa in fase della distribuzione

Nel caso si debbano smontare i componenti della distribuzione, per sostituzione cinghie o catene, o smontaggio del propulsore, dobbiamo prendere nota della posizione relativa tra gli elementi: albero motore che è conduttore e gli altri alberi che sono condotti.

Mentre elementi come pompa dell'acqua o pompa del vuoto non hanno una posizione vincolante (sovente le pulegge che comandano questi organi vengono utilizzate come rinvii e tendicinghia sfruttandone il dorso), pompa iniezione, alberi a camme e comandi del distributore di accensione devono

⁴ Nei motori Diesel l'aspirazione non genera sufficiente vuoto per rendere efficace il servofreno a depressione, per cui si utilizza una pompa, normalmente di tipo Bendix, per aspirare aria dal polmone del servofreno.

rigorosamente trovarsi in una determinata posizione relativamente all'albero motore.

Le case stabiliscono dei riferimenti, dei segni, tra il blocco motore e le pulegge ma non sempre questi sono chiari e intuitivi. Talvolta sono mascherati con altri elementi meccanici, o si sott'intende una particolare posizione, o ancora è necessaria una maschera o dei calibri di riferimento.

Se non si hanno a disposizione dei dati certi del costruttore, prima di un qualsiasi smontaggio, si procede così: una volta individuato uno di questi riferimenti lo si allinea con un punto certo e non confondibile. Dopodiché si cercano i riferimenti sugli altri alberi.

Se il primo punto di riferimento trovato non porta a corrispondenze con gli altri alberi, lo si posiziona diversamente sino a che non si trovano corrispondenze certe. Intelligente è, a questo punto, fare una foto.

Un altro dei metodi usati dalle case per la messa in fase della distribuzione è quello di stabilire un numero preciso di denti della cinghia o della catena da far corrispondere con relativi segni sulle pulegge.

In questo caso le pulegge avranno dei riferimenti segnati in corrispondenza di denti o solchi e tra questi andranno interposti un certo numero di denti o solchi della cinghia.

Normalmente, la cinghia di ricambio originale o quella di serie concorrenza, riporta dei segni da far corrispondere con i segni sulle pulegge. In questo caso la cinghia ha un senso di rotazione (da rispettare comunque, qualora indicato, anche se non si usa questo metodo di messa in fase) questo perché il numero di denti interposto tra i vari segni sulle pulegge è valido solo contando in una direzione: quella di trascinamento della cinghia. Dalla parte del tendicinghia non importa quanti denti ci siano.

Per togliere una cinghia dentata è sufficiente smollare il tendicinghia, talvolta smontare la puleggia della cinghia servizi sull'albero motore. Ma una catena, per la sua rigidità trasversale e per l'altezza dei denti può presentare qualche difficoltà.

Normalmente le catene hanno una maglia mobile che va smontata. E' tenuta tramite una molletta (o due rondelle elastiche) che sgancia una delle maglie e in questo modo libera i due capi e può essere agevolmente estratta dalla sua posizione.



Figura 5 La falsa maglia che collega i due capi della catena. Smontando la mollettina nera si sfilano i perni e si libera la catena. L'apertura della mollettina va posizionata dalla parte opposta al senso di trascinamento

Catene piuttosto corte (come nel caso di alberi a camme nel basamento), che non hanno possibilità di tenditori, andranno sfilate comprese delle corone direttamente dai loro alberi e allo stesso modo reinserite.

Messa in fase sul punto di massima alzata

Oltre al sistema visto precedentemente, c'è un sistema che permettere di mettere in fase tutti i mortori, anche quelli elaborati, purché siano a camme simmetriche e si conoscano i gradi di apertura e chiusura delle valvole nelle varie fasi.

Prendiamo ad esempio un albero di aspirazione che sia 30-50. Ossia, che apre trenta gradi prima del punto morto superiore e chiude cinquanta gradi dopo il punto morto inferiore.

Questo significa che l'albero motore compirà una rotazione di:

$$30^\circ + 180^\circ + 50^\circ = 260^\circ$$

Siccome la massima alzata si ottiene a metà di questo ciclo dobbiamo dividere il totale dei gradi impegnati in questa fase per 2

Avremo quindi:

$$260^\circ/2=130^\circ$$

Togliendo ancora i gradi di anticipo avremo i gradi dell'albero motore ai quali abbiamo la massima alzata della valvola, che sarà:

$$130^\circ-30^\circ=100^\circ$$

Ecco che a 100° di rotazione dell'albero motore dopo il punto morto superiore avremo il punto di massima alzata della valvola.

Gioco valvole

Le valvole sono dei funghi con la testa rivolta alla camera di combustione e il gambo che va a prendere il movimento dall'albero a camme, in modo diretto, tramite dei bicchierini o in modo indiretto tramite dei bilancieri mossi talvolta da delle aste.

Ultimamente si tende ad utilizzare sistemi di recupero automatico del gioco. Là dove le regolazioni sono ancora possibili, queste possono avvenire tramite vite e controdado se regolate da bilanciere, o tramite pastiglia di spessore calibrato, posta sopra o sotto il bicchierino, se tramite comando diretto.



Figura 6 Controllo del gioco valvole tramite spessimetro in un motore ad aste e bilancieri. A sinistra la vite filettata di regolazione e il dado di bloccaggio



Figura 7 Controllo del gioco valvole albero a camme in testa. Per la registrazione si sostituisce la pastiglia calibrata

Il comando frizione

La frizione meccanica prevede tre tipi di comandi:

- Meccanico, a cavo, normalmente di tipo Bowden⁵.
- Meccanico a leve.
- Idraulico, dove una pompa simile a quella del freno, spinge un pistoncino su una pompa rovesciata che trasmette il moto allo spingidisco.

I sistemi a cavo e a leve prevedono la registrazione per adattare la corsa del pedale (o leva) al lavoro della leva spingidisco. Sono normalmente previsti dei dadi di registro e secondo la disposizione scelta dal progettista si può adattare il gioco e la funzionalità del pedale avvitando o svitando.

Nei cavi si è persa l'abitudine (e la necessità) di lubrificarli ma il sistema a leve è bene periodicamente ingassare i perni.

Il sistema idraulico ha il vantaggio di recuperare da sé i giochi e di autoregolarsi.

Trasmissioni a catena

La trasmissione a catena è composta da un pignone, una corona, che sono ruote dentate fatte in modo da agganciare dei cilindretti, e la catena stessa: una serie di cilindretti d'acciaio che servono ad assorbire la pressione, collegati tra loro da maglie metalliche che servono a resistere allo sforzo di trazione.

Sia il contatto dei cilindretti con il pignone e la corona, sia lo sfregamento delle maglie metalliche vanno lubrificati.

Ma la lubrificazione porta a degli inconvenienti.

Un pezzo unto, esposto all'aria libera, tende a raccogliere polvere e sabbia, a dilavarsi per effetto degli agenti

⁵ Il cavo Bowden è composto da un cavo metallico che scorre all'interno di una guaina ed è sigillato alle estremità da appositi capi non separabili. Qualora i componenti del cavo siano separabili non lo si definisce Bowden.

atmosferici, proiettare fuori il lubrificante per effetto della forza centrifuga durante la rotazione o anche solo a farlo cadere per effetto della forza di gravità.

Per cui, una qualsiasi catena di trasmissione va periodicamente lavata e lubrificata.

Smontaggio e ispezione

A catena allentata si individua la maglia smontabile (ne abbiamo fatto cenno parlando del comando di distribuzione a catena) e la si scioglie da pignone e corona.

Per avere un'idea dell'usura della catena questa va misurata nella sua lunghezza. Un 1,5% di allungamento rende tassativa la sostituzione.

Altre trasmissioni per motoveicoli

La più diffusa tra le trasmissioni alternative per motoveicoli è quella a cardano. Molto simile ad una trasmissione per autoveicolo a differenza di non avere un differenziale ma una coppia di ingranaggi conici (un pignone e una corona) per trasmettere il movimento perpendicolarmente.

L'unica manutenzione è il livello dell'olio al cardano e la sua sostituzione periodica con gli accorgimenti di cui abbiamo parlato nel capitolo dedicato al cambio d'olio.

Su motoveicoli con molta coppia ma prestazioni modeste si può trovare la trasmissione a cinghia. L'unico controllo è, come per le cinghie di distribuzione e servizi, la presenza di crepe e sfilacciature, dopodiché va sostituita.

L'accensione

Cuore di tutto il sistema motore è la combustione del carburante.

Qualsiasi carburante ha bisogno di un "tempo" perché si incendi ed espanda i gas prodotti dalla combustione. Un tempo che anche se brevissimo è pur sempre un tempo e bisogna tenerne conto e giostrarlo tra i tempi altrettanto brevi dello spostamento del pistone all'interno del cilindro.

Il momento di maggior spinta deve combaciare con i primi gradi di rotazione dell'albero motore dopo il PMS, in modo che l'espansione dei gas abbia il massimo effetto.

Motori ad accensione comandata

Benzine, alcol, gas di petrolio liquefatto (GPL) e gas metano, hanno bisogno di un innesco per incendiarsi (salvo funzionamenti irregolari).

Questo innesco è dato da una scintilla che viene portata all'interno della camera di combustione dal sistema di accensione.

Tale sistema è composto da:

- Una fonte di energia, normalmente la batteria o un generatore.
- Un trasformatore in corrente continua, detto bobina che porta la corrente da 6/12/24 Volt ad almeno 15000 Volt.
- Un interruttore (le puntine platinate ad esempio) in grado di intercettare l'attimo in cui la corrente deve essere portata all'interno del cilindro.
- Un sistema che porti la corrente ad alto voltaggio nel cilindro giusto in caso di pluricilindrici.
- Un dispositivo che formi un arco voltagico in camera di combustione.

Nei motori a 2 Tempi la scintilla scocca ogni 360° di rotazione dell'albero motore; quindi ogni volta che il pistone è prossimo al PMS.

Su questi motori si usa mettere l'interruttore (o più interruttori) direttamente di fronte all'albero motore. Sull'albero è montata una piastra che trascina una camma, la quale, all'aumentare dei giri del motore si sposta nel senso di rotazione permettendo alla camma di azionare l'interruttore con un certo anticipo, come richiesto ai regimi più alti.

Il circuito tra la batteria, la bobina e la massa è continuo. La bobina ha un polo positivo, un negativo e un'uscita per l'alto voltaggio. In queste condizioni la bobina è inerte, ma se interrompiamo bruscamente il passaggio di corrente abbiamo un carico di picco nella bobina, che trasforma la 12 Volt nei 15000 o più Volt necessari alla candela e li trasmette attraverso l'apposita uscita.

Nei monocilindrici va bene così, ma per non complicare il sistema con più interruttori e più bobine, nei pluricilindrici viene inserito un distributore (o spinterogeno) che provvede ad inviare la corrente in alta tensione ai giusti cilindri.

Il distributore, che è un elemento rotativo con rotazione proporzionale all'albero motore, viene montato con un rapporto di 2:1 (due giri di albero motore, un giro di alberino della distribuzione. In realizzazioni più recenti viene montato calettato direttamente sull'albero a camme, che ha lo stesso rapporto di riduzione di giri).

Sull'albero della distribuzione trovano posto sia l'interruttore del circuito che chiude per caricare la bobina, sia il rotore di distribuzione che indirizza la corrente ad alto voltaggio verso la giusta candela.

...

I contatti (detti anche ruttore o puntine) sono composti da tre elementi:

- 1– Un corpo fisso collegato a massa.
- 2– Un corpo mobile collegato al positivo (non direttamente alla batteria ma tramite interposto interruttore. Normalmente la chiave d'accensione).
- 3– Un condensatore, collegato al corpo mobile.

In condizione di riposo, il corpo mobile è a contatto col corpo fisso e la corrente transita liberamente. Quando la camma dell'alberino dello spinterogeno sposta il corpo mobile il circuito si interrompe, la bobina riceve un sovraccarico ed eccita il circuito di alta tensione che porta la corrente alla candela.

...

Il braccetto dell'alberino mobile è detto: "spazzola" ed è rinchiuso in una calotta di materiale isolante che ha tante uscite quanti i cilindri che deve servire più una (ingresso dalla bobina).

Della calotta dello spinterogeno va controllata la pulizia interna, soprattutto la presenza di umidità che disperderebbe la corrente destinata alle candele riducendone l'efficacia. Nel caso si presentassero crepe o rotture, per lo stesso motivo va sostituita.



Figura 8 Calotta dello spinterogeno di un motore a 4 cilindri. Vista dall'interno, dove si vede il perno centrale che porta corrente dalla bobina e i 4 inserti che sono collegati alle rispettive candele. A destra come si presenta la calotta montata

La spazzola è posizionata in modo, che al momento dell'interruzione del circuito (quindi quando la bobina scarica i suoi 15000 e più Volt) corrisponda il suo orientamento verso l'inserto di metallo collegato alla candela del cilindro corrispondente alla fase di accensione.

Siccome tra la punta della spazzola e l'inserto di metallo non vi è contatto diretto, perché la corrente passi da un punto all'altro è necessario che avvenga un arco voltaico (lo stesso accade nella candela), questo fa scoccare una scintilla tra i due punti che ogni tanto vanno ripuliti, normalmente passando un po' di cartavetro fine (grana 400-600 andrà benissimo).

Questo sistema, anche nel momento del suo massimo sviluppo (primi anni 80'), risulta instabile; a seconda delle condizioni generali del motore può, periodicamente e sporadicamente, perdere qualche "colpo" di accensione.

Il primo apporto dell'elettronica sull'accensione è stato quello di dare un supporto ai contatti escludendo il condensatore, permettendo di incrementare la corrente transitante dal circuito primario della bobina (quello a 12 Volt) e quindi un maggior voltaggio d'uscita. In queste accensioni, il ruttore è collegato ad un transistor e non direttamente alla bobina. Interrompendo il circuito del transistor, che è privo di inerzia, si ottiene una interruzione più repentina del circuito primario che a sua volta genera un maggior carico sul circuito secondario della bobina.

Accensioni senza contatti

I contatti però sono elementi soggetti ad usura.

Si usura il pattino di contatto con la camma e si usurano i contatti sottoposti a scarica elettrica (meno, in caso di accensione transistorizzata) e per questo ne va periodicamente controllata ed eventualmente corretta la distanza a contatti aperti.

Siccome quello che deve arrivare al transistor è solo un segnale, invece dei contatti meccanici si inserisce un contatto...

Al posto delle camme, sull'alberino della distribuzione, ci sono delle punte metalliche, che transitano in prossimità di un sensore, il quale genera un segnale in grado di attivare il transistor.

Anticipo a depressione

Osservando lo spinterogeno dall'esterno è possibile vedere applicato una sorta di polmone, collegato tramite un tubo al condotto di aspirazione. Si tratta dell'anticipo a depressione. Questo agisce sulla piastra che supporta i contatti spostandoli di alcuni gradi quando nel collettore si forma una certa depressione.

Messa in fase dell'accensione

Come abbiamo visto, l'accensione deve iniziare prima che il pistone giunga al PMS. Si tratta di alcuni gradi prima, normalmente tra i 5° e i 10° come regolazione statica (vedasi comunque i dati del costruttore) che diventano 20, 25 o anche 35 a pieno regime.

Normalmente i riferimenti sono selezionati per lavorare su quello che la casa stabilisce sia il primo cilindro, o della linea (se in linea), o della bancata (se ha più bancate), o primo del motore se per tutte le bancate. Normalmente è quello dal lato dei servizi (opposto a quello dal lato della trasmissione). Per consuetudine, o sul volano, o sulla puleggia delle cinghie servizi (o in entrambi le posizioni), troviamo i riferimenti del PMS, del minimo anticipo e di un anticipo di controllo a giri più elevati.

Per prima cosa dobbiamo far combaciare i segni del minimo anticipo sul volano o sulla puleggia con i corrispondenti riferimenti sulle parti fisse. Qui avremo il pistone in prossimità del PMS. Per un 2 Tempi va bene così, ma un 4 Tempi è in fase di accensione solo una volta su due che

raggiunge il PMS, bisogna quindi accertarsi che il momento sia quello giusto.

Aprendo il coperchio dello spinterogeno, possiamo osservare che la spazzola è orientata in modo che a calotta chiusa sia nella direzione del cavo che porta corrente verso il cilindro preso in esame⁶.

In alcuni casi, si usa un sistema di accensione chiamato: "a scintilla persa". In pratica, il ruttore (o il sensore ad induzione) è posizionato sull'albero motore invece che su un rinvio che ne dimezza i giri, e si ha uno scoccare di scintilla ad ogni giro di albero motore.

Una scintilla svolge il suo compito al termine della compressione, l'altra scocca al termine della fase di scarico, in un momento che non ha alcuna influenza sul funzionamento del motore (ed è quella "persa").

Pistola stroboscopica



Figura 9 Vecchio tipo, si notano le due pinze per i poli batteria e la pinza da collegare alla candela per leggere il momento di accensione. Più recente, con anche la pinza per il positivo bobina che permette di leggere i giri/minuto. Questo tipo di lampada legge anche il tempo di ricarica della bobina (angolo di Dowell)

⁶ Nei motori pluricilindrici a 4 Tempi con numero di cilindri pari (non sempre nei 2, 4 e 6 cilindri a V), si hanno i cilindri che si muovono in coppia sempre alla stessa distanza dai punti morti ma in fasi alternate. Se uno è al PMS in fase di compressione, un altro è al PMS in fase di incrocio.

Sicuramente questo termine non vi è nuovo.

Oggi, grazie all'elettronica computerizzata, non è più necessaria. Ma in quei casi in cui è prevista una regolazione diventa lo strumento principale.

Innanzitutto, se pure si chiama "pistola" non è un'arma di distruzione di massa. Deve il suo nome alla forma, composta da un'impugnatura, un tubo con al fondo una lampada e un interruttore a pulsante posto all'incrocio tra il manico e il tubo. Il tutto dà una forma (e una dimensione) che ricorda molto la forma di una pistola.

Dalla "pistola" fuoriescono almeno tre cavi; due di alimentazione (polo positivo e polo negativo) che si collegano alla batteria del veicolo e uno di lettura delle scintille che si collega alla candela del cilindro di controllo.

A motore in moto al minimo, si punta la lampada verso i riferimenti della puleggia o del volano e agendo sull'interruttore, la lampada inizierà a "lampeggiare ad ogni passaggio di corrente verso la candela.

In questo modo possiamo osservare se il riferimento sulla parte mobile corrisponde con il riferimento sulla parte fissa. Se non dovesse corrispondere basterà ruotare lo spinterogeno, nell'uno o nell'altro senso, sino a quando i segni andranno in corrispondenza.

Al termine lo spinterogeno va bloccato nella sua sede.

Doppia accensione

Per la messa in fase di questi motori le regole sono le stesse, vanno solo ripetute per i due circuiti.

Quindi, o due distributori, o un distributore con due circuiti.

Accensione a magnete

Nelle accensioni a magnete, usate agli albori dell'automobilismo, è il magnete stesso a fungere da bobina, producendo corrente alternata dei quali vengono sfruttati i picchi per sovraccaricarli (mediante ruttore) e mandare la corrente alla candela.

...

Volano magnete

Nelle applicazioni più semplici, come ad esempio i ciclo-motori, si usa utilizzare il sistema detto: "volano magnete". Un volano coassiale all'albero motore con applicati dei magneti permanenti, i quali eccitano dei circuiti, di cui uno dedicato a bobina (con circuito primario e secondario), a cui vengono collegati dei contatti per l'eccitamento del secondario e quindi la scintilla alla candela, e altri dedicati allo sviluppo di corrente per lampadine e segnale acustico.

In questo caso, l'intensità della corrente e la conseguente scintilla alla candela sono proporzionali al numero di giri del motore e l'utilizzo di illuminazione e segnale acustico tolgono energia all'accensione.

Motori ad accensione spontanea

L'accensione nei motori Diesel è affidata all'iniezione del gasolio.

...

L'unica manutenzione possibile è la fasatura della pompa di iniezione.

Siccome non è una pratica di manutenzione proprio accessibile a tutti (necessita infatti di strumenti anche diversi per ogni motore) e normalmente non è necessaria (salvo l'aver smontato la pompa o apportato modifiche consistenti al propulsore), ne tratto, più per completezza d'informazione che per effettiva necessità, la pompa rotativa (la più diffusa).

...

Le candele

La candela ha sostanzialmente due funzioni; quella di portare la corrente all'interno del cilindro, e quella di regolare la dissipazione termica.

I dati da conoscere di una candela sono quattro:

- 1– La filettatura
- 2– L'esagono di manovra
- 3– Forma della battuta: conica o con rondella
- 4– Il grado termico

La filettatura più diffusa è quella di diametro 14mm con passo del filetto di 1,25mm e lunghezza 19mm. Altre filettature sono di diametro 18, usata soprattutto su vecchi motori, 12 e 10 per motori da competizione o spazi ristretti.

Per l'esagono di manovra è richiesta una chiave da 20,8mm (13/16 di pollice), in taluni casi però, per esigenze di spazio può essere necessaria la chiave da 18mm o da 19 mm.

Per le candele con filettatura di diametro 10mm la chiave è da 16mm (5/8 di pollice).

Mentre filettatura, esagono di manovra e la battuta sono visibili e riconoscibili molto semplicemente, il grado termico della candela non è percepibile allo stesso modo ed è per questo che il costruttore lo scrive sul corpo, concentrando tutte le informazioni in una sigla.

Il grado termico misura la capacità della candela di regolare la temperatura in camera di combustione.

Sostituzione

Per accedere alle candele dobbiamo liberarle innanzitutto dalle connessioni elettriche. Nelle realizzazioni più moderne abbiamo la bobina disposta direttamente sopra la candela, negli altri casi (i più comuni e diffusi) abbiamo il cavo di alta tensione.

Nella maggior parte dei casi è sufficiente estrarre con forza il cappuccio isolante (le bobine singole sulla candela hanno un sistema di fissaggio diretto sulla testata del motore).

Muniti di apposita chiave, si provvede a svitare la candela che non deve fare troppa resistenza. Dopo un primo debole scatto dovrebbe essere liberata a mano senza difficoltà e impuntamenti.

L'avvitamento deve avvenire a mano sino a quando la candela va in battuta. Una resistenza in questa fase ci sta indicando che la stiamo avvitando male e insistere, significa rovinare il filetto e danneggiare seriamente il motore.

Una volta raggiunta la battuta è sufficiente stringere con una chiave idonea senza forzare per avere un serraggio accettabile, ma la cosa migliore è munirsi di chiave dinamometrica.

L'operazione di serraggio va compiuta senza lubrificare il filetto della candela. Le candele vengono trattate con un lubrificante a secco che evita ossidazioni e grippaggi.

L'impianto di alimentazione

Per alimentare un motore servono:

- Un serbatoio
- Un impianto di miscelazione tra aria e carburante (carburatori o iniettori)
- Una serie di componenti per collegare i due punti
- (prudenziale) una conduttura di ritorno al serbatoio

Il serbatoio

Il primo elemento è il serbatoio.

Si tratta di un recipiente in grado di tenere del liquido, quindi sostanzialmente stagno, che presenta: l'accesso per il riempimento, un sistema di aerazione e uno di pescaggio.

Condutture del carburante e pompe

Gran parte dei condotti tra il serbatoio e il motore, quando questi passano in zone difficilmente accessibili, sono in metallo o comunque rigidi. I tratti brevi, di facile accesso e obbligati ad una posizione contorta sono in gomma, in alcuni rari casi in teflon rivestito da una treccia metallica.

La pompa a bassa pressione può essere di due tipi: elettrica o di tipo AC (quella ad immersione nel serbatoio è ad alta pressione per gli impianti ad iniezione) e serve per alimentare dei carburatori o una pompa ad alta pressione per iniezione di gasolio o l'iniezione meccanica di benzina.

La pompa AC è una pompa meccanica a membrana mossa dal motore.

Sostanzialmente la sua portata è proporzionale al numero dei giri del motore.

La pompa elettrica invece, che può essere a bassa o ad alta pressione, ha una portata costante e dipende dall'impianto elettrico. Normalmente si aziona inserendo il contatto ma in alcuni casi è anche controllata da sensori o centraline che ne impediscono il funzionamento se non è necessario.

Per gli impianti di iniezione elettronica si usano pompe ad alta pressione, dai 1,6 ai 3 e sino a 5 Bar per le applicazioni sportive. Queste possono essere sia ad immersione nel serbatoio, sia esterne lungo il condotto.

Carburatore

Il sistema più semplice di alimentazione di un motore a benzina, a due o quattro tempi, è certamente il carburatore. In sostanza si tratta di un tubo che presenta una restrizione, il cosiddetto "tubo di Venturi".



Figura 10 Esempi di carburatori, a destra motoclistico a sinistra automobilistico. In basso la vista dall'aspirazione; il motoclistico ha la ghigliottina e lo spillo conico che apre il passaggio del getto del massimo. L'automobilistico ha il centratore e il beccuccio della pompa di ripresa

Impianti di iniezione

Gli impianti di iniezione elettronica possono essere ad iniettore singolo (singlepoint), o ad iniettori multipli (multipoint).

Il sistema ad iniettore singolo è di fatto un carburatore evoluto, che nebulizza meglio la benzina in ogni condizione di carico (rapporto tra apertura farfalla e giri del motore), temperatura, pressione atmosferica.

Il sistema a iniettori multipli vede i soli iniettori in prossimità della valvola di aspirazione collegati tra di loro da un tubo di

portata del carburante detto flauto e dalle connessioni elettriche.

Misuratori di portata d'aria

Il classico debimetro è una scatola dove transita l'aria verso il motore. All'interno vi è una paletta con molla di contrasto che ostacola il flusso dell'aria. Questa è collegata ad un potenziometro, più aria viene aspirata, più la paletta si apre, il potenziometro registra la posizione e la centralina elabora i dati.

Questo sistema, ha lo svantaggio che la paletta mobile ostacola il flusso dell'aria limitandone il passaggio e di fatto rubando respirazione al motore.

Il debimetro a filo caldo risolve questo problema.

Due resistenze sono collegate alla centralina e all'avviamento del motore queste vengono riscaldate.

Una è esposta all'aria atmosferica e l'altra è posta nel condotto di aspirazione.

Quando il motore è in funzione, l'aria che transita dal condotto ne raffredda la resistenza, che così modifica la sua conduttività. La centralina invia un segnale alle due resistenze e ne misura il ritorno. La diversa conduttività delle due resistenze è la misura di quanta aria stia passando nel condotto.

Il difetto del misuratore a filo caldo è che, siccome nei condotti ci sono onde di risonanza (in pratica l'aria va avanti e indietro) non si può sapere se il misuratore sta valutando un'onda in ingresso verso il motore o un'onda in uscita dallo stesso.

Disattenzioni al distributore

Capita anche ai più bravi, ai più esperti. Un attimo di distrazione e la frittata è fatta, si tratta solo di una noia, che occupa tempo e ci fa buttare un po' di soldi ma tutto sommato può rimanere un guaio di poco conto, da ricordare sorridendo. Se ci si accorge per tempo, naturalmente.

Sto parlando del rifornimento con carburante errato: benzina al posto del gasolio, o gasolio al posto della benzina.

Premetto, che è più pericoloso immettere benzina in un motore Diesel, piuttosto che viceversa.

La gravità dipende dal momento che ci si accorge dell'errore, che va da quando si impugna la pistola al distributore a quando il motore si spegne, o si distrugge, a causa del carburante inadeguato.

Partendo dall'ipotesi quasi peggiore, la prima cosa da fare è svuotare tutto l'impianto dal serbatoio sino al punto di alimentazione (vaschetta dei carburatori o iniettori).

Con l'uso e due o tre pieni tutto l'impianto verrà dilavato e il funzionamento sarà ripristinato totalmente.

Miscela di benzina

Le percentuali di olio da miscelare con la benzina vanno mediamente dal 2% al 7% con l'incremento di uno o due punti per il rodaggio o l'uso particolarmente gravoso.

Oggi, che non ci sono più pompe di carburante che distribuiscono miscela, a meno di non avere una macchina provvista di miscelatore, diventa importante sapere come fare la miscela alla giusta percentuale e come garantirsi che sia omogenea.

Persino sui campi di gara (non oso immaginare nei box privati) ho visto fare la miscela in modo sbagliato.

Gli strumenti necessari a procurarsi la miscela sono:

- Un contenitore abbastanza capiente per produrre la quantità necessaria
- Una buretta graduata (o contenitore graduato).
- Una quantità sufficiente di olio adatto
- Una quantità sufficiente di benzina.

Prendiamo un esempio tipico, la miscela al 4%.

Un litro di miscela al 4% è composta da 40 c.c. di olio e 960 c.c. di benzina.

Molto sovente ho visto:

- Versare 1000 c.c. di benzina in un contenitore

- Aggiungere 40 c.c. di olio da una buretta graduata
- Miscelare per alcuni secondi
- Versare un po' di miscela nella buretta
- Agitare la buretta per sciacquarla
- Riversare nuovamente dalla buretta al contenitore
- Agitare il prodotto

In questo procedimento vi sono almeno due errori:

- 1- Il totale del carburante è 1040 c.c. il che porta ad un titolo di miscela del 3,85%.
- 2- Si dilava la buretta con miscela e non con benzina pura, il che limita la diluizione delle tracce di olio nella buretta (resta più unta).

Di per se il metodo funziona, sono in molti che fanno miscela in questo modo e corrono anche in pista, ma resta il fatto che ci vuole poco a fare meglio.

La procedura migliore è:

- Versare 40 c.c. di olio da una buretta nel contenitore in cui sarà preparata la miscela.
- Utilizzare benzina fresca per dilavare la buretta e versarla nel contenitore finale.
- Eventualmente ripetere l'operazione più volte.
- Rabboccare il contenitore sino a raggiungere i 1000 c.c.
- Agitare per alcuni secondi

In questo modo, si inizia a diluire l'olio un po' per volta, si forma una piccola quantità di miscela ad elevata percentuale alla quale si aggiunge benzina, che va a diluire progressivamente e in modo omogeneo sino alla quantità necessaria.

Aspirazione e scarico nel motore a 2 Tempi

L'ammissione del due Tempi può essere controllata sostanzialmente in tre modi:

- Ammissione controllata dal pistone.
- Ammissione controllata da disco rotante.
- Ammissione controllata da lamelle.

L'ammissione passa per il basamento. se non c'è qualcosa che evita che ciò che è entrato esca non si formano pressioni e depressioni che fanno funzionare il motore.

Ad aprire e chiudere i passaggi a tempo debito è il pistone.

I passaggi sono:

- Dall'alimentazione al carter motore.
- Dal carter alla camera di combustione.
- Dalla camera di combustione allo scarico.

L'unico elemento mobile è il pistone, per cui spetta a lui il compito di generare pressioni e depressioni, nonché di aprire e chiudere i passaggi (il disco rotante è comunque mosso dall'albero motore).

L'impianto di raffreddamento

Il motore, per funzionare, ha bisogno di una certa temperatura. Si dice temperatura ideale di funzionamento o di regimazione.

Questo perché il carburante brucia meglio se riscaldato, il lubrificante scorre meglio se riscaldato e tutti i giochi meccanici si assestano portando i vari componenti alla misura ideale (la temperatura influisce sulla dilatazione dei metalli).

La funzione dell'impianto di raffreddamento è quella di mantenere questo equilibrio; non troppo caldo perché il carburante vada in autocombustione anzitempo, il lubrificante non sia troppo liquido da "scivolare" via senza svolgere il suo compito e i metalli non si dilatino a tal punto da interferire tra di loro.

Non troppo freddo da rendere faticosa la combustione e richiedere troppo carburante per funzionare, richiedere sforzo alla pompa dell'olio per mandare in circuito un liquido troppo freddo e non dilatare a sufficienza i metalli tale da lasciare giochi rumorosi (e in seguito dannosi) di funzionamento.

Inconvenienti dell'impianto di raffreddamento

Mi è capitato, qualche volta, di trovarmi ad affrontare dei problemi dovuti all'impianto di raffreddamento. Senza perdere d'animo spiego come ho risolto il problema in modo di "arrivare a casa".

Surriscaldamento estivo

...

Termostato chiuso

...

Un manicotto gonfio

Tutte le tubazioni che collegano il motore all'impianto di raffreddamento sono detti manicotti. Normalmente in gomma, talvolta con inserti metallici o di plastica sono particolari soggetti ad usura e decadimento, sia per affaticamento meccanico (continui riscaldamenti e raffreddamenti) sia per degrado atmosferico (umidità, polvere, vapori presenti attorno al motore eccetera).

Durante una breve sosta di un viaggio, per non perdere l'abitudine, osservo il motore e noto subito un manicotto in gonfio in modo anomalo.

Questo è un segnale di allarme, il motore sta producendo vapori in modo anomalo. Per il ritorno a casa è bastato togliere pressione all'impianto e mantenerlo depressurizzato (senza il tappo di riempimento o con tappo parzialmente libero).

In questo caso il livello del liquido va controllato con frequenza e rabboccato periodicamente sino alla risoluzione definitiva del problema.

La ventola fa i capricci

...

Basso livello del liquido in circuito

...

Generalità e suggerimenti

Da tenere a portata di mano, per non doverlo cercare in condizioni di emergenza, sono almeno uno straccio (meglio se dei guanti da lavoro) per aprire il tappo del circuito a caldo e un contenitore con del liquido.

Dover cercare queste semplici cose riposte magari in un luogo diverso del veicolo che al momento è difficilmente raggiungibile può far perdere del tempo prezioso.

Conclusioni

Il raffreddamento ad aria è più semplice, non richiede manutenzione (se non la pulizia esterna delle alette), se integro è sempre efficiente. Rende il motore più leggero grazie all'assenza di acqua e permette il funzionamento in qualsiasi posizione.

Per contro, è più rumoroso ed è più difficile stabilizzarne la temperatura.

Il raffreddamento ad acqua è più stabile, più silenzioso, più controllabile.

Per contro è più complesso, richiede più componenti e frequenti controlli. Aumenta il peso complessivo e per funzionare ha bisogno di un utilizzo prevalentemente orizzontale del sistema.

Impianto elettrico del veicolo

Il principio dell'impianto elettrico è quello della circolazione ad anello che viene detto: "circuito"

L'energia parte da un punto origine (generatore o accumulatore), va all'utilizzatore, cioè una resistenza che ne limita il passaggio e svolge una funzione utile (lampadina, motorino, elettromagnete), quindi ritorna all'origine.

Il circuito si dice aperto quando l'utilizzatore non funziona e chiuso quando l'utilizzatore funziona.

La corrente continua ha un circuito che parte da un polo negativo e si chiude al polo positivo, anche se ormai è d'uso considerare che la corrente parta dal polo positivo e siccome al lato pratico non vi è differenza, consideriamo l'usanza comune di ritenere l'uscita della corrente dal polo positivo.

Le fonti di produzione di energia elettrica per i veicoli sono:

- Il magnete
- Il volano magnete
- La dinamo
- L'alternatore
- Pannello fotovoltaico

Tutti i componenti hanno sempre due polarità, la batteria, i motorini, le lampadine eccetera. I generatori ne hanno una sul corpo e l'altra su di un perno isolato da collegare al circuito, i pannelli fotovoltaici hanno due poli, vanno collegati ad un regolatore e poi al circuito. Le batterie ne hanno uno da collegare al telaio e uno al generatore e ai circuiti.

Gli utilizzatori prendono corrente da un polo e la scaricano dall'altro.

Perché un apparato funzioni va sempre chiuso il circuito, ossia ci deve essere un collegamento tra il polo positivo e quello negativo, che sia del generatore o della batteria.

Normalmente sui veicoli si usa telaio e carrozzeria come parte integrante del circuito elettrico. Essendo materiale conduttore lo si usa come cavo unico per collegare tutti i componenti elettrici. Sull'altra polarità andranno posizionate le protezioni.

Quando il polo negativo è collegato alla scocca si dice che l'impianto è con negativo a massa. Quando collegato alla scocca è il polo positivo si dice che l'impianto è con positivo a massa.

Il circuito

Tutti i componenti di un circuito sono collegati tra di loro da cavi eletroconduttori la cui sezione varia in base al carico da supportare e sono collegati ai vari componenti con connessioni da mantenere pulite e asciutte.

Ad impianto nuovo tutto funziona, ma dopo anni di utilizzo e di noncuranza, o a causa dell'ossidazione, le connessioni possono essere responsabili di malfunzionamenti.

Codice della strada

Un qualsiasi veicolo che sia destinato a circolare su pubblica via deve rispettare determinate regole che coinvolgono l'impianto elettrico.

Siccome i veicoli possono circolare anche di notte, hanno l'obbligo di segnalare la loro posizione tramite apposite luci. Queste luci sono poste agli angoli, rivolte sul fronte e sul retro e sono a bassa potenza. Il loro compito non è quello di permettere la visuale notturna a chi guida ma segnalare la presenza ad altri utenti della strada.

Per la visuale notturna alla guida, vi sono due tipi di luci; quelle normali, dette abbaglianti e quelle ridotte, dette anabbaglianti da usare in caso di incrocio con un altro veicolo e nei tratti di strada illuminati.

Anche i cambi di direzione e di corsia vanno segnalati e devono essere visibili da chi ci precede, da chi ci segue e da chi sta al nostro fianco dalla parte della svolta.

Queste luci si riconoscono per essere lampeggianti (1-2 lampeggi al secondo) e di colore arancione.

Questa parte di impianto elettrico deve sempre essere funzionante ed è qui che va concentrata la nostra manutenzione.

Orientamento dei fari abbaglianti e anabbaglianti

Per una migliore visione notturna e per non mancare di cortesia a chi ci incrocia sulla via (cosa per altro regolamentata dal codice della strada), il proiettore deve puntare la sua luce verso il basso. Se è un punto in basso troppo lontano dalla fonte di luce, la parte riflessa di questa, che è quella che ci permette di vedere, sarà troppo debole per definire eventuali ostacoli.

Se al contrario il faro è puntato troppo vicino, pur restituendoci chiarezza sugli ostacoli prossimi perdiamo la possibilità di distinguere quelli lontani.

Gradi Kelvin

Su alcune confezioni di lampadine leggiamo una misura in gradi Kelvin. Vediamo di fare un po' di chiarezza su cosa significa.

La misura in gradi Kelvin è una misura di temperatura. Per l'esattezza è la temperatura del colore, ma la sua scala parte dallo zero assoluto (-273,15°C, quello delle profondità spaziali per intenderci) e si estende sullo spettro dei colori valutando il colore di un corpo mentre si scalda.

Tergicristalli e lavavetri

I tergicristalli devono aiutarci a mantenere una buona visibilità anche in condizioni atmosferiche avverse.

Il complessivo dell'impianto tergicristallo è composto da:

- Una o più spazzole a seconda della forma e dell'ampiezza del parabrezza.
- Un meccanismo che consente il movimento delle spazzole.
- Un sistema che spruzza acqua sul vetro per agevolare la pulizia.

Componenti ausiliari

Tutto ciò che non è obbligatorio per legge è da considerarsi accessorio o per confort o per utilità.

Circuito elettrico aggiuntivo

Per necessità, piacere, aggiornamento o riparazione può essere necessario saper intervenire in un impianto.

In qualsiasi punto si voglia intervenire dobbiamo pensare di chiudere un circuito a determinate condizioni.

- Può funzionare sempre, indipendentemente da altre condizioni.
- Funziona solo se è soddisfatta una condizione.
- Funziona solo se sono soddisfatte due o più condizioni.

È importante stabilire quali sono le condizioni a cui deve sottostare un nuovo circuito, poiché da queste dipende il disegno dell'impianto.

Far passare un cavo elettrico

Qualche volta è difficile far passare un cavo elettrico tra due ambienti come possono essere il vano motore e l'abitacolo, o dall'abitacolo all'esterno, ad esempio per comandare i fari ausiliari.

Per risolvere questa problematica ci rivolgiamo ad un'altra categoria professionale, quella degli elettricisti e sottraiamo a loro la tecnica, o se vogliamo, la malizia, che permette di risolvere questo stallo.

Gli elettricisti usano un particolare filo plastico con due capi in ottone. Si tratta di un filo abbastanza rigido per farsi strada là dove non possiamo metterci le mani, abbastanza flessibile da curvarsi e aprirsi un varco, e al contempo abbastanza resistente a trazione in modo da poter tirare con forza e vincere le più banali resistenze.



Figura 11 Strumento da elettricisti. In dettaglio i due capi, quello che si apre un varco e quello che trascina il cavo elettrico e così come lo si trova negli scaffali del centro commerciale

In mancanza di questo “accessorio” e se il passaggio non è troppo complesso si può ovviare con del filo di ferro (ottimo quello sottile in uso in edilizia), torto ad anello ai capi e magari anche doppio o triplo.

Batteria ausiliaria

...

Avviare un veicolo con batteria totalmente scarica

Se la nostra batteria ha ancora un po' di potenza, lo spunto di supporto dell'avviatore o della batteria di sostegno, saranno sufficienti a far avviare il nostro motore. Dopodiché il tutto riprenderà a funzionare normalmente e in base al tipo di problema riscontrato si organizzerà la soluzione.

Ma se la batteria è andata al di sotto di un certo livello, prossimo allo zero, il collegare un avviatore o una seconda batteria potrebbe non portare alcun beneficio. Questo perché la batteria scarica assorbe tutta la corrente fornita in supporto e il motorino d'avviamento rimane comunque senza spunto.

Un semplice trucco per ovviare a questo inconveniente è lo staccare il polo di massa della batteria scarica così che risulti

isolata. Tutta l'energia sarà a disposizione del motorino per il regolare avviamento.

Per quei veicoli ai quali lo stacco della batteria causa la perdita dei dati nella memoria della centralina, è necessario mantenere a massa il circuito ma non sulla batteria scarica, dove all'atto dell'avviamento rischia di esserci un sovraccarico tale da bruciare il cavo di massa, ma alla batteria di supporto o all'avviatore se fornisce una carica anche minima sui poli, come nel caso di un caricabatteria con la funzione avviamento.

In pratica si agisce così: si posizionano le pinze dell'avviatore o della batteria supplementare collegandole: il negativo in un qualunque punto di massa (telaio, motore) e il positivo o al morsetto batteria o al motorino d'avviamento (per collegarlo al generatore accertarsi che tra generatore e motorino d'avviamento ci sia un cavo sufficientemente consistente), quindi si stacca il polo negativo della batteria scarica e si procede all'avviamento.

Ricarica della batteria

In alcuni casi diventa necessario ricaricare la batteria in modo separato dall'uso del veicolo. Ad esempio dopo una lunga sosta, o acquistando una batteria nuova che per motivi di giacenza in magazzino viene venduta scarica e priva di elettrolito.

Si tratta di collegare un caricabatteria⁷, il quale provvede a fornire la tensione corretta⁸ con cui eccitare le piastre per ricaricarle.

Per collegare il caricabatteria è necessario prima collegare i morsetti al circuito e in seguito alimentarlo. Per scollegarlo si usa il procedimento inverso.

La batteria può essere ricaricata sia sul veicolo che al banco. Sul veicolo si collega il morsetto rosso del caricabatteria ad

⁷ Per caricabatteria si può intendere anche una fonte diversa, come un pannello fotovoltaico, un impianto eolico, il motore di un altro veicolo, eccetera.

⁸ Circa 7, 14, 28 Volt per le rispettive batterie da 6, 12, e 24 Volt.

un collegamento col polo positivo del circuito e il morsetto nero con un collegamento al polo negativo.

Attenzione a quei veicoli che hanno il circuito elettrico con positivo a massa, in questo caso i morsetti del caricabatteria vanno invertiti.

Freni

I freni a tamburo sono costituiti da:

- 1– un supporto fisso ancorato al ponte che sostiene i ceppi con le superfici d'attrito, il dispositivo di allargamento dei ceppi, che può essere una o più camme come, uno o più cilindretti idraulici, un eventuale dispositivo di recupero dell'usura e un eventuale sistema meccanico di estensione dei ceppi per il freno di stazionamento.
- 2– un tamburo in acciaio, ancorato al mozzo centrale, che gira insieme alla ruota e sulla cui parte interna vi è una pista per accoppiarsi con il materiale d'attrito dei ceppi.



Figura 12 Freno a tamburo: complessivo pistoncino e ceppi. Tamburo smontato

Oltre allo spessore del materiale d'attrito dei ceppi, nei freni a tamburo c'è da controllare il diametro del tamburo e la condizione della pista d'attrito.

Il freno a disco è composto da:

- 1– un supporto per la pinza saldamente ancorato al supporto del mozzo ruota.
- 2– la pinza, che può essere flottante o fissa. In quest’ultimo caso sarà flottante il disco, in quanto, per far lavorare bene le guarnizioni d’attrito queste devono esercitare la stessa pressione sui due lati del disco.
- 3– Il disco, che gira insieme al mozzo e alla ruota.

Sistema ormai comune anche sui motoveicoli è il comando idraulico.

La leva o il pedale azionano una pompa che mette in pressione un liquido, il quale spinge dei pistoncini, che a loro volta spingono il materiale d’attrito a contatto.

Quando la pressione nel circuito viene meno, a seguito del rilascio dei comandi; delle molle sui ceppi del freno a tamburo allontanano il ferodo dal metallo. Nei freni a disco, una guarnizione all’interno dei pistoncini della pinza funge sia da molla per il ritorno che da recupero dei giochi d’usura.

Calore in frenata

Normalmente, per l’uso comune, la quantità di materiale dei componenti (dischi e tamburi) è sufficiente a smaltire l’eccesso di calore. Nei casi di impiego più gravoso si hanno dei tamburi alettati, o dei dischi composti da due piastre (in un’unica fusione), collegate tra di loro da traverse, in modo da formare dei passaggi, nei quali, l’aria scorre lambendo le superfici calde. Vengono detti dischi autoventilanti.

In entrambi i casi il maggior raffreddamento si ottiene con un aumento delle superfici esposte all’aria.

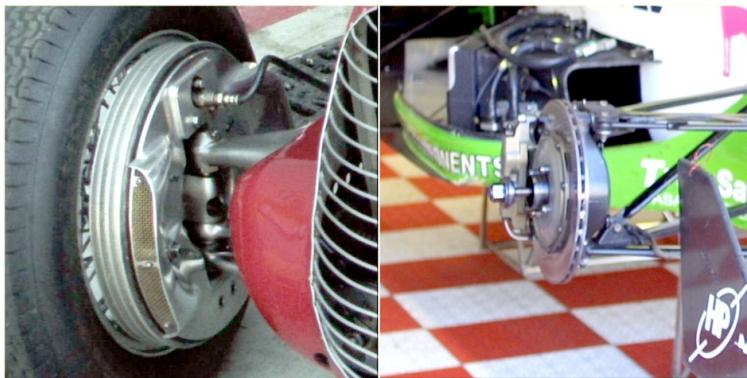


Figura 13 Freno a tamburo alettato e con presa d'aria. Freno a disco autoventilato

Liquidi per freni

Gli impianti idraulici nascono vuoti e vanno riempiti. Vediamo con cosa e come.

I liquidi per freni idraulici sono classificati in base alla loro resistenza all'ebollizione, la sigla D.O.T. (Dipartiment Of Trasport) seguita dai numeri 2,3,4 o 5.

	D.O.T. 2	D.O.T. 3	D.O.T. 4	D.O.T. 5
Temperatura di ebollizione in °Celsius	190	205	230	260
Temperatura di ebollizione in °Farenheit	374	401	446	500

La tabella mostra le prestazioni del prodotto nuovo. Con l'uso e col tempo le prestazioni decadono.

Ad ogni manutenzione sull'impianto frenante, è utile fare anche un po' di spurgo del circuito (il discorso si estende anche alle frizioni a comando idraulico). Un po' per liberarlo da eventuali tracce di aria e un po' per rinfrescare l'olio che,

in prossimità del materiale d'attrito, decade per surriscaldamento.

Il punto di spurgo infatti, si trova sulle pinze e sui cilindretti, cioè il posto dove inizia sempre a raccogliere il calore derivato dall'attrito (ma anche il punto dove eventuali bolle d'aria vengono spinte).

Con l'usura degli elementi, ceppi e/o pastiglie, il liquido va a compensare i maggiori spazi lasciati liberi, e il maggior volume di liquido necessario è ripristinato dalla vaschetta del serbatoio. Questo indica che quando il livello del liquido è basso, non è detto che ci sia una perdita o si sia ridotto il livello per evaporazione, più frequentemente ci sono pastiglie o ceppi usurati che richiedono di riempire i volumi lasciati vuoti.

L'operazione va eseguita su di un freno alla volta e, al termine, la vite di spurgo va sempre serrata.

Freno motore

Il freno motore è quell'effetto che si ha quando il motore, invece di spingere, viene trascinato dalla forza d'inerzia del veicolo.

Il principio di funzionamento si basa sul fatto che quando in camera di combustione la fase attiva non è in grado di dare energia sufficiente a muovere il veicolo si ha una forza resistente data dalla maggiore energia richiesta per vincere gli attriti e le fasi passive del motore. Soprattutto la compressione.

Retarder

...

Freno di stazionamento

...

Sostituzione ruote

Anche se la foratura di un pneumatico non è una manutenzione a cadenza periodica, resta pur sempre un inconveniente a rischio per ogni veicolo.

Gli autoveicoli sono normalmente dotati di serie di un'attrezzatura, anche se minima, per far fronte all'inconveniente.

Le case forniscono i veicoli con quanto di più semplice ed economico riescano ad inventarsi, considerando che:

- Non vi è nessun obbligo di saper risolvere il problema di una gomma bucata.
- Non tutti sanno risolvere il problema.
- Non tutti hanno voglia di risolvere "personalmente" il problema.
- La probabilità che sia necessario risolvere questo problema è molto remota.
- L'attrezzatura deve occupare poco spazio e pesare poco.
- Le poche volte che la si usa deve potersi rompere. Non che le industrie siano delle associazioni criminali, ma un piccolo inconveniente che faccia percepire un senso di insicurezza tale da indurvi ad acquistare un ricambio non se lo fanno mancare.
- Esiste una rete assistenziale diffusa per ogni tipo di inconveniente, compresa una gomma bucata.

Chi non ha problemi nel mettere mano ad una gomma bucata è bene che si procuri un'attrezzatura di qualità superiore. Dal sollevatore alla chiave per la bulloneria.

La procedura di sostituzione è molto semplice; una volta arrestato il veicolo in posizione di sicurezza (ed eventualmente posizionato il segnale di veicolo fermo) si punta il sollevatore, senza alleggerire troppo la ruota, si provvede ad allentare la bulloneria (semplicemente allentarla, solo per rendere più agevole l'uso della chiave), si termina il sollevamento del veicolo sino a quando si libera la ruota, si termina l'intervento sulla bulloneria ponendo attenzione a dove la si ripone (non ci si immagina quanto è semplice

perdere un dado o una vite) e si estraе la ruota dalla sua sede (usare un paio di buoni guanti per maneggiare ruote e pneumatici).

Il serraggio deve avvenire in modo progressivo, prima si serrano tutti a mano, poi andando leggeri con la chiave e in due o tre serie di passaggi giungere al serraggio finale.

Dopo il primo serraggio con la chiave si può appoggiare la ruota a terra (senza caricare peso) e si prosegue nel serraggio caricando sempre di più il pneumatico. L'ultimo si esegue con il veicolo sulle ruote, non più alleggerito dal sollevatore.

La sequenza dei serraggi deve essere alternata. Si sceglie un foro dal quale partire e lo si considera il numero uno, si sceglie un senso di rotazione del conteggio e in base al numero di fori si prosegue nel serraggio, tenendo presente che il miglior risultato lo si ha avvicinandosi ai 180° tra un punto di serraggio e il seguente.

Un serraggio eseguito alla giusta forza con chiave dinamometrica, permette di smontare nuovamente la ruota senza fatica pur garantendo l'ancoraggio in marcia.

Pneumatico ed aderenza

Per capire come fa un pneumatico ad aderire all'asfalto, dobbiamo immaginare quest'ultimo come un piano cosparso di piccole piramidi⁹. La gomma si appoggia a queste piramidi, le avvolge e vi si aggrappa fortemente generando grip. Più la gomma è carica di peso più affonda in queste piramidi e più ha aderenza. Più la mescola è tenera più affonda e più ha aderenza.

Ne conviene che più c'è gomma più c'è aderenza, ed ecco perché gli pneumatici da competizione non hanno scanalature (dove non c'è gomma non ci può essere grip) o ne hanno pochissime.

⁹ Non si tratta effettivamente di piramidi, ma di rugosità del manto, che in sostanza è formato da sassolini spigolosi.

Le piramidi le hanno solo in Svizzera perché sono precisi e in Egitto perché le hanno inventate loro (battuta da scuola di pilotaggio).

Il disegno del battistrada

I solchi, o scanalature, hanno il compito, di drenare o di raccogliere l'acqua che può venirsi a trovare sotto lo pneumatico in caso di maltempo o di attraversamento di un tratto di strada allagato (anche una pozzanghera).

La scelta del battistrada quindi, è un compromesso tra le varie esigenze dell'utente e l'offerta del mercato.

Le misure dello pneumatico

Un pneumatico ha sostanzialmente tre misure:

- La larghezza del battistrada.
- L'altezza del fianco.
- Il diametro del cerchio.

E sono scritte a rilievo sul fianco.

La larghezza del battistrada stabilisce la superficie di pneumatico che farà contatto col terreno.

La lunghezza dell'impronta è proporzionale al diametro del battistrada (e questo normalmente è una misura fissa), maggiore sarà la larghezza più ampia sarà l'area di appoggio (più "piramidi" verranno avvolta dalla gomma) e maggiore sarà la tenuta in curva e l'aderenza in frenata.

Dall'altezza del fianco dipende il confort di marcia, la possibilità di variare l'angolo di appoggio al terreno rispetto all'asse del perno della ruota, la precisione in curva e l'assorbimento delle asperità del terreno.

La misura è espressa in percentuale rispetto alla larghezza del battistrada. Se non diversamente segnalata è sott'intesa all' 80-82% per gli autoveicoli e il 100% per i motoveicoli.

Il diametro del cerchio è espresso (normalmente) in pollici e la misura va presa sul bordo.

La presenza di un cerchio piccolo in sede di progetto, migliora lo sfruttamento degli spazi (meno spazio occupano

le ruote, più spazio si potrà sfruttare per il carico e l'abitabilità) ma obbliga ad un impianto frenante (dischi o tamburi) di piccole dimensioni e a delle ruote sostanzialmente piccole.

Le sigle dimensionali che si troveranno stampate sui fianchi saranno quindi la misura della larghezza, l'eventuale percentuale del fianco se questo non dovesse essere standard, il diametro di calettamento del cerchio.

Il cerchio

Le due misure per abbinare il cerchio alla gomma sono il diametro di calettamento e la larghezza del canale.

La misura del canale è espressa in pollici ed è normalmente stampigliata o ricavata sulla fusione del cerchio talvolta affiancata alla lettera "J"(J si riferisce alla forma del bordo del cerchio).

Leggendo J 5 ½ significa che il canale di quel cerchio è largo 5 pollici più mezzo pollice ed ha un profilo a J.

Il disassamento tra il piano di appoggio del cerchio sul mozzo e l'asse del canale si chiama ET o Off Set.

Serve per mantenere il freno centrale alla ruota e il braccio a terra¹⁰ nella posizione corretta e può essere diverso a seconda del modello di cerchio e per quale veicolo è stato studiato.

Misure alternative sugli autoveicoli

Quasi tutte le autovetture hanno la possibilità di montare misure alternative. Non mi soffermo sull'aspetto legale dal quale non si transige, ma sposto le mie considerazioni sull'aspetto tecnico.

¹⁰ Distanza tra la mezzeria della ruota e la proiezione a terra delle linee teoriche passanti per gli ancoraggi della sospensione sul mozzo. In pratica, il punto dello pneumatico dove si scaricano le forze della sospensione.

I costruttori scelgono una determinata misura di pneumatico che, oltre che a rispondere agli ingombri e all'estetica del veicolo, è parte integrante dell'assetto e del rapporto di trasmissione finale.

I rapporti del cambio vengono scelti in modo che, nella marcia più alta, il motore non compia un eccessivo sforzo al punto da non reggerne i giri su una strada pianeggiante ma possa anche avere una riserva di coppia che gli permetta di accelerare e di raggiungere la velocità massima (per quello specifico rapporto)¹¹ senza andare fuorigiri. Ed anche gli pneumatici sono parte integrante del calcolo.

Misure alternative sui motoveicoli

L'inclinazione del canotto di sterzo in un motoveicolo è molto importante per la sua maneggevolezza. Un diametro differente di ruota (quindi una diversa altezza dei perni) ne cambia l'inclinazione cambiando anche la maneggevolezza.

Ruote gemellate

Alcuni veicoli, per distribuzione del carico e per conformazione, hanno almeno un asse con ruote gemellate.

In questo caso, i cerchi hanno un Off set molto ampio, tanto da uscire dalla sagoma del pneumatico e risultare "a sbalzo". Questo serve per mantenere le gomme separate sotto carico anche nel caso che una sia sgonfia.

I fianchi del pneumatico si deformano sotto carico, e l'unica direzione che possono prendere, sia perché all'interno hanno una pressione, sia perché sono conformati per cedere in quel modo, è verso l'esterno.

Nel caso di pneumatici affiancati, se troppo vicini potrebbero toccarsi e aggiungere sforzo alla loro deformazione, quindi calore. Col calore si sfalda la struttura molecolare e lo pneumatico perde di resistenza.

¹¹ Molte autovetture raggiungono la velocità massima assoluta con una marcia inferiore, essendo l'ultima di solo riposo per ridurre consumi e migliorare il confort.

È importante osservare periodicamente che non vi siano oggetti incastrati tra le due gomme (ad esempio sassi), ostacolano la deformazione naturale con i problemi poc'anzi menzionati.

Nei cerchi scomponibili, quelli che ancora montano le camere d'aria, viene interposto, per la corretta distanza di separazione, un anello distanziale.

Cambio gomme

Arriva un momento, nella vita del veicolo, che una o più gomme non sono in condizioni di garantire sicurezza.

Quando non sono più riparabili vanno sostituite.

Per legge, vanno sostituite quando i solchi del battistrada raggiungono, nel punto più usurato, la misura di 1,6mm. Ma tecnicamente, giunti alla profondità di 3mm si inizia a notare una perdita di prestazioni, soprattutto sul bagnato.

Si sostituiscono per anzianità, quando iniziano a comparire delle crepe o delle bozze sui fianchi, quando hanno viaggiato per molti chilometri ad una pressione troppo bassa, in quanto si sono indeboliti sui fianchi. Ancora, quando si stacca il battistrada e ovviamente a seguito di un danno grave, come lo scoppio¹².

¹² Lo scoppio del pneumatico, normalmente avviene per l'indebolimento dei fianchi dovuto a bassa pressione o carico eccessivo. E può avvenire anche se non vi è più carico sul pneumatico, in quanto l'affaticamento ha innescato un inizio di rottura nelle tele metalliche non più in grado di reggere la normale deformazione.



Figura 14 Gli effetti devastanti dello scoppio del pneumatico. Sotto, un'usura eccessiva e irregolare e la tipica "bozza" da marciapiede

Alcuni pneumatici, hanno uno spessore della mescola del battistrada molto elevato, ma per non avere delle scolpitture molto profonde, che renderebbero instabile il veicolo e rischiano di spezzare i tasselli, sono riscolpibili. Giunti ad un certo livello di usura, si possono ancora scavare alcuni millimetri di gomma per rendere i solchi più profondi.

Lo stesso sistema viene usato nelle competizioni per creare gomme da pioggia intermedie o creare dei semi-slik.

Il sistema più comodo è l'uso di un attrezzo munito di sottili lame a profondità regolabile che scaldandosi tagliano la gomma asportandone un truciolo.



Figura 15 Intaglio della gomma per adattarne le caratteristiche

Rotazione dei pneumatici

Su quasi tutti gli autoveicoli (e qualche motoveicolo) è possibile uniformare l'usura dei pneumatici cambiando la loro posizione. In questo modo cambiano, sul pneumatico, i carichi e le forze agenti al suolo che è ciò che ne influisce l'usura.

Il principio della rotazione dei pneumatici, nasce dalla buona norma di risparmiare sul cambio delle gomme dando ad esse una maggior durata, coinvolgendo anche la ruota di scorta che si deteriora più per anzianità che per servizio.

Considerando un comune autoveicolo a due assi con quattro gomme più una di scorta, tutte uguali e con battistrada non direzionale (lo standard su cui nasce la norma della rotazione degli pneumatici), lo schema di rotazione più usuale vede

una rotazione a incrocio che coinvolge anche la ruota di scorta.

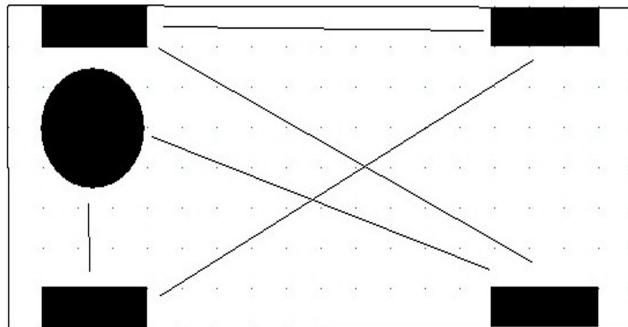


Figura 16 Esempio di schema rotazione pneumatici

Se ipotizziamo la durata media di un pneumatico per 40.000 Km, girando le ruote ogni 10.000 avremo un'autonomia del treno di gomme di 50.000 Km.

E ora, in marcia

Un motore, che sia di un veicolo o abbia diversa funzione, va avviato e poi ascoltato ed eventualmente lasciato scaldare prima di chiedergli dello sforzo.

Innanzitutto, all'inserimento del contatto, vanno controllate le eventuali spie e gli indicatori se disponibili. Una rapida carrellata per accertarsi che tutto sia in regola e poi si da avvio al motore.

Col motore al minimo, di nuovo accertarsi che spie ed indicatori siano nella condizione prevista per il regolare funzionamento.

Anche se sappiamo che è tutto regolare, prima di chiedere sforzo al motore, ascoltiamo la risposta dell'acceleratore e

nel 4 Tempi accertiamoci che l'olio sia in pressione (spia spenta, manometro non a zero).

Per i veicoli stradali ci si avvia lentamente e poi a prestazioni crescenti per entrare a regimazione nei 5-10 minuti successivi all'avviamento.

La prima cosa da fare salendo a bordo di un qualsiasi veicolo è posizionarsi per una corretta posizione di guida.

Per i motoveicoli dovete sapere che le pedane del freno posteriore e del cambio, così come le leve del freno anteriore e della frizione, il più delle volte sono regolabili.

“Non adattate voi a loro, adattate loro a voi”

Il corretto posizionamento sul sedile delle autovetture lo si ottiene in due fasi; la prima consiste nel regolare la seduta sulle slitte. La misura corretta è che una volta posizionati contro lo schienale, il piede sinistro deve premere a fondo il pedale della frizione mantenendo ancora la gamba un po' piegata, non tesa.

Messa a punto la seduta, prendiamo la misura al volante; stringendo bene il punto più alto dell'arco del volante, a braccio leggermente piegato, la spalla non si deve distaccare dallo schienale.

E vi stupirete di come sia facile e preciso controllare il veicolo col sedile posizionato correttamente.

Mezzi pesanti e da lavoro

I veicoli da trasporto pesante hanno un telaio e delle sospensioni rigide. Il confort per il conducente è dato dall'ammortizzamento della cabina e dal sedile pneumatico.

Anche qui vale la regola di trovare la giusta posizione controllando il pedale della frizione e la presa sul volante (ma non è più necessario arrivare al punto più lontano senza staccare le spalle dallo schienale).

Vedere bene dietro

Lo specchietto interno delle autovetture è fatto in modo da coprire la visuale del lunotto dal posto guida. La visuale deve andare dal nostro capo verso l'esterno il più possibile, utile è il montare uno specchietto panoramico, che allarga la visibilità anche ai lati del veicolo.

Gli specchi esterni degli autoveicoli e quelli delle motociclette vanno regolati in modo da vedere un filo verticale di veicolo per avere un punto di riferimento, e la linea d'orizzonte, su strada piana, ad un terzo dell'altezza dello specchio partendo dal basso.

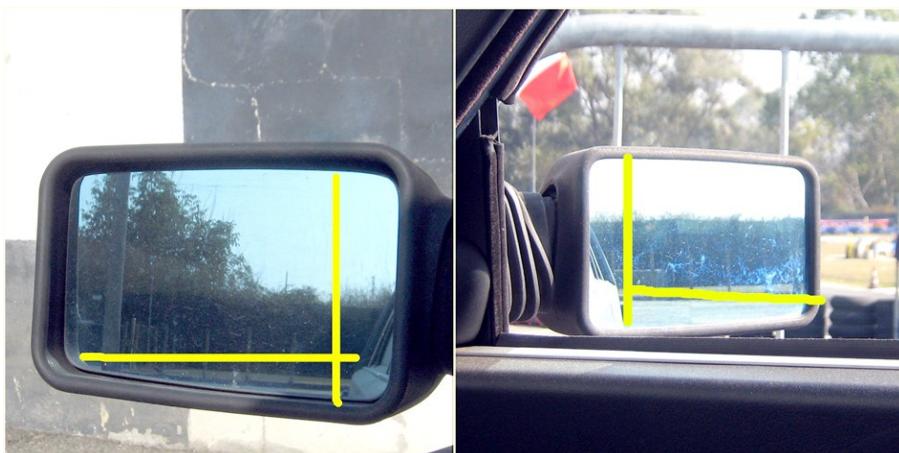


Figura 17 Linee ideali d'orizzonte e limiti di sagoma

Su strada

È inutile dare dei consigli di guida e dire: "andate piano, state prudenti", tanto ognuno va come gli pare perciò io suggerisco solo di "andare meglio".

Imparando a fare le curve in una corretta traiettoria si guadagna velocità, tempo, si usura meno il veicolo e si interrompe meno il ritmo del viaggio, mantenendo una velocità più costante.

I motori muniti di dispositivi di compressione (soprattutto turbo ma tratterrei bene anche i volumetrici), vanno lasciati riposare al minimo alcuni minuti dopo l'uso (dai 3 ai 5), in modo che l'olio in circolazione asporti l'eccesso di calore e bilanci un po' le temperature mentre il dispositivo non genera calore.

Economy run

Eseguita una corretta manutenzione, non ci resta che saper usare il nostro mezzo anche in modo sobrio, che non significa necessariamente andare a bassa velocità.

Abbiamo già visto come possa influire sul risparmio e la salvaguardia dei componenti la traiettoria in curva, ora vediamo altri accorgimenti che permettono la migliore ottimizzazione.

Dalla prima crisi petrolifera degli anni 70', il focus delle case costruttrici e degli utenti si è spostato dalle prestazioni assolute al risparmio energetico.

Tra le strade battute, anche quella di insegnare una corretta condotta di guida orientata verso la preservazione della riserva energetica.

Ci sono 4 direttive di risparmio attorno ad un veicolo.

1. Il puro e semplice risparmio di carburante.
2. Il risparmio di spesa viva.
3. Il risparmio di usura.
4. Il risparmio di tempo.

Per il risparmio di tempo la soluzione è facilmente intuibile: la via più breve e che ci permette la media più alta diventa immediatamente la più consona ai nostri fini (salvo imprevisti). Tuttavia potrebbe costarci di più in carburante, in usura e/o prevedere tratti a pedaggio.

Volendo risparmiare in usura punteremo ad una strada breve (meno tempo di funzionamento e meno chilometri a carico dei pneumatici), a ridotto numero di curve (dove pneumatici e organi di sterzo sono messi alla prova) e limitando il più

possibile, compatibilmente dalle condizioni del traffico, le occasioni di utilizzo dei freni.

Per quanto riguarda il risparmio sulla spesa viva, cioè quanto abbiamo nel portafoglio, al di là delle spese dilazionate nel tempo, come carburante e parti di usura (gomme, freni, olio...), si tratta infondo di percorre un tratto di strada privo di pedaggi e gabelle anche se questo va a ledere la riserva di credito data dagli altri elementi.

E arriviamo al risparmio di carburante.

Il principio di base è che più vengono richiesti cavalli più ci sarà consumo di carburante. Un motore consuma energia in modo proporzionale alla richiesta di potenza. Se ad un motore richiediamo 100 Kilowatt consumerà meno che chiedendone 150. E' vero che se i Kilowatt ci sono è difficile tenerli a bada, ma ovviamente una minor richiesta si traduce in una minor spesa.

Al di là delle recenti applicazioni dell'elettronica, dove con l'acceleratore si può solo andare più piano (ma non è detto che si risparmi veramente), nei vecchi motori a benzina e nei Diesel a iniezione meccanica il miglior rendimento si ottiene accelerando gradatamente e con dolcezza (il famoso uovo sotto il piede).

Ben presto ci si accorgerà che non è necessario aprire di molto la farfalla (o la mandata degli iniettori) per raggiungere un'andatura brillante, basterà lasciare che il motore trovi il suo equilibrio.

L'aerodinamica del veicolo trae vantaggio anche viaggiando a finestrini chiusi e smontando il portapacchi appena terminato il suo uso.

Il giro di collaudo

Per sapere se è giunto il momento di intervenire in alcune parti del veicolo soggette a manutenzione, o accertarci che il

nostro lavoro sia stato eseguito con correttezza, è necessario mettere di proposito sotto stress i componenti. Ossia: utilizzare una condotta di guida che metta in evidenza eventuali anomalie.

Sostanzialmente, le prove di guida che contemplano le operazioni discusse nel resto del libro sono 3:

1. La messa a punto del motore (accensione, carburazione...).
2. I freni.
3. Lo stato delle ruote e delle gomme.

Per provare la messa a punto del motore è necessario fargli raggiungere sotto carico il regime di potenza massima, o almeno un regime prossimo, possibilmente in tutte le marce, ripetendo il test più volte, sia con accelerazione graduale che repentina, questo per percepire incertezze e non linearità nell'accelerazione.

Meglio, se la prova viene fatta in salita.

La prova dell'impianto frenante va eseguita iniziando a bassa velocità e poi, secondo evenienza, a velocità crescenti ponendo l'attenzione alle reazioni del sistema di sterzo (manubrio o volante) che deve essere tenuto leggero per percepire eventuali reazioni anomale e sbilanciamenti ma pur sempre tenuto per garantirsi il controllo.

Un motoveicolo con gomme a pressione bassa inizierà a "sbacchettare" in velocità e per provarlo serve un tratto rettilineo in cui lanciare la moto. Appena inizia a oscillare significa che abbiamo raggiunto il limite per quella condizione e andare oltre è inutile e pericoloso.

In un autoveicolo si ha un indurimento dello sterzo e viaggiando in rettilineo avrà la tendenza a curvare dal lato della gomma più sgonfia. In caso di foratura inizierà ad essere instabile.

Tutte le prove di collaudo vanno eseguite nella più totale sicurezza, il che significa che bisogna scegliere il tratto di strada più adatto alla prova.

Appendice 1: Lunga sosta

Fermo d'uso

Per fermare una macchina per un tempo indeterminato, con l'intento di salvaguardarla, è necessario prendere alcune precauzioni.

Il fermo di alcuni mesi, frequente per i motoveicoli nel periodo invernale, predilige un cambio d'olio (e filtro) regolare, prima del rimessaggio. In questo modo resta olio pulito in circuito e non si formeranno mordie e depositi che verranno scoperti solo in primavera.

Ripristino

In base al periodo di fermo gli accorgimenti da mettere in atto variano.

Nell'arco di sei mesi, solamente la batteria può darci dei problemi. Se abbiamo lasciato che la scarica fosse totale, potrebbe non essere più efficiente, nemmeno dopo una abbondante ricarica. Se la batteria è buona accetta una sola volta di arrivare a scarica totale, dopo la seconda volta non sarà più affidabile nel tempo.



Figura 18 Veicoli ben trattati e ben conservati, anche se usati sporadicamente, possono durare molto tempo

Appendice 2: La scheda veicolo

Quando è stato l'ultimo cambio olio? E l'ultimo cambio gomme? E i freni?

Sicuramente c'è stato un momento che ti sei posto una di queste domande e certamente la data esatta e il chilometraggio esatto non te li sei ricordati. Se non ti è mai capitato fallo ora; cerca di ricordare quando sono state fatte queste manutenzioni a tutti i tuoi mezzi e certamente, tranne le operazioni più recenti, è passato più tempo, se non più chilometri, di quello che ricordi.

La gestione di un solo mezzo si può azzardare di affidarla alla sola memoria, ma in ogni caso mantenere traccia dei lavori eseguiti sui propri veicoli ne migliora la gestione.

Prendendo nota di tutti i lavori, la periodicità, la spesa, eventuali aiuti esterni, modifiche elettriche o meccaniche, avremo sempre un dossier aggiornato per chiunque prenderà in mano il veicolo. Sia che venga venduto, sia che venga affidato ad una persona di fiducia per una ennesima manutenzione o riparazione.

Al termine di questo capitolo ho posto la mia scheda, in modo che sia fotocopiabile e per chi è capace la può duplicare (ma anche personalizzarla e migliorarla) con qualsiasi foglio di calcolo.

Compilata al computer e salvata nella memoria, o stampata e archiviata in cartaceo, si avrà sempre sotto controllo la situazione manutentiva di tutti i veicoli.

Appendice 3: Vendita e acquisto di un veicolo usato

Ho voluto inserire anche questo capitolo nel libro, perché dopo aver imparato come si effettuano le manutenzioni diventa economicamente più profittevole saper ben vendere e ben comprare un veicolo usato.

Un asso nella manica per esprimere il “*Wheeler Dealer*” che ognuno ha dentro di sé.

L’acquisto o la vendita di una moto, di un’auto o di un qualsiasi altro mezzo di locomozione usato è qualcosa che tutti facciamo nella nostra vita, almeno una volta.

In entrambi i casi sorgono delle difficoltà: non sempre si presenta al meglio ciò che viene venduto e non sempre si acquista con la consapevolezza che si vorrebbe.

Ci sono due domande cruciali alle quali voglio rispondere:

- Come posso facilitare la vendita del mio veicolo?
- A cosa devo prestare attenzione quando acquisto un veicolo?

Quando mi sono trovato a dover acquistare un veicolo usato mi sono sempre proposto di acquistare il miglior veicolo al miglior prezzo e quando ho voluto venderne uno mi sono sempre proposto di venderlo al meglio, mostrandolo come migliore del mercato e facendolo risaltare su tutti.

Possibilmente non per il prezzo basso.

Ammetto che non sempre mi è riuscito, proprio per questo ho selezionato le azioni migliori, quelle che hanno ottenuto i migliori risultati e le ho inserite in questo capitolo.

Presentare male un mezzo in vendita significa rinunciare all’interessamento di possibili acquirenti.

Il mercato non sta aspettando come manna dal cielo il nostro veicolo (a meno che non sia un esemplare unico o particolarmente raro e ricercato), la gente confronta, guarda, valuta, ma poi compera di pancia, in base a sensazioni. Ad emozioni.

L'emozione più grande è quando si ha tra le mani il veicolo e lo si prova, seduti al volante o in sella. Ma per portare gli acquirenti a provare l'emozione della guida, prima bisogna fargli assaporare in anticipo questa emozione. Far nascere il desiderio.

Saper dare l'emozione è un compito che spetta all'annuncio, alla descrizione e alle immagini delle eventuali fotografie.

Anche in caso di acquisto, il dimenticare un passo, il non osservare un particolare per dimenticanza o mancanza di informazione ci fa spendere più soldi del dovuto o addirittura fare un acquisto deleterio.

E io per primo, errato acquisto dopo errato acquisto, mi sono trovato con un bagaglio di esperienze di *"cose da non fare"*.

Ho dovuto imparare ad ascoltare un motore, a leggere i documenti, a *"sentire"* un assetto e ad *"interpretare"* un annuncio.

Ho scoperto che ci sono tanti piccoli trucchi e sottili malizie che normalmente sfuggono alla nostra attenzione. Piccoli accorgimenti che hanno l'unico difetto di essere dimenticati nel momento più importante.

La vendita

La vendita di un bene è una competenza.

Il marketing è l'argomento più importante da padroneggiare, conoscere i piccoli trucchi e le sottili malizie che lavorano all'interno della mente del potenziale acquirente e stimolano il suo desiderio all'acquisto.

Siamo perennemente circondati da stimoli all'acquisto, alcuni più efficaci di altri ma non ci è chiaro il motivo.

Conoscere e adottare alcuni di questi accorgimenti rende il nostro annuncio più appetibile rispetto alla media e anche se perfettibile sarà sempre in rilevanza.

Ci sono sostanzialmente tre competenze da acquisire:

1. Scrivere l'annuncio
2. Fare le foto
3. Diffondere l'offerta

Sono questi i tre elementi da approfondire per presentare un'offerta irresistibile sul mercato. Andiamo ora a scomporli nei loro elementi essenziali analizzandoli passo per passo per costruire il nostro annuncio efficace.

Scrivere l'annuncio

L'annuncio è composto da un titolo e un corpo del testo. Nel titolo si inserisce un richiamo forte che generalmente è: marca e modello del veicolo ed eventualmente l'alimentazione (Diesel, benzina, GPL, metano).

Il corpo del testo inizia con una frase che deve attirare l'attenzione e guidare la lettura del resto della descrizione.

Si prosegue esponendo (in poche parole perché la gente non ha molta voglia di leggere) cosa stiamo offrendo e quali sono le caratteristiche positive (ma anche negative) dell'oggetto in questione e se l'annuncio è privo di foto anche il colore.

Se il chilometraggio è inferiore ad una media di 20.000 Km all'anno per le auto, lo si può segnalare, come anche i lavori eseguiti di recente, parti nuove, accessori estetici e funzionali ed eventuali modifiche.

In caso ci fossero dei problemi gravi è corretto segnalarli, l'acquirente gradirà l'onestà di intenti.

Infine il prezzo, se eventualmente trattabile o assolutamente non trattabile e il contatto.

Le "trattative riservate" hanno una ragion d'essere solo per veicoli particolarmente rari e pregiati.

Sovente negli annunci di vendita si legge: "astenersi perdi-tempo, affaristi, commercianti". Ci saranno sempre perdi-tempo, affaristi e commercianti.

I primi non sanno di esserlo. Per tanto che ci si sforzi di farglielo capire non ci arrivano proprio.

In qualsiasi trattativa tutti vogliamo fare un affare per cui diventiamo tutti affaristi, alcuni sono così sfacciati da provarci ad ogni trattativa e diventano particolarmente insopportabili e infine, c'è gente che col commercio ci campa.

Così come ci sarà chi non è nemmeno capace di leggere l'annuncio (o di guardare una fotografia), bisogna imparare a conviverci ma un annuncio scritto bene è il primo filtro. Deve essere chiaro, dettagliato e non deve lasciare spazio a dubbi o faintimenti.

Se vogliamo professionalità da chi compra dobbiamo dare professionalità mentre vendiamo.

Non sempre gli annunci sono chiari, non sempre eventuali fotografie sono realmente esplicative. Se abbiamo "costruito bene l'immagine della nostra offerta, può essere un'occasione per tenere alto il nostro prezzo.

Le fotografie

Se il nostro canale di diffusione dell'annuncio permette l'inserimento di fotografie, possiamo sfruttare a nostro vantaggio questa possibilità. Anche qui però bisogna stare attenti a come si usano.

Un'immagine vale più di mille parole (e annoia di meno), quindi il giusto numero di immagini descrive l'oggetto molto meglio di qualsiasi frase scritta.

Innanzitutto bisogna produrre immagini fresche e di buona qualità. Evitiamo di inserire immagini di repertorio, il mezzo va mostrato per quello che è "ora".

Per ottenere buone immagini non è necessario procurarci una fotocamera professionale, gli attuali telefoni sono in grado di fare eccellenti fotografie a patto che se ne rispettino i limiti.

Gli scatti si fanno di giorno, all'ombra o col cielo coperto in modo che la luce sia quanto più uniforme sia nelle parti in evidenza che nelle parti nascoste. Evitare l'uso del flash se

non per riprendere punti veramente nascosti (il numero di telaio o di motore ad esempio).

Osservando periodicamente gli annunci sui vari siti vedo che talvolta vengono mascherate le targhe.

Sinceramente trovo utile leggere la targa, perché così posso farmi un preventivo per i costi di tassa di possesso e assicurazione e questo aiuta la vendita.

Capisco la paura di vedere estrapolati (e venduti) i propri dati, ma in verità un comune utente può arrivare a sapere se è in regola con il fisco e con le revisioni. Dati che onestamente il venditore dovrebbe mettere comunque a disposizione del probabile acquirente.

Se poi pensiamo alla marea di dati che lasciamo consensualmente alle varie aziende senza nemmeno leggere i contratti per comprarci il giocattolo nuovo e bello (contratti telefonici, Sky, finanziamenti, acquisti in rete, ecc.) la targa in una foto che sarà per poco tempo sotto gli occhi di un pubblico piuttosto ristretto non credo proprio sia un grosso problema.

Il canale di diffusione

L'annuncio può essere inserito come inserzione sui giornali e sulle riviste, sui siti di annunci, sui social.

Il criterio di scelta va stabilito in base al miglior mercato possibile.

Talvolta, su un sito piuttosto che un altro, la stessa tipologia di veicolo viene proposta a prezzi medi talvolta anche molto differenti.

Vale la pena confrontare i vari canali e valutare il prezzo medio. Quando chi vuole acquistare trova prezzi medi alti sarà più disposto a valutare verso l'alto la nostra offerta.

I siti di compravendita sono attualmente i più diffusi.

Si inserisce l'annuncio ed è possibile inserire anche qualche fotografia, il tutto gratuitamente.

Sui social ci sono specifici gruppi di vendita, basta iscriversi col proprio profilo e postare l'annuncio.

Normalmente è consentito inserire un buon numero di fotografie, per cui trovano spazio anche immagini di dettagli secondari.

Attenzione però! Postare sui social genera interazione pubblica, tutti possono scrivere e normalmente si tratta di critiche non sempre fondate ma in qualche modo denigratorie.

Si tratta di essere pronti alla risposta con una giustificazione ragionevole e plausibile. Non è certo l'ambiente ideale per chi è suscettibile e perde facilmente la pazienza.

Iniziare a controbattere fervidamente mette in mostra una buona dose di ignoranza. Sia intesa come cultura generale, che come cultura specifica sull'argomento, il che si traduce con una svalutazione sostanziosa agli occhi dei veri intenditori (non è detto che non si riesca a vendere e a incassare bene. Come si dice in questi casi: "ogni giorno nasce un cucco e beato chi lo cucca").

La prova su strada

Una volta trovato un possibile acquirente è consuetudine permettergli una prova su strada.

In ultimo, dopo la prova, aggiungete il valore urgenza. Dicendo magari che avete in agenda altre persone interessate e che da lì a poco prenderanno una decisione probabilmente favorevole.

Conclusioni sulla vendita

L'importante è il valore percepito dal potenziale acquirente che deve sempre essere maggiore di quanto proposto e per far questo, come abbiamo visto, ci va un buon annuncio, delle buone foto e uno o più canali ad alta diffusione.

L'acquisto

Ci ritroviamo tra le mani un bel gruzzoletto. Dopo aver chiarito quali sono i parametri della nostra ricerca e aver trovato una risposta alle nostre necessità, o ai nostri desideri, ci troviamo di fronte al problema più grande: *la valutazione del mezzo dei nostri desideri*.

Si conosce il sapore amaro di un cattivo acquisto, il concludere quello che ci sembra un affare e poi scoprire dei difetti che sarebbero emersi se solo non ci fosse sfuggito qualche piccolo dettaglio.

Ricordo ancora con dolore l'acquisto di un'auto della quale ebbi tutti i documenti più di un anno dopo, quando ormai, stanco di riparazioni e rattroppi, desideravo solo ed esclusivamente sbarazzarmene alla svelta.

Veramente; se avessi saputo cosa e come guardare...

I veicoli a motore sono composti di molti sistemi e per ognuno c'è uno specialista: il carrozziere, il meccanico, il gommista, l'elettrauto, il tappezziere per la selleria e gli interni, il pompista per gli impianti di iniezione.

Sostituirsi a tutti è pressoché impossibile, ma cercare di essere un insieme di queste figure è fattibile e perlomeno auspicabile. Anche tenendo solamente conto delle principali linee guida di ogni specializzazione.

Vediamo ora 18 punti da osservare per evitare le brutte sorprese di un acquisto per il quale ci siamo fatti trascinare più dal cuore che dalla ragione.

Operazioni preliminari

1) Leggere attentamente l'annuncio.

O comunque tutte le informazioni che ci da il venditore, sia che si acquisti da un privato, sia che si acquisti da un commerciante. È facile farci sfuggire qualche dettaglio importante se siamo presi dall'entusiasmo di aver finalmente

trovato l'oggetto dei nostri desideri ad un prezzo da vero affare.

Alcune volte chi vende non sa cosa ha sottomano, altre volte se ne vuole solo disfare, ma può essere anche che si stia sbarazzando di un veicolo con un problema grave o un difetto congenito.

Attenzione alle parole: "basta solo..", "...si trova facilmente..", se fosse una soluzione da poco sarebbe stata risolta dal venditore, sicuramente renderebbe la sua proposta meno trattabile.

2) Attenzione alla truffe.

Talvolta un inserzione a prezzo particolarmente vantaggioso nasconde un'irregolarità nelle procedure.

...

3) Informazioni sul veicolo

Una volta scelto il veicolo è bene interessarsi a cosa prevedeva il costruttore come prestazioni, accessori, e versioni.

...

Controllo statico

4) Immagine

"Non c'è una seconda opportunità di fare una buona prima impressione". Più tracce di incuria osserviamo più abbiamo la certezza che per il venditore quel veicolo non vale molto.

...

5) Gomme

Per legge il battistrada non può scendere al di sotto dei 1,6 millimetri **nel punto più consumato**, e per questo si può controllare i marcatori di usura posti all'interno dei solchi e distribuiti lungo la circonferenza del battistrada, ma qualsiasi tecnico vi dirà che ai 2 millimetri siete già a rischio.

6) Sedili/interni

Le azioni di sedersi e di liberare il sedile, insieme agli sbalzi termici dell'abitacolo e le esposizioni al sole, sono i motivi di usura di pelli e stoffe, insieme agli spostamenti di peso per accomodarci.

...

7) Posto guida

Ne va della sicurezza vostra e di vostri passeggeri.

...

8) Cosa c'è/cosa manca

Sono benvenuti gli accessori e le migliorie, ma le eccessive personalizzazioni sono da evitare in ogni senso.

...

9) Stato dell'impianto elettrico

Un controllo delle varie spie e di tutte le luci è una prassi, teniamo presente che se una lampadina non si accende non sempre si tratta solo di una lampadina fulminata.

...

10) Documenti

È la pare più dolorosa del passaggio di proprietà di un mezzo. Una documentazione irregolare può costare più del bene trattato.

...

11) Estetica motore

Un motore non troppo pulito e con tracce di ossidazione sui metalli nudi è indice di un motore che sino ad ora ha funzionato correttamente senza creare problemi.

...

Particolare attenzione a...¹³

¹³ Per approfondire l'argomento consiglio di consultare il canale YouTube di Toti Costanzo

Sostanzialmente ci sono tre tipologie di problematiche legate alla compravendita nel mondo dei motori:

1. Manomissione del contachilometri.
2. Veicolo con gravi danni strutturali da incidente, riparato e riportato in circolazione.
3. Venditore che incassa un anticipo e poi s'arrisca di cui abbiamo trattato precedentemente.

...

Controllo dinamico

12) Rumore motore

Inserire la chiave, ruotarla in posizione: "Marcia" e osservare le spie che si accendono e gli indicatori dei manometri che si attivano. Un rapido sguardo per prendere atto della situazione e poi dare il comando per avviare il motore.

...

13) Rumori di marcia

Pronti, via! Agire sul comando della frizione, scomparirà il rumore del primo tratto di trasmissione e una eventuale rumorosità sarà da attribuirsi al cuscinetto reggispinta. Innestata la marcia ci si avvia.

...

14) Gioco sterzo

Su di un motoveicolo si controllano il gioco tra telaio e perno dello sterzo e la rumorosità in rotazione del manubrio. Per la presenza di gioco può essere sufficiente serrare il dado di registro mentre per la rumorosità è bene intervenire (e con urgenza) sui cuscinetti.

Sugli autoveicoli si incomincia con una oscillazione da fermo del volante; lo sforzo deve essere lineare e progressivo, senza angoli a resistenza zero, neppure minimi. Se tutta la tiranteria è senza giochi un minimo di resistenza la fa sempre, anche in presenza di servosterzo.

...

15) Progressione in accelerazione

L'accelerazione deve sempre essere progressiva e senza strappi.

...

16) Frenata

La prova di frenata va fatta su percorso in piano e regolare che non abbia differenze di aderenza per la larghezza del veicolo (su strada poco frequentata portandosi verso il centro della carreggiata) e il pedale del freno va affondato lentamente sino alla massima pressione che riusciamo a imprimere sino a quando si raggiunge il bloccaggio delle ruote.

...

17) Curva

Curva non è svolta. La svolta si esegue a basse velocità e indica la traslazione del veicolo su di una strada diversa. La curva è la variazione rettilinea di una strada e non è detto che si percorra sempre a bassa velocità.

...

18) Un ultimo giro attorno al veicolo

Terminata la prova dinamica facciamo ancora un giro intorno al veicolo. Controlliamo: fumosità, eventuali macchie d'olio sotto il motore e trasmissione ed un eventuale abbassamento dei livelli.

...

Conclusioni sull'acquisto

Siamo finalmente giunti al punto di non ritorno. O acquistiamo o non acquistiamo e perché.

Non è detto che il veicolo che acquistiamo deve essere perfetto in tutti i particolari, ma dobbiamo essere coscienti di quali problemi o difficoltà ci aspettano.

È difficile essere precisi e coincisi, sono certo di aver tralasciato qualche dettaglio, ma spero che questi suggerimenti possano aiutarvi a scegliere un veicolo che soddisfi le vostre esigenze, consci che qualsiasi problema lo si può affrontare, a patto di conoscerlo.

Eureka!!

Sei giunto al termine di questo speciale PDF riservato agli amici di Officina dello Zingaro e sicuramente ti ha aiutato in qualche modo, quindi immagina cosa può fare di te il libro cartaceo

<https://www.amazon.it/dp/1973265370>

con molte più informazioni e con gli argomenti trattati con molta più completezza. Come hai notato ci sono informazioni per la tua moto, la tua auto e il tuo veicolo da lavoro (o ricreativo).

Intanto mandami una recensione su questo estratto dalla pagina contatti del blog :-)

E poi continua a seguimi sul blog per le novità e per restare in contatto con me