

Sonde lambda

Da parecchi anni sia la politica che industria si stanno impegnando a ridurre le emissioni nocive prodotte dai veicoli. Le normative sono sempre più severe. Senza un catalizzatore non si può più rispettare questi limiti. Per avere un funzionamento ottimale del catalizzatore, i veicoli posseggono almeno una sonda lambda, che regola la miscelazione ideale tra aria e combustibile.

Sempre più veicoli hanno un catalizzatore e una sonda lambda

Su 162 milioni di auto stimate con motore a benzina immatricolate in Europa, oggi circa 135 milioni hanno il catalizzatore e sonda lambda. Inoltre, anche sempre più motocicli nuovi sono provvisti di catalizzatore. Anche per questi mezzi, infatti, sono stati definiti valori di emissioni limite e sono stati imposti regolari controlli dei gas di scarico.

Riduzione di componenti nocivi dei gas di scarico grazie a una tecnologia innovativa

Fin dagli anni Ottanta il controllo delle emissioni dei gas di scarico è diventato sempre migliore e più efficace grazie alla tecnologia innovativa e alla ricerca continua.

Attualmente l'impiego di riscaldatori ceramici presenti all'interno della sonda permettono di determinare il rapporto aria-combustibile già pochi secondi dopo l'accensione del veicolo. Anche l'elemento di misura in ceramica è oggetto di continui miglioramenti in modo da ottenere una misura sempre più precisa e contribuire in modo sostanziale al rispetto delle normative Euro. Inoltre vi sono anche particolari tipi di sonde per applicazioni speciali, come le sonde lambda la cui resistenza elettrica varia con la composizione della miscela, o le sonde a banda larga.



Cenni di base sui gas di scarico

Durante la combustione dei vari tipi di carburanti si creano gas di scarico che contengono sia elementi innocui che nocivi. È quindi necessario ridurre tali sostanze nocive: questa funzione è svolta dal catalizzatore. I valori limite per l'emissione di sostanze nocive sono compresi nelle "normative Euro".

Per assicurare al catalizzatore delle condizioni di funzionamento ottimali, i veicoli hanno almeno una sonda lambda, che regola il rapporto di miscela ideale tra aria e carburante. Infatti, solo con la miscela ideale ("miscela stechiometrica") il catalizzatore può convertire praticamente tutti i gas di scarico nocivi.



Gas di scarico e sostanze nocive

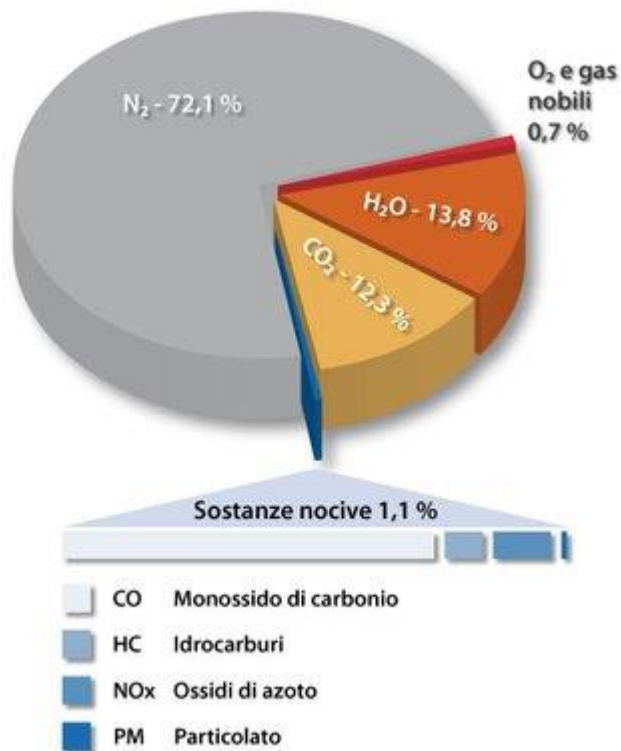
Con il termine gas di scarico si definiscono le sostanze che si formano durante un processo di combustione. Il termine "gas di scarico" è divenuto di uso comune nel campo dei motori a combustione. Il gas di scarico del motore, oltre a prodotti non nocivi come vapore acqueo, anidride carbonica e azoto, contengono anche sostanze pericolose per l'uomo e/o per l'ambiente, come monossido di carbonio (CO), idrocarburi incombusti (HC) e ossidi di azoto (NOx).

Queste sostanze pericolose rappresentano una percentuale molto ridotta rispetto al totale delle emissioni di un motore moderno: soltanto l'1,1% nei motori a benzina e lo 0,2% nei motori diesel. La maggior parte del gas di scarico è costituita da azoto, acqua e anidride carbonica.

In ogni caso questa quantità di sostanze nocive, anche se ridotta, va resa innocua. Per ridurre significativamente queste sostanze è stato introdotto il catalizzatore a tre vie.

Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio (detto anche *ossido di carbonio*) è un gas incolore, inodore e insapore. Il legame tra carbonio e ossigeno si forma per effetto della combustione incompleta del carbonio contenuto nel carburante ed è molto tossico all'inalazione quindi giungendo nell'apparato circolatorio impedisce all'ossigeno di legarsi ai globuli rossi del sangue. A partire da una concentrazione di monossido di carbonio dell'1,28 % nell'aria, si verifica una morte per soffocamento nell'arco di 1-2 minuti.



Il monossido di carbonio è più pesante dell'aria e si trova principalmente in prossimità del suolo. Inoltre si trova in forti concentrazioni negli autosilos. In molti di esse sono presenti speciali sensori che misurano la percentuale di CO nell'aria.

Con concentrazioni ridotte nell'aria (da 70 a 100 ppm = parti per milione) possono presentarsi sintomi simili a quelli di un raffreddore. Una concentrazione tra 150 e 300 ppm provoca nausea, vertigini e vomito. Da 400 ppm si verificano perdita di coscienza, danni cerebrali o addirittura il decesso. Gli adulti sani possono tollerare fino a 50 ppm di CO per un lungo periodo, mentre nei bambini e nei malati potrebbero verificarsi problemi già a partire da questo valore.

Idrocarburi incombusti (HC)

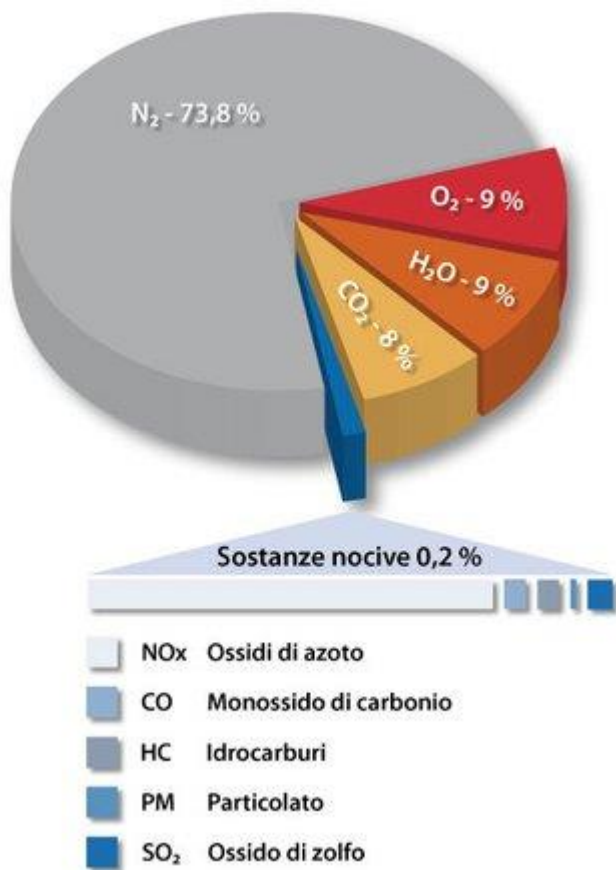
Gli idrocarburi incombusti sono composti chimici costituiti da carbonio (C) e idrogeno (H). Vi sono in grandi quantità nel petrolio, nel gas metano e nel carbone, ove hanno la funzione di veri e propri "contenitori di energia". Alcuni composti a base di idrocarburi sono cancerogeni.

Sotto i raggi solari, l'idrogeno e gli ossidi di azoto reagiscono con l'ozono. Negli strati inferiori dell'atmosfera è presente una sostanza pericolosa che irrita le mucose e scatena mal di testa e nausea. Inoltre, dal 1995, l'ozono viene considerato "sospetta sostanza cancerogena". Una concentrazione alta di ozono nell'aria provoca seri danni alla vegetazione.

Ossidi di azoto (NOx)

Gli ossidi di azoto sono ossidi gassosi d'azoto (N). Vengono abbreviati in NOx perché esistono sotto forma di vari composti: N₂O, NO, N₂O₃, NO₂, ecc.

Insieme all'acqua (anche sotto forma di nebbia) formano acidi che irritano le mucose e possono causare danni ai polmoni. L'unica eccezione è il protossido di azoto (N₂O), noto anche come "gas esilarante"; si tratta comunque di un gas serra che danneggia lo strato protettivo di ozono negli strati più alti dell'atmosfera.



Norme EURO

Le normative Euro stabiliscono i valori limite delle emissioni di sostanze nocive prodotte dai veicoli di nuova immatricolazione. L'emissione di sostanze nocive è importante nella tassazione di un veicolo: l'aliquota fiscale infatti dipende anche dalla classificazione del veicolo in base alla normativa Euro d'appartenenza. Il codice riportato sul libretto del veicolo indica la classe Euro d'appartenenza del veicolo.

Le direttive del legislatore stanno diventando sempre più severe: il Parlamento Europeo ha deliberato nuovi valori limite per l'emissione di sostanze nocive degli autoveicoli. L'Euro 5 è entrata in vigore il 1° settembre 2009. Inoltre, l'UE ha già prescritto all'industria dell'auto gli standard per l'Euro 6 (a partire dal 2014).

Valori delle emissioni per i veicoli nuovi con motore a benzina						
	validi a partire dal	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	HC+NOx (g/km)	PM
Euro I	12/92	2,72	-	-	0,97	-
Euro II	01/97	2,20	-	-	0,5	-
Euro III	01/00	2,30	0,20	0,15	-	-
Euro IV	01/05	1,00	0,10	0,08	-	-
Euro V	09/09	1,00	0,10	0,06	-	0,005*
Euro VI	08/14	1,00	0,10	0,06	-	0,005*

* con iniezione diretta

Valori delle emissioni per i veicoli con motore a benzina

Valori delle emissioni per i veicoli nuovi con motore diesel						
	validi a partire dal	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)	HC+NOx (g/km)	PM
Euro I	01/92	3,16	-	-	1,13	0,14
Euro II	01/96	1,00	0,15	0,55	0,70	0,08
Euro III	01/00	0,64	0,06	0,50	0,56	0,05
Euro IV	01/05	0,50	0,05	0,25	0,30	-
Euro V	09/09	0,50	0,05	0,18	0,23	0,005
Euro VI	08/14	0,50	0,09	0,08	0,17	0,005

I valori delle emissioni per veicoli con motore diesel

Valori limite attuali per motocicli				
	validi a partire dal	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)
Euro I	06/99	13,00	3,00	0,30
Euro II	04/03	5,50	1,00	0,30
Euro III	01/07	2,00	0,30	0,15

Valori delle emissioni per i motocicli

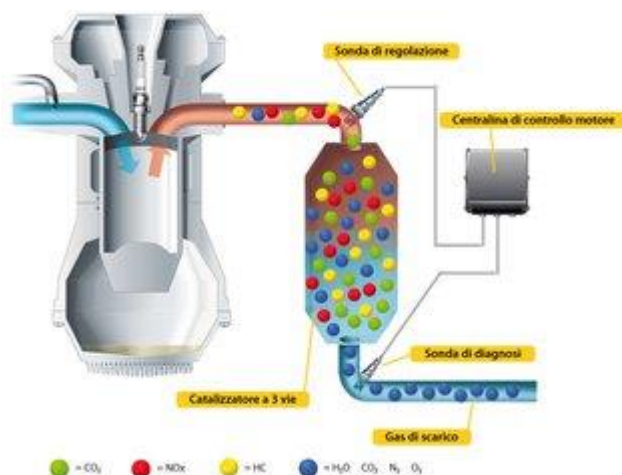
Catalizzatore

In chimica, un catalizzatore è una sostanza che altera la velocità di una reazione senza essere consumata. Anche in quello dell'automobile si svolgono reazioni chimiche. Esiste una differenza nell'efficacia tra i catalizzatori con sonda lambda e senza. I processi chimici che si svolgono in entrambi sono però gli stessi.

All'interno del catalizzatore sono presenti alcuni metalli nobili: platino, rodio e palladio. Quando le sostanze nocive che ci sono nei gas di scarico (monossido di carbonio, idrocarburi e ossidi d'azoto) entrano in contatto con questi materiali vengono modificati con grande rapidità:

- il monossido di carbonio e gli idrocarburi si trasformano in acqua e anidride carbonica (ossidazione).
- Gli ossidi di azoto si trasformano in azoto, ossigeno e anidride carbonica (riduzione).

Dato che la conversione riguarda tre gruppi di sostanze nocive, si parla di catalizzatore a tre vie. I moderni catalizzatori con sonda lambda permettono una riduzione delle sostanze nocive superiore al 95 %.



In un catalizzatore regolato, la sonda lambda fa sì che la combustione avvenga sempre e solo con la miscela ottimale

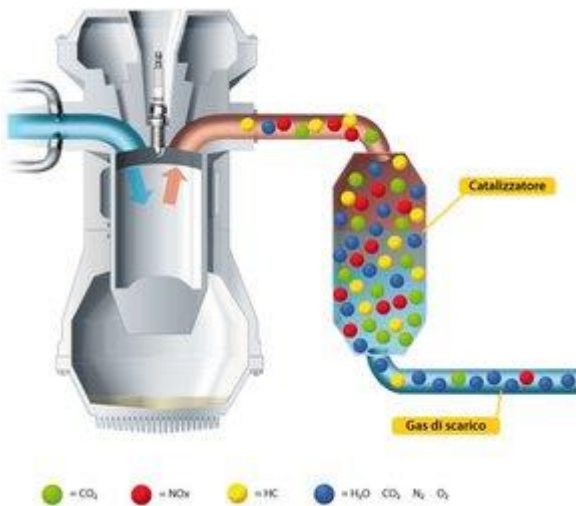
Catalizzatore con sonda lambda

Per poter convertire il più possibile le sostanze nocive, il catalizzatore a tre vie ha bisogno di un rapporto aria-carburante ben preciso. Il rapporto stechiometrico di un motore a benzina è caratterizzato da 14,7

kg d'aria per 1 kg di benzina. A questo punto la sonda lambda, che insieme alla centralina del motore compone un circuito di regolazione, fa in modo che la combustione avvenga sempre con questa miscela ideale. Per questo si parla anche di catalizzatore con "regolazione tramite sonda lambda".

Catalizzatore non regolato

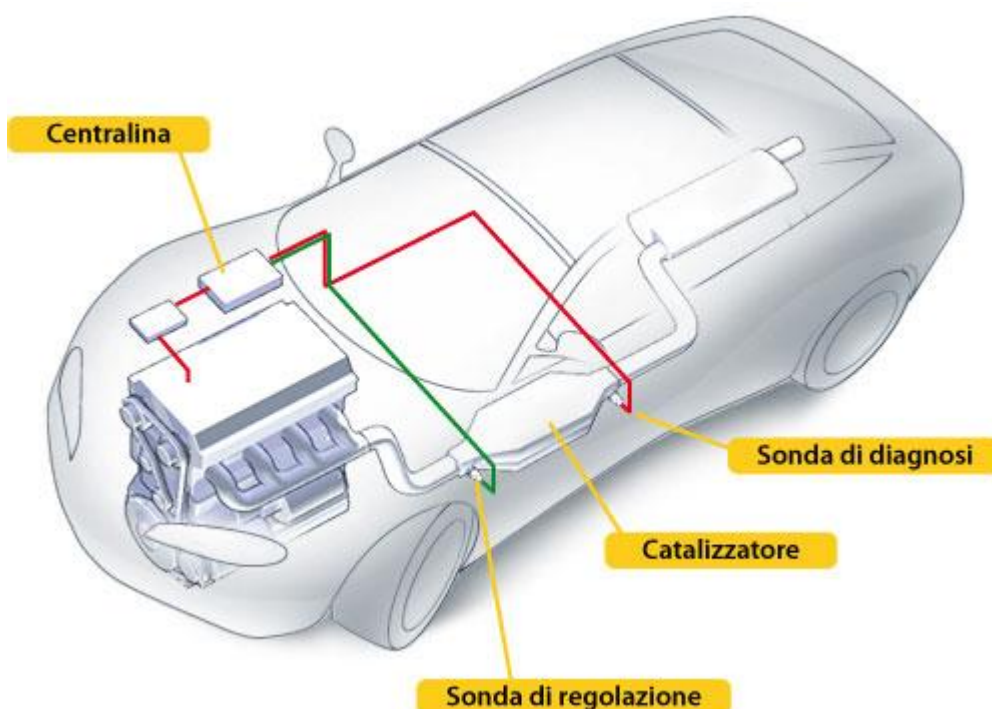
Nei primi anni Ottanta si utilizzavano catalizzatori senza sonda lambda e il rapporto di conversione non era altrettanto efficace. Questo perché il motore, spesso, è alimentato con un rapporto aria combustibile diverso da quello stechiometrico.



Posizione di montaggio della sonda lambda

Per far sì che il catalizzatore lavori in modo ottimale, il rapporto tra aria e carburante nella camera di combustione deve essere perfettamente controllato. Qui le sonde lambda svolgono un ruolo importante.

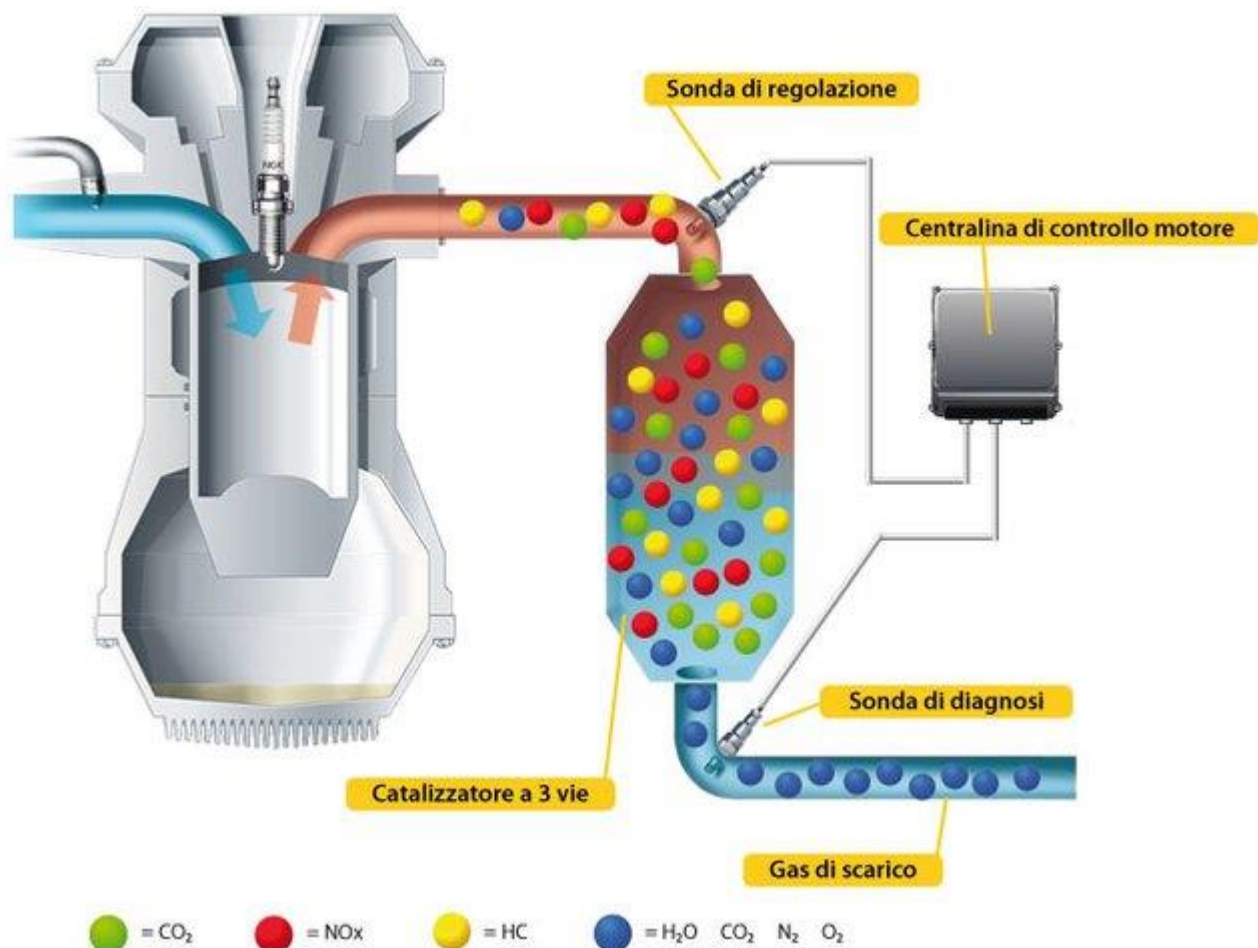
I veicoli moderni dispongono di almeno due sonde lambda: una a monte del catalizzatore e un'altra (a seguito dell'introduzione della diagnosi on board - OBD) a valle del catalizzatore.



Il circuito di regolazione lambda

La sonda di regolazione misura l'ossigeno restante nel gas di scarico prima del catalizzatore. La sonda ha un segnale d'uscita che la centralina del motore (detta anche "ECU" = "Engine Control Unit") utilizza per modificare la composizione della miscela agendo sugli elementi responsabili.

La sonda di diagnosi misura l'ossigeno restante nel gas di scarico dopo il catalizzatore. La centralina del motore in base al suo segnale, può identificare e segnalare al conducente il malfunzionamento del sistema di trattamento dei gas di scarico.



La miscela ideale

Nel motore a benzina, il rapporto ideale tra aria e carburante prevede 14,7 kg d'aria ogni kg di carburante. Questa miscela è detta anche "miscela stechiometrica". In questo caso, la quantità d'aria immessa per la combustione è uguale al fabbisogno d'aria teorico.

Questa situazione ideale della miscela è indicata anche dalla lettera greca Lambda (λ). Solo in presenza di questo rapporto è garantita una combustione completa e il catalizzatore può convertire praticamente tutti i gas di scarico nocivi in gas non nocivi. Il valore di lambda in caso di combustione stechiometrica corrisponde a 1. Oggi tutti i motori a benzina funzionano con una miscela stechiometrica. Per altri tipi di carburante varia il rapporto tra aria e carburante stechiometrico.



Rapporto Aria/Combustibile (λ)

Ovviamente il motore può lavorare anche con valori di λ diversi da 1. Il rapporto di eccesso d'aria fornisce informazioni sul rapporto della miscela tra aria e carburante.

Se ad esempio la miscela possiede più carburante si parla di miscela grassa e il motore funziona in difetto d'aria. In questo caso $\lambda < 1$.

Se invece il carburante è in difetto rispetto alla quantità d'aria si parla di miscela magra. Nella camera di combustione si verifica un'eccedenza d'aria e in questo caso $\lambda > 1$.



Il cosiddetto rapporto di eccesso d'aria fornisce informazioni sul rapporto di miscelazione

Carburanti

I carburanti sono composti chimici la cui energia si manifesta mediante la combustione ed è utilizzata per generare la propulsione. Il principale campo d'uso sono i mezzi di locomozione: veicoli a quattro e due ruote, aerei o navi. I più diffusi sono le benzine, il gasolio il GPL ed il metano.

Benzina

Le benzine sono carburanti su appositi motori. Oggi usiamo il termine benzina, anche se l'espressione corretta sarebbe "benzina per motori". La benzina disponibile al distributore viene distillata a partire dal petrolio greggio. Il carburante così prodotto, però, ha un numero di ottani compreso tra 50 e 70 RON, mentre i motori attuali richiedono 95 RON. Per questo al carburante di base che si ottiene dal petrolio greggio sono aggiunti altri composti chimici dal forte potere antidetonante.

Carburante diesel

Il carburante diesel, noto anche come gasolio per autotrazione, è una miscela di vari idrocarburi ed è prodotta a partire dal gasolio, che proviene dalla distillazione del petrolio greggio. Prende il nome da Rudolf Diesel, l'inventore dell'omonimo motore. Il diesel per autotrazione e la nafta sono simili e per

questo sono interscambiabili nei motori poco complessi. Fino agli anni Novanta erano uguali, ma la nafta aveva un colore rosso perché non poteva essere usata nei motori diesel degli autoveicoli per motivi fiscali. Per i motori moderni la discussione è inutile, poiché la nafta contiene fino a 2000 ppm di zolfo a fronte dei circa 10 ppm del gasolio. Gli odierni motori e sistemi di trattamento dei gas di scarico sarebbero danneggiati in caso di utilizzo della nafta.

Come nel motore a benzina, il carburante di base (diesel) viene mescolato con additivi che aumentano l'infiammabilità del carburante, espressa dal numero di cetano. Il gasolio con un numero di cetano elevato riduce il tempo tra l'iniezione e l'autoaccensione del carburante.

In genere il gasolio dispone di un maggior numero di frazioni pesanti rispetto alla benzina. Per questo tende maggiormente alla formazione di depositi carboniosi e contribuisce molto all'inquinamento da polveri sottili; tutto questo ha portato al montaggio di appositi filtri antiparticolato e di zone a traffico limitato. Naturalmente, tutto questo impone requisiti particolari anche al motore e alle candele.

GPL (gas di petrolio liquefatto)

Il GPL è un gas misto (butano/propano) chiamato anche gas liquido o gas per auto. Questo è sempre più utilizzato come carburante alternativo; la sua combustione è più ecologica di quella della benzina e per questo vanta vari incentivi fiscali. L'emissione degli ossidi di azoto di un motore che utilizza GPL, ad esempio, è pari a un quinto di quella della combustione dello stesso motore alimentato a benzina. Allo stesso modo le emissioni di O₂ si riducono del 15% e gli idrocarburi incombusti risultano dimezzati.

Già 7 milioni di veicoli in Europa sono alimentati da gas liquido. L'utilizzo del GPL impone però requisiti particolare per il motore e l'accensione: il GPL, infatti, brucia a temperature più elevate e questo richiede candele più resistenti. D'altra parte ha un potere antidetonante superiore alla benzina e, di conseguenza, il suo innesco è più difficile. Per questo si consiglia l'utilizzo di candele in metallo pregiato, che richiedono una minore tensione di accensione.

Gas naturale (Compressed Natural Gas, CNG)

Il gas naturale è un combustibile che proviene da giacimenti sotterranei ed è, per così dire, un "sottoprodotto" dell'estrazione del petrolio. Il suo componente principale è il metano e spesso contiene anche alte percentuali di idrocarburi superiori.

Dato che il gas naturale contiene meno impurità dei combustibili fossili, la sua combustione è più pulita. Per questo è appoggiato da incentivi fiscali. L'industria dell'auto, da metà degli anni Novanta, produce di serie modelli alimentati a metano.

Numero d'ottano

Il numero d'ottano indica il potere antidetonante di una benzina. Il potere antidetonante è la capacità di un carburante di non bruciare senza controllo mediante un'autoaccensione ("detonare") e indica la possibilità di controllarlo con precisione mediante scintilla di accensione, iniezione o compressione.

Consigli per risparmiare sul carburante

La quantità di carburante consumata dalla vostra auto dipende anche da voi! Basta seguire alcune regole fondamentali per ridurre almeno un po' il consumo della propria auto.

I 10 consigli fondamentali per risparmiare sul carburante:

1. Non riscaldate il motore: partite subito dopo l'avviamento e inserite la seconda già dopo pochi metri di marcia.
2. Viaggiate sempre con la marcia più alta possibile. Di norma si può inserire la terza a 30 km/h, la quarta a 40 km/h e la quinta a 50 km/h. Viaggiare con un numero di giri basso non danneggia in alcun modo il motore.
3. Non "tirate" troppo le marce quando accelerate. Cambiate per tempo accelerando un po' di più.
4. Non andate veloci in autostrada: se la velocità superati i 100 km/h il consumo di benzina aumenta in modo sproporzionato. Una velocità uniforme tra 100 e 130 km/h evita inoltre le frequenti frenate ed accelerate e permette di risparmiare carburante.
5. Non accelerate in discesa. Se andate troppo lenti a causa dell'effetto frenante del motore, inserite la marcia superiore e sfruttate la spinta finché dura.
6. Spegnete il motore in corrispondenza dei passaggi a livello e in caso di attesa prolungata al semaforo. In questo modo si risparmia benzina a partire da una pausa di 30 secondi. (Attenzione: non spegnere mai il motore durante la marcia!)
7. Quando potete rinunciate agli "extra" come il climatizzatore e impostate quelli esistenti in modalità economica.
8. Sgomberate il bagagliaio dagli oggetti inutili e liberatevi del peso superfluo.
9. Controllate regolarmente la pressione dei pneumatici. Considerate la pressione consigliata a pieno carico..
10. Al prossimo cambio dell'olio utilizzate olio sintetico e montate pneumatici leggeri alla prossima sostituzione.

Connettori per sonde lambda

Il connettore dà la possibilità di collegare i cavi della sonda lambda con i cavi dell'elettronica del motore. E' necessario quindi un connettore originale affinché il segnale della sonda lambda sia trasmesso correttamente alla centralina motore.

Il segnale elettrico in uscita dalla sonda è di una tensione compresa tra 0 e 1 V e una corrente di misura di pochi microampère.

L'elemento riscaldante è alimentato con la tensione di batteria (12 V) ed ha un flusso di corrente di vari ampère, specialmente all'avvio del motore quando la sonda lambda è fredda.

I terminali del connettore sono adeguati a queste esigenze, la superficie esterna del connettore è rivestita d'oro sul lato contatti e di stagno sul lato di collegamento al cavo. Le parti di contatto dovranno essere resistenti alla corrosione e condurre in modo affidabile le correnti.

Il collegamento di connettore e cavo

E' importante il corretto collegamento tra la parte di contatto del connettore e il cavo della sonda lambda.

Questo avviene mediante il "crimpaggio": uno speciale utensile crea un contatto permanente tra parte di contatto e cavo premendoli insieme. L'"altezza di crimpaggio" è fondamentale per una perfetta stabilità del cavo e per una buona conduttività elettrica.

Corpo del connettore

Il corpo del connettore darà una buona tenuta ermetica all'acqua e una protezione dal distacco dei contatti e dalla rottura della connessione. Viene prodotto con una materia termoplastica (materiale sintetico) in parte arricchita con fibre di vetro per ottenere una maggiore resistenza. Dovrà avere buone proprietà meccaniche ed elettriche e resistenza agli agenti chimici, all'invecchiamento e alle alte temperature.

Perché un connettore originale?

Tutte queste caratteristiche si possono avere solo con un connettore originale di un produttore che abbia amalgamato i suoi articoli alle esigenze della sonda lambda e della sua posizione di montaggio.

L'uso di connettori originali, rispetto a quello di cablaggi provvisori o all'uso del "vecchio connettore" quando è necessario sostituire la sonda lambda, offre i seguenti vantaggi:

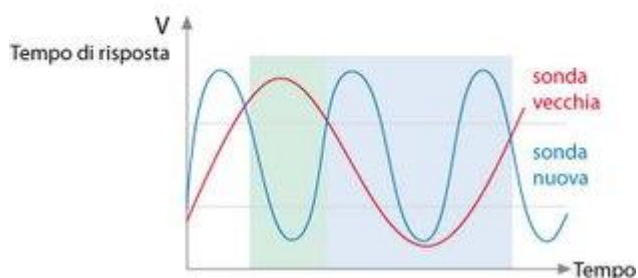
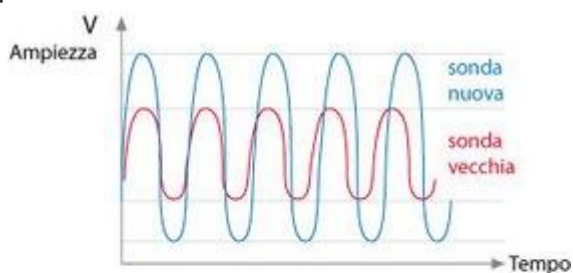
- lunghezza esatta del cavo e più agevole collegamento alla centralina motore
- non servono attrezzi particolari
- impossibile scambiare i cavi
- stessa affidabilità del veicolo nuovo
- non occorrono ore di lavoro supplementari nell'autofficina



Diagnosi

La sonda lambda è soggetta a usura e questo significa che le sue prestazioni diminuiranno con il passare del tempo. Inoltre, a causa della sua posizione di montaggio nel tratto di scarico caldo, è esposta a temperature elevate, forti vibrazioni e composti chimici aggressivi.

Ripercussioni di una sonda lambda difettosa



Le sonde troppo vecchie forniscono ampiezze di tensione inferiori con tempi di risposta più lunghi.

Quando la sonda è vecchia può dare un segnale errato o troppo lento. Le cause possono anche essere diverse oltre all'invecchiamento. I danni riscontrati forniscono informazioni sulla causa del difetto.

Se la centralina motore non riceve il segnale della sonda lambda oppure se è errato, il controllo della miscela è effettuato senza l'utilizzo del segnale della sonda. La centralina motore non può stabilire la composizione della miscela bruciata in quel momento quindi la centralina motore passa al funzionamento d'emergenza e arricchisce automaticamente la miscela. In questo modo garantisce la potenza richiesta e protegge i componenti dal surriscaldamento.

Ma si avranno conseguenze negative come il consumo dell'auto che aumenterà sensibilmente (in media fino al 15%, molto di più nel traffico urbano). Inoltre il catalizzatore introdurrà nell'ambiente una maggiore quantità di sostanze inquinanti.

Danni riscontrabili nelle sonde lambda

Le sonde lambda, per la loro posizione di alloggiamento, sono esposte a temperature elevate, agenti chimici aggressivi e forti vibrazioni quindi sono soggette a usura e invecchiamento. Si raccomanda di verificarne il funzionamento ogni 30.000 km e/o in occasione di tutti i controlli dei gas di scarico.

Alcune anomalie potrebbero essere segnalate da un funzionamento rumoroso del motore o da un aumento del consumo di benzina. Il meccanico è in grado di capire se si tratta di un difetto di funzionamento della sonda lambda. Il solo esame visivo non basta.



Una sonda piegata provoca una trasmissione difettosa del segnale.

Sonda piegata

La sonda probabilmente è stata montata in modo errato e la trasmissione del segnale potrebbe essere disturbata; in questo caso dovrebbe essere sostituita.



Questo danno è indice di un contatto indesiderato con l'impianto di scarico

Cavo o connettore fusi

Questo danno si ha a causa di un contatto con l'impianto di scarico. La sonda deve essere sostituita.



I depositi carboniosi provocano un funzionamento difettoso della sonda lambda.

Depositi carboniosi

Il tubo protettivo mostra forti depositi carboniosi. La causa può essere ad esempio una miscela troppo grassa oppure l'usura di motore e valvole o anche perdite nell'impianto di scarico. I depositi carboniosi usurano le aperture del tubo di protezione e quindi la sonda non è più in grado di lavorare correttamente.



L'acqua nel connettore provoca una corrosione dei contatti.

Contatti ossidati

Se dovesse penetrare dell'acqua si avrebbe la corrosione dei contatti. Quando viene sostituita la sonda è necessario controllare attentamente la solidità del connettore e di tutti i collegamenti tra sonda e centralina motore.



I cavi sfilacciati sono indice di una trazione eccessiva.

Cavo sfilacciato/rotto

La sonda probabilmente è stata sottoposta a una trazione eccessiva. Quando procediamo alla sostituzione fare attenzione a non tirare troppo il cavo.



Guarnizioni difettose causano la penetrazione dell'acqua.

Guarnizione del cavo staccata

La sonda probabilmente è stata montata tirandola troppo. Questo potrebbe causare penetrazione di acqua e quindi è necessario sostituirla.



Una eccessiva quantità di depositi bianchi o grigi segnala l'utilizzo di additivi nel carburante oppure che il motore brucia olio

Depositati bianchi/grigi

La presenza di depositi bianchi o grigi indicano che sono stati utilizzati additivi per il carburante o che è stato bruciato dell'olio. La sonda deve essere sostituita.



Depositati lucidi sono indice della presenza di piombo nel combustibile

Depositati lucidi

Forti depositi bianchi o grigi segnalano che sono stati utilizzati additivi per il carburante o che è stato bruciato dell'olio.

Consigli per la verifica in officina

Una sonda lambda che funziona bene non dà solo efficienza al catalizzatore ma evita anche una serie di problemi come:

- maggiore consumo di carburante,
- guasto e danneggiamento del catalizzatore,
- cattive condizioni di marcia
- impossibilità di eseguire l'analisi dei gas di scarico.

Per questi motivi si consiglia di verificarne il funzionamento ogni 30.000 km e/o in occasione di tutti i controlli dei gas di scarico. E' possibile farlo con i seguenti metodi:

Test con l'oscilloscopio

Il più indicato e preciso è il test con l'oscilloscopio, che ci dirà la tensione minima e massima, il tempo di risposta e la durata del periodo. Per il test si devono sempre seguire le indicazioni del produttore.

Procedura di test:

Esame visivo

Un esame visivo può fornire una prima informazione su un possibile difetto di funzionamento. I punti da verificare in officina sono ad esempio:

Resistenza di riscaldamento::

Se la resistenza è superiore a 30 Ω , la sonda è difettosa.

Cavo:

I cavi o il connettore sono rotti?

La guarnizione del cavo è rotta?

Si è infiltrata umidità nel connettore?

I contatti del connettore sono a posto?

Il cavo non è troppo teso?

Sonda:

La sonda presenta danni visibili?

Attenzione:

Esiste un tipo di sonda per ogni veicolo e la sostituzione deve avvenire solo con sonde uguali!