

22

Eure!Tech FLASH

LA COMPRENSIONE TECNICA AGGIORNATA DELLE INNOVAZIONI
DEL SETTORE AUTOMOTIVE
EDIZIONE 22

Diagnostics

▼ IN QUESTO NUMERO

INTRODUZIONE **2**

PRINCIPI DI
DIAGNOSI **2**

OTTIMIZZAZIONE
DELLE RISORSE **3**

ACCOGLIENZA E
COMUNICAZIONE **4**

RACCOLTA DATI **6**

TEST E
VERIFICA **9**

APPARECCHIATURE
DIAGNOSTICHE **10**

ALTRE
APPARECCHIATURE
SPECIFICHE **12**

SEQUENZA LOGICA
DI LAVORO PER
LA DIAGNOSI **16**



EureTechFlash è
una pubblicazione
di AD International
(www.ad-europe.com)

Scaricate tutte le edizioni EureTechFlash
da www.eurecar.org

INTRODUZIONE

Fino a tempi relativamente recenti, l'esperienza dei tecnici meccanici dotati di pochi strumenti di base era generalmente sufficiente per la riparazione dei veicoli. Tuttavia, la costante evoluzione tecnica delle automobili e l'incorporazione di nuovi sistemi e componenti aumenta la complessità della diagnosi dei guasti, un compito che può essere erratico o inefficace se non si dispone delle conoscenze sufficienti e dei mezzi necessari.

Un protocollo diagnostico corretto e ordinato aumenta le possibilità di trovare l'origine dell'anomalia nel veicolo, nonché di identificare gli elementi danneggiati del sistema, per poi procedere alla riparazione o sostituzione in modo efficiente ed efficace.

Il **modello o la sequenza di schemi logici da seguire** durante la diagnosi è fondamentale per individuare il guasto e determinarne la possibile soluzione, ottimizzando sia le risorse disponibili che i tempi di riparazione.

Non ha alcuna utilità seguire i passi in modo ordinato se il tecnico non ha le conoscenze necessarie per svolgere il suo lavoro. La **formazione del professionista** della riparazione e la conoscenza dei diversi sistemi del veicolo e dei suoi componenti elettrici e meccanici è di vitale importanza sia per la diagnosi che per la riparazione. La **disponibilità di strumenti e utensili** è tanto necessaria quanto la conoscenza delle corrette tecniche per la gestione di diverse apparecchiature come: macchine diagnostiche per OBD, allineatori di sterzo, stazioni di ricarica A/C, equilibratrici per ruote, misuratori elettronici, tester per batterie, oscilloscopi, dispositivi per l'orientamento dei fari, ecc.

Non va dimenticato che **la diagnosi di un veicolo inizia nel momento della sua accoglienza in officina**, facendo al cliente domande concise e comprensibili. È probabile che l'addetto alla reception debba trasmettere le informazioni ricevute alla persona incaricata della riparazione, evitando qualsiasi perdita di informazioni nel processo. Dopo una diagnosi accurata e una riparazione efficiente del veicolo, il tecnico sarà in molti casi in grado di accertare la soddisfazione del cliente al momento della consegna del veicolo.



PRINCIPI DI DIAGNOSI

Il termine diagnosi deriva dal greco “διάγνωση” composto da: “dia” (attraverso) + “gnosi” (conoscenza), e indica la capacità di discernere, distinguere o riconoscere, sulla base di un criterio fondato. La diagnostica automobilistica si riferisce all'insieme delle tecniche e dei processi che possono essere eseguiti per scoprire l'origine di un guasto o la causa di un malfunzionamento. Questa determinazione viene effettuata sulla base dei dati, che sono i fatti raccolti e sistematicamente ordinati che permettono di valutare con maggiore accuratezza ciò che accade nel veicolo, attraverso i sintomi, e quindi di risolvere il problema.

Generalmente, la risoluzione dei guasti richiede la riparazione o la sostituzione del componente interessato. A volte, a seconda della natura del problema, questi interventi includono alcuni aggiustamenti o possono essere risolti aggiornando il software di un'unità elettronica. In ogni caso, la riparazione non sarà completata fino a quando il tecnico non avrà effettuato i test necessari per verificare il corretto funzionamento del sistema e il risultato soddisfacente dell'intervento.

Per poter effettuare una diagnosi rapida ed efficace dei vari veicoli presenti in officina sono necessari i seguenti requisiti:

- Adeguata formazione tecnica.
- Informazioni e dati del produttore.
- Strumenti, utensili e apparecchiature specifiche.
- Capacità di ragionamento.

Formazione tecnica adeguata

Generalmente, il tecnico riparatore viene sottoposto a due tipi di formazione: professionale e continua. La **formazione professionale o iniziale** è quella che permette di entrare nel mondo del lavoro. Si svolge in modo programmato in modalità teorico-pratica continua e si conclude solitamente con un periodo di pratica in azienda per l'inserimento nel mercato del lavoro. In molti casi, questa formazione si conclude con il rilascio di un certificato di qualifica, che è considerato un requisito imprescindibile per l'apertura legale di un'officina.

La **formazione continua**, invece, è un processo non programmato di aggiornamento delle conoscenze che si stabilisce in base agli sviluppi del mercato e si svolge in modo discontinuo durante la vita lavorativa. È progettata in modo che il tecnico posseda sempre le competenze aggiornate del suo settore professionale. Ci sono compiti sul posto di lavoro che possono essere svolti solo se si possiede la certificazione legale richiesta, ad esempio la manipolazione di gas fluorurati, o l'installazione di sistemi di iniezione a gas in veicoli che non li hanno.



Informazioni del produttore

È importante avere accesso alle informazioni tecniche del produttore o equivalenti, in quanto spesso sono essenziali per effettuare controlli e riparazioni. Con esse il tecnico può consultare, ad esempio, gli schemi elettrici del veicolo, i processi di smontaggio e montaggio, le coppie di serraggio, le tolleranze, le regolazioni o le impostazioni, tra le altre raccomandazioni e avvertenze di sicurezza della marca.



Strumenti, utensili e apparecchiature necessarie

L'importanza di avere e saper usare correttamente i diversi strumenti di lavoro, così come le apparecchiature di misura, gli utensili di diagnostica elettronica e gli strumenti speciali, tra gli altri, influenza direttamente la qualità del test del sistema interessato. La conoscenza e l'uso corretto di questi elementi permetterà di localizzare il problema in modo più rapido e preciso, ottimizzando il tempo investito nella riparazione.

Capacità di ragionamento

È una facoltà che ci permette di risolvere problemi, trarre conclusioni e imparare consapevolmente dai fatti, stabilendo le necessarie connessioni causali e logiche tra di loro. È un'abilità che si sviluppa nel tempo, applicando tecniche diagnostiche e conoscenze acquisite attraverso la formazione e l'esperienza.

Tutti questi fattori aiutano il tecnico a svolgere il suo lavoro in modo dinamico, con totale normalità e fluidità.

OTTIMIZZAZIONE DELLE RISORSE

L'utilizzo delle risorse disponibili nel miglior modo possibile per lo svolgimento dell'attività lavorativa apporta vantaggi per l'officina e migliora il servizio offerto. L'ottimizzazione può essere ottenuta migliorando un'attività, un metodo, un processo o un sistema, ecc. Tuttavia, anche il risparmio in termini di risorse economiche e manodopera è un fattore da tenere in considerazione nell'ottimizzazione delle risorse.

Per ottenere i risultati desiderati, gli obiettivi dell'officina devono essere chiaramente definiti in modo che le risorse disponibili possano essere gestite in modo efficace per raggiungerli nel modo più conveniente. È consigliabile stabilire delle scadenze per il raggiungimento di questi

obiettivi, in quanto ciò aiuta a valutare se il numero di risorse assegnate è sufficiente e necessario. Allo stesso modo, il mantenimento della pulizia e dell'ordine nelle aree di lavoro e nelle apparecchiature aiuta lo svolgimento delle attività quotidiane dell'officina, come la diagnosi di un veicolo.

Uno degli aspetti più rilevanti nell'ottimizzazione dell'officina è la disponibilità di strumenti e macchinari sufficienti per il personale dell'officina, nonché la garanzia del loro corretto funzionamento e utilizzo.

Apparecchiature in un'officina elettromeccanica

A seconda delle caratteristiche, delle dimensioni e della possibile specializzazione dell'officina di riparazione, essa deve disporre di una certa apparecchiatura, a seconda delle attività che normalmente si svolgono al suo interno. Deve avere un'area centrale o di facile accesso agli strumenti, ai macchinari e agli utensili più usati per ridurre gli spostamenti inutili degli operatori e migliorare la produttività generale. Le dotazioni più comuni che possiamo trovare nei posti di lavoro sono:

- Banchi da lavoro e carrello di trasporto.
- Strumenti manuali convenzionali.
- Strumenti manuali specifici.

- Apparecchiature di uso generale.
- Utensili e apparecchiature elettriche o pneumatiche.
- Apparecchiature elettroniche di misurazione e diagnostica.

A seconda della specialità dell'officina in questione, essa disporrà anche di apparecchiature speciali per svolgere il proprio lavoro, come ad esempio: macchinari per la regolazione dei pneumatici e dello sterzo, riparazione di impianti di climatizzazione, riparazione di radiatori, audio e multimedia, riparazione di componenti per l'iniezione di benzina e diesel, ecc.



ACCOGLIENZA E COMUNICAZIONE

Comunicazione

La comunicazione è il processo di trasmissione o scambio di messaggi tra un mittente e un destinatario. Affinché ciò sia possibile, è essenziale che tra il mittente e il destinatario, ad esempio tra il tecnico e il cliente, vi sia un'interpretazione o una comprensione comune del codice che stanno utilizzando, altrimenti il contenuto del messaggio non verrebbe compreso.

Nell'ambiente di lavoro dell'officina occorre prestare particolare attenzione all'azione comunicativa, poiché da essa può dipendere il successo o l'insuccesso nel trattare con un potenziale cliente. Le informazioni fornite da una buona comunicazione con il cliente saranno di grande aiuto durante il processo di diagnosi del veicolo, facilitando la risoluzione del problema in modo più rapido e preciso.

Nel campo della diagnosi dei guasti si distinguono due tipi di comunicazione:

- Comunicazione con il cliente
- Comunicazione interna tra i dipendenti

Comunicazione con il cliente

Il servizio clienti è una situazione di comunicazione interpersonale. Per accogliere il cliente in modo gradevole, è necessario mostrare un atteggiamento aperto e lasciare che il cliente esponga con calma il problema del suo veicolo. Il receptionist o il tecnico, in sua assenza, deve porre al cliente le opportune domande in modo comprensibile, ordinato e preciso per poter meglio specificare le informazioni e ottenere dati sufficienti per poter iniziare la diagnosi.

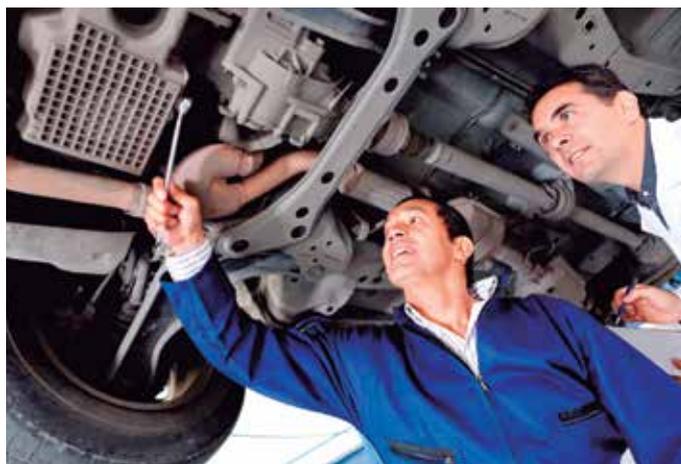


Comunicazione interna tra i dipendenti

È un errore pensare che la comunicazione interna sia un lusso e qualcosa di esclusivo per le grandi aziende, poiché le richieste del mercato portano al continuo rinnovamento del personale sul posto di lavoro. Per questo motivo sta diventando una delle grandi sfide per il successo delle aziende.

Una corretta comunicazione tra i dipendenti è di grande aiuto durante la diagnosi e la riparazione del veicolo, in quanto una buona abitudine di comunicazione tra operatori di diverse sezioni assicura che le informazioni non vengano diluite nelle diverse fasi della riparazione.

Una corretta comunicazione interna non consiste semplicemente in un buon dialogo tra colleghi o sezioni, ma riguarda anche l'accuratezza delle informazioni scritte sull'ordine di riparazione, essenziali per un intervento preciso sul veicolo.



Interazione con il cliente

Come abbiamo detto, una buona diagnosi inizia nel momento in cui si riceve il veicolo. Di fronte a un veicolo con un problema operativo, il compito principale del receptionist o del tecnico, in sua assenza, è quello di chiedere al cliente il motivo della sua visita in officina.

È necessario porre una serie di domande per consentire al tecnico di fare una diagnosi preliminare del veicolo, per dare una prima indicazione sulla natura del guasto e poterla riprodurre in seguito. Le domande da porre devono essere logiche, concise e dirette, poiché l'obiettivo è quello di ottenere informazioni precise sul problema e sulle situazioni in cui si verifica, quali: condizioni ambientali, velocità del veicolo, stato della strada, funzionamento del sistema, ecc.

Di seguito è riportato un esempio di domande tipiche che possono essere poste al cliente in caso di un guasto che influisce sul comportamento del motore:

- Qual è il problema?
- In che situazione si verifica?

- Da quando?
- Ha controllato se i livelli dell'olio e dell'acqua sono corretti?
- Quando si verifica, con il veicolo freddo o caldo?
- Ha notato qualche rumore? Se sì, di che tipo e dove?
- La velocità della macchina diminuisce?
- A che velocità si verifica il problema?
- Dove ritiene che si verifichi più spesso?
- È molto comune?
- Sarebbe possibile riprodurre adesso il problema?

La corretta comunicazione con il cliente facilita l'individuazione del guasto in modo efficace e la sua riparazione con anticipo.

Riproduzione del problema con il cliente

Dopo che il cliente ha finito di descrivere i difetti di funzionamento del suo veicolo e ha risposto alle domande poste dal tecnico, si deve tentare di riprodurre il problema descritto per delimitare il componente o il sistema interessato. Si consiglia di effettuare un primo test con il cliente in quanto può aiutare a riprodurre più facilmente il problema. Durante la riproduzione del problema devono essere prese in considerazione tutte le possibili variabili, cercando di rispettare attentamente le condizioni dinamiche del veicolo, il tipo di strada e anche il modo di guida, tra le altre cose.

Dopo questa analisi preliminare, sarà possibile determinare o classificare il problema in tre stati di diversa gravità:

- **Problema effettivo:** si tratta di un guasto presente che causa un difetto nel normale funzionamento del veicolo o di uno dei suoi componenti.

- **Problema dovuto ad uso improprio:** un guasto che è stato generato in qualche sistema o componente del veicolo, sia riguardante il motore, il comfort, l'infotainment, ecc., a causa dell'uso inadeguato da parte dell'utente.
- **Stato dell'arte:** percezione di un comportamento anomalo di qualche sistema del veicolo secondo il cliente. Dopo la verifica e la riproduzione del problema, si comprende che il funzionamento del sistema corrisponde allo stato dell'arte, e che quindi il comportamento è quello appropriato, ma non risponde alle aspettative dell'utente.

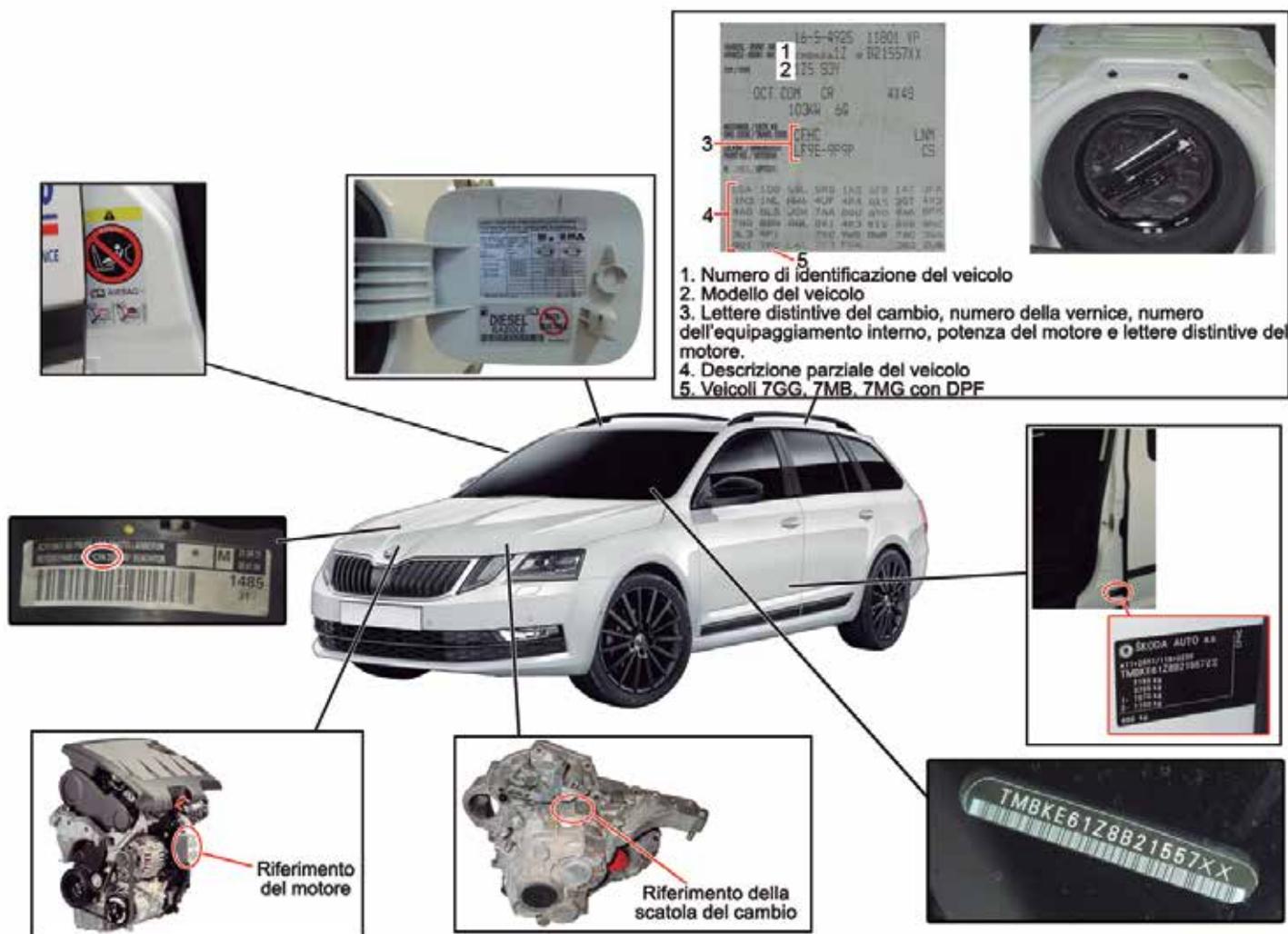
Sia che il problema sia causato da un uso improprio o dallo stato dell'arte, il tecnico deve informare e istruire il cliente sul modo corretto di trattare l'elemento in questione.

RACCOLTA DATI

Identificazione del veicolo

La prima cosa che il tecnico deve fare davanti al veicolo del cliente è identificarlo correttamente. La verifica inequivocabile del veicolo (modello, versione, tipo di motore ed equipaggiamento) è un fattore fondamentale per poter effettuare le successive fasi diagnostiche in modo efficiente e procedere alla corretta riparazione.

Un'errata identificazione può portare a dati di prova e di regolazione errati, a diagnosi errate dei componenti, a pezzi di ricambio non compatibili, ecc. Come risultato di questa negligenza, si verificheranno ritardi nelle riparazioni, perdita di efficienza, perdite finanziarie, diffidenza da parte del cliente e, nel peggiore dei casi, persino conseguenze legali.



Punti di identificazione comuni sul veicolo

Le informazioni che identificano il veicolo, i suoi componenti e altre informazioni riguardanti il veicolo possono avere posizioni diverse.

Il tecnico deve assicurarsi che i dati principali della documentazione del veicolo, della scheda tecnica e del permesso di circolazione del veicolo corrispondano al veicolo presente in officina. Le informazioni più impor-

tanti sono il numero di immatricolazione (sul permesso di circolazione del veicolo) e il numero di telaio o VIN. Quest'ultimo fornisce le informazioni uniche dell'unità di produzione, e può essere posizionato direttamente sul telaio del veicolo, sulla targa o sulla targhetta o adesivo del produttore, e attraverso una registrazione sul vetro del parabrezza nei veicoli di recente produzione.

Memoria guasti

Alcuni sistemi elettronici presenti a bordo dei veicoli integrano la funzione di autodiagnosi, che verifica automaticamente lo stato dei componenti e il corretto svolgimento delle loro funzioni. L'unità di controllo del sistema controlla la validità dei parametri e la loro coerenza al fine di registrare eventuali anomalie nella memoria guasti. Questa funzione utilizza una codifica predefinita chiamata DTC (Diagnostic Trouble Codes) per identificare il componente o la funzione difettosi e persino la natura del guasto rilevato. Per consultare la memoria guasti è indispensabile disporre di una macchina diagnostica. Generalmente, questi strumenti consentono due modalità di funzionamento:

- **EOBD:** la diagnosi viene effettuata mediante un protocollo standardizzato obbligatorio per i produttori. Permette di consultare lo stato operativo dei sistemi di sicurezza e antinquinamento del veicolo.

- **Specifico:** la diagnosi viene stabilita mediante un protocollo specifico del produttore su qualsiasi sistema del veicolo compatibile con lo strumento diagnostico utilizzato. Permette di consultare i parametri di funzionamento del sistema analizzato, la lettura dei guasti e l'adattamento/programmazione dei componenti o delle funzioni.

In entrambi i casi, la diagnosi viene effettuata attraverso la presa di diagnosi del veicolo, standardizzata per il mercato europeo nel formato e nella posizione del connettore per i veicoli venduti dal 2000 circa.

Il **protocollo di comunicazione elettronica** è l'insieme dei metodi e delle regole definiti per consentire la comunicazione e la divisione delle informazioni tra uno o più dispositivi.



Interpretazione dei codici DTC



I codici di guasto DTC hanno un formato alfanumerico e possono essere suddivisi in due tipi: standardizzati e non standardizzati. Quelli standardizzati, ad esempio, sono composti da cinque cifre, la prima delle quali è una lettera e quelle successive sono numeri. La lettera iniziale si riferisce al tipo di sistema contenente il guasto in inglese e i numeri successivi specificano la natura dell'errore rilevato. Il significato di ogni cifra è descritto in dettaglio qui di seguito:

Prima cifra: identifica con una lettera il sistema interessato dal problema.

- **Pxxxx:** "Powertrain", codici di errore che si riferiscono al sistema di propulsione del veicolo, compreso il motore, la trasmissione e la trazione.
- **Bxxxx:** "Body", codici di errore che riguardano i sistemi di sicurezza e di comfort del veicolo come l'airbag, la chiusura centralizzata, il climatizzatore, ecc.

- **Cxxxx:** "Chassis", codici di errore relativi alla dinamica e al telaio del veicolo come freni, sospensioni, controllo della stabilità, ecc.
- **Uxxxx:** "Network", codici di errore che si riferiscono alla comunicazione tra moduli elettronici, sia causati da linee di comunicazione difettose che dallo stato di inoperatività delle unità elettroniche coinvolte.

Seconda cifra: indica se il codice di guasto è del tipo standardizzato (EOBD) quando la cifra è "0", o se è del tipo non standardizzato (specifico) quando la cifra è diversa da "0".

I produttori hanno i propri codici di guasto (codice specifico) il cui significato non è unificato. Il codice numerico può essere di quattro o più cifre senza alcuna lettera davanti, oppure utilizzare il formato unificato con una lettera seguita da una cifra diversa da 0 e da altri tre numeri.

Terza cifra: indica a quale parte del sistema o sottosistema di controllo appartiene il codice di guasto. Per il sistema di controllo del motore sono i seguenti:

- **P01xx:** controllo dell'aria o del combustibile.
- **P02xx:** controllo dell'aria o del combustibile.
- **P03xx:** sistema di accensione.
- **P04xx:** sistemi antinquinamento.
- **P05xx:** controllo della velocità al minimo.
- **P06xx:** modulo di controllo motore (ECM) e uscite ausiliarie.
- **P07xx:** cambio di marcia o controllo di trazione.

Quarta e quinta cifra: contengono l'identificazione specifica dell'anomalia.

Il rilevamento dei guasti in un particolare componente può essere dovuto allo stato difettoso dell'elemento stesso, del suo connettore, del cablaggio e persino interno all'unità di controllo. È importante effettuare tutti i test necessari prima di sostituire un componente e tenere conto di tutte le possibilità che possono portare al rilevamento di uno stesso errore.

La memorizzazione di alcuni codici di guasto può essere accompagnata da una spia luminosa sul quadro strumenti, mentre altri codici non mostrano nulla. Si consiglia di leggere i DTC anche se non vi è alcuna spia luminosa attiva.

I guasti presenti nella memoria possono avere stati diversi:

- **Guasto cancellato:** il vecchio guasto è stato riparato o non è stato più rilevato dopo la cancellazione dalla memoria. Al termine della diagnosi scomparirà e non sarà più visibile.
- **Statico o attivo:** guasto che viene memorizzato nell'unità e che viene rilevato nel momento presente. Non sarà possibile cancellarlo fino a quando il problema non sarà stato corretto.



- **Sporadico o fugace:** guasto memorizzato, che non viene attualmente rilevato, ma rimane memorizzato nell'unità di controllo fino a quando non viene cancellato manualmente o automaticamente.

Alcuni guasti vengono registrati insieme allo stato del sistema al momento del loro rilevamento. Questa informazione supplementare si chiama freeze frame (fermo immagine) e aiuta il tecnico a conoscere le condizioni di lavoro in cui si trovava il veicolo al momento in cui è stato rilevato il problema: giri e temperatura del motore, velocità del veicolo, posizione dell'acceleratore, ecc.

A seconda della normativa antinquinamento approvata per il veicolo, vi sono guasti condizionati che vengono memorizzati in un secondo record di memoria che non consente la cancellazione forzata quando i DTC vengono cancellati. Questi codici nel secondo record sono chiamati readiness codes (codici di disponibilità) e informano di alcuni interventi effettuati di recente (cancellazione di DTC, scollegamento della batteria, tempo e distanza dell'ultimo ciclo di funzionamento, ecc.). La readiness (disponibilità) del sistema viene aggiornata solo quando sono soddisfatte le condizioni di lavoro previste.

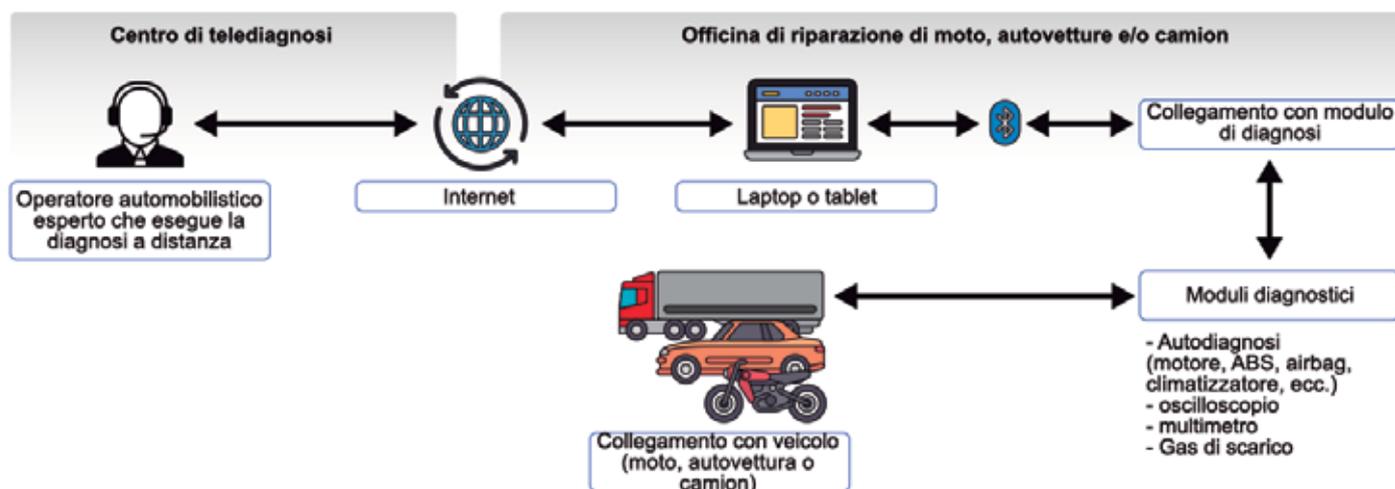
Informazioni e assistenza tecnica

Il gran numero di produttori e la diversità dei modelli dell'attuale parco auto, insieme alla loro costante evoluzione tecnologica, rendono difficile la diagnosi e la riparazione dell'ampia gamma di guasti che si verificano, poiché ciò richiederebbe tecnici con una formazione completa su tutti i sistemi che possono essere montati sui diversi veicoli, oltre ad avere libero accesso alle informazioni tecniche di tutti i produttori (processi di smontaggio e montaggio, schemi elettrici, valori, ubicazione dei componenti, ecc.) e conoscerne la struttura e la distribuzione.

Data l'impossibilità di avere a disposizione tutte queste risorse per ovvie ragioni di costo e di redditività, esistono aziende specializzate che offrono servizi di informazione e assistenza tecnica all'officina per aiutare a risolvere i guasti legati ai propri veicoli. Questo servizio collega il personale specializzato in diverse marche e tecnologie con le officine attraverso un sistema di assistenza telematica o Call Center. L'officina ottiene il supporto tecnico necessario per ottimizzare i tempi di riparazione a un costo accessibile, migliorando l'efficienza del lavoro e i vantaggi commerciali.

Cosa si ottiene con un'adeguata assistenza tecnica?

- Schermi elettrici.
- Note tecniche.
- Istruzioni per la riparazione.
- Telediagnosi con tecnici specializzati.
- Valori di riferimento e altri dati.
- Posizione dei componenti.
- Guida alla riparazione.
- Interpretazione dei codici di errore.



Quando si richiede la documentazione tecnica necessaria, è consigliabile avere pronte le informazioni che possono essere richieste dal call center o dal servizio di assistenza tecnica:

- Dati di identificazione completi del veicolo.
- Sintomi del problema.
- Test eseguiti e risultati ottenuti.

TEST E VERIFICA

Test dinamici

I test di guida su diversi percorsi e superfici hanno l'obiettivo di riprodurre le condizioni dinamiche in cui si verifica l'anomalia descritta dal cliente (rumore, ronzii, vibrazioni, problemi di potenza, tocco dei pedali, scorrevolezza di manovra, ecc.) o di verificare il corretto funzionamento di qualche sistema o elemento del veicolo con la massima sicurezza possibile (freni, ammortizzatori, sterzo, sistema di assistenza alla guida, ecc.).

Il test deve essere effettuato con un obiettivo chiaro e in modo metodico per una verifica sufficiente del funzionamento del veicolo che consenta di individuare elementi danneggiati o deteriorati che non svolgono la loro funzione. Come detto in precedenza, si deve tener conto della spiegazione del cliente e cercare di riprodurre anche il suo stile di guida, prestando particolare attenzione a piccoli dettagli tra cui, per esempio:

- La velocità alla quale l'anomalia si manifesta.
- Se l'anomalia si verifica con il veicolo a temperatura di esercizio o a freddo.
- I percorsi abituali.
- Se il veicolo era in marcia carico o scarico.
- Il regime di lavoro del motore.



Dopo la diagnosi e la riparazione, è consigliabile sottoporre il veicolo a un altro test dinamico delle stesse caratteristiche, che confermerà se l'anomalia del veicolo è ancora presente o è stata correttamente risolta. La conferma del risultato favorevole della riparazione evita che il cliente torni per lo stesso motivo.

Ispezioni visive

L'ispezione visiva dei componenti ha lo scopo di individuare i segni di cattive condizioni e di un possibile malfunzionamento di un sistema o di un elemento, di solito a veicolo fermo. A seguito dei sintomi descritti dal cliente, il tecnico indirizzerà la sua ispezione iniziale verso l'area o le aree di maggiore probabilità (abitacolo, bagagliaio, vano motore o sottoscocca, tra le altre), eseguendo la procedura necessaria per un'ispezione visiva sufficientemente dettagliata.

L'uso di torce elettriche, specchi d'ispezione per punti inaccessibili e persino telecamere di telefoni cellulari è abbastanza ricorrente in queste operazioni, così come l'uso di leve per effettuare i controlli relativi al gioco. Per ottenere una visuale più confortevole o semplicemente sufficiente, può essere necessario rimuovere le coperture o sollevare il veicolo.

Le anomalie più frequenti che si possono riscontrare durante l'ispezione visiva sono:

- **Perdita:** è la perdita di fluido da un componente o tra due elementi di un circuito a causa dell'usura o della mancanza di tenuta (perdite di olio motore, liquido di raffreddamento, liquido dello sterzo, liquido dei freni, liquido di raffreddamento, ecc.).
- **Rottura:** è quando un corpo subisce una rottura o una frattura causata, in genere, da un impatto o da un sovraccarico meccanico.
- **Deformazione:** è l'alterazione della forma di un corpo causata, in genere, da un colpo o da un eccesso di temperatura di lavoro (disco deformato, bracci delle sospensioni o dello sterzo piegati, telaio o elementi della carrozzeria deformati, ecc.).
- **Usura:** è quando un corpo o parte di esso è stato consumato dall'uso o da attrito continuo (usura di pastiglie, dischi, pneumatici, cinghie, ecc.).
- **Ostruzione:** è l'impedimento alla corretta circolazione di un fluido attraverso un condotto o un'apertura (valvola di espansione ostruita, radiatore del motore con sporcizia nelle alette, EGR sporco, ecc.).
- **Scollegamento:** è l'interruzione accidentale dell'unione tra due corpi. Si riferisce generalmente alla comunicazione elettrica (connettori di unità, sensori o attuatori scollegati, fusibili o relè mal collegati, ecc.), alla comunicazione idraulica o pneumatica tra due elementi.



- **Deterioramento:** è quando lo stato o la condizione di un corpo peggiorano, di solito a causa di stanchezza, usura o inquinamento, ecc.

Ci sono molte anomalie che possono essere localizzate staticamente dopo il rilevamento nei test dinamici del veicolo. Il gioco negli organi di movimento, ad esempio, può essere rilevato dal suono in movimento e quindi localizzato dopo che il veicolo è stato sollevato e ispezionato visivamente. Va ricordato che in entrambe le situazioni, dopo aver sostituito la parte o il componente interessato, si deve cercare di riprodurre il problema per confermare la risoluzione del problema descritto.

APPARECCHIATURE DIAGNOSTICHE

Specifiche dell'apparecchiatura

L'evoluzione dei sistemi di controllo meccanico in sistemi di controllo elettromeccanici e poi elettronici implica l'incorporazione di nuovi componenti, la cui diagnosi può essere complessa e inaffidabile se non sono disponibili i mezzi necessari. Uno di questi mezzi, e probabilmente il più importante, è la macchina di diagnosi, strumento indispensabile oggi per poter analizzare il corretto funzionamento dei diversi sistemi del veicolo.

Le possibilità dello strumento elettronico di diagnosi non si limitano alla lettura e alla cancellazione dei codici di errore DTC (EOBD o specifici), ma a seconda della compatibilità con il veicolo consente anche la visualizzazione in tempo reale dei dati forniti dai sensori, dei parametri calcolati dall'unità di controllo, dei segnali di uscita forniti ai vari attuatori, di effettuare l'attivazione di alcuni componenti, l'aggiornamento del software di lavoro dell'unità e altre configurazioni. La loro conoscenza e gestione è essenziale per distinguere tra guasti meccanici ed elettrici ed è fondamentale per effettuare l'adattamento di alcuni componenti



dopo la sostituzione, dato che potrebbero esservi delle differenze di design tra i vecchi e i nuovi componenti, o potrebbe essere necessario sostituire i valori di adattamento memorizzati nell'unità di controllo o semplicemente la regolazione iniziale dei parametri in base alle tolleranze di fabbricazione.

Parametri e stati

Parametri

Per parametro si intende il dato che consente l'analisi e la comprensione di una determinata situazione. I parametri mostrati dallo strumento diagnostico riflettono in tempo reale le informazioni relative ai diversi sensori, calcoli e attuatori con cui lavora l'unità di controllo del veicolo. L'interpretazione dei dati permette di determinare se i dati ricevuti dall'unità corrispondono alle relative variabili fisiche e se un sistema o un componente è influenzato o meno dai guasti rilevati.

A seconda dell'evoluzione tecnologica dell'unità di controllo e della complessità del sistema diagnosticato, è possibile visualizzare un gran numero di parametri, reali, calcolati o oggettivi. È importante selezionare e concentrare l'attenzione su quelli necessari per la riparazione o il controllo da effettuare. Le informazioni disponibili attraverso questa funzione possono essere visualizzate nella grandezza elettrica di lavoro dell'unità o nel corrispondente valore fisico/logico, in diverse unità

di misura, come: potenza (W...), pressione (bar, mbar...), temperatura (°C...), giri (giri/min...), massa di combustibile iniettata (mg/c...), tensione (V, mV...), intensità (A, mA...), ecc.

A seconda dell'apparecchiatura diagnostica utilizzata, i parametri possono essere visualizzati anche graficamente in funzione del tempo. In questo modo, sia i valori assoluti che la loro evoluzione in un certo periodo di tempo possono essere analizzati per verificare se è logica e coerente con la realtà.

Valori reali e valori nominali

Le moderne unità di controllo funzionano sia con valori calcolati che con valori memorizzati in mappe tridimensionali, il che permette il confronto di alcuni parametri reali con i loro equivalenti teorici. Per determinate funzioni e attuatori questi valori teorici sono indicati come valore nominale, cioè il valore che l'unità di controllo intende raggiungere o dovrebbe raggiungere nelle condizioni di lavoro attuali. I valori reali sono quelli che vengono misurati e letti in un determinato momento, sempre in corrispondenza di un calcolo, di un segnale di controllo o di una grandezza elettrica in ingresso all'unità di controllo. Quando un valore reale è diverso dal valore teorico o nominale può essere dovuto a un difetto di funzionamento effettivo (guasto del componente o sistema relativo) o a un problema di misurazione (non misurato bene).

Attivazioni

Le unità di controllo elettronico consentono l'attivazione su richiesta di molti dei loro attuatori. L'attivazione temporanea degli elementi che devono eseguire lavori fisici attraverso lo strumento di diagnosi permette di verificare con il veicolo in condizioni statiche se i componenti di regolazione e le linee elettriche funzionano correttamente. I controlli di funzionamento possono essere eseguiti in modo sensoriale (visivo o uditivo) e i controlli del segnale di sterzo tramite un oscilloscopio o un multimetro. Le attivazioni sono molto utili per la diagnosi in quanto permettono di visualizzare, prima dello smontaggio, il funzionamento di componenti normalmente nascosti alla vista o che per la loro funzione svolta funzionano solo quando il veicolo è in movimento o lavora in circostanze molto concrete.

Regolazione e codifica

Le opzioni di questa sezione consentono di modificare in modo permanente (programmare) il software o i dati memorizzati nell'unità di controllo, come ad esempio: cancellare i parametri adattivi, modificare il regime del minimo, codificare gli iniettori, selezionare le apparecchiature disponibili, ecc.

La configurazione delle unità è un compito al quale occorre prestare particolare attenzione, poiché un errore nel funzionamento può causare il malfunzionamento del sistema, far sì che il veicolo non soddisfi più i requisiti di legge della sua omologazione e persino la comparsa di DTC. Il programma di lavoro dello strumento diagnostico di solito mostra delle avvertenze prima dell'operazione e in molti casi richiede l'accettazione di una specifica in cui il tecnico si assume la responsabilità delle modifiche apportate e delle loro possibili conseguenze legali.

Alcune unità e normative specifiche, di solito relative alla sicurezza o alle prestazioni del veicolo, richiedono l'inserimento di un codice di autorizzazione. Il cosiddetto "special code" è un codice creato dai produttori per riservare alla loro catena di distribuzione alcune norme avanzate che non sono specifiche per la riparazione e la manutenzione dei veicoli. Normalmente si tratta di funzioni della centralina che vengo-

L'analisi dei valori reali è uno dei metodi più comunemente usati nella diagnosi dei guasti. Si tratta di una tecnica di prova molto efficace quando compaiono codici di errore (DTC) in relazione a un particolare sensore o attuatore.

Stati

In questa sezione vengono visualizzati in tempo reale lo stato di alcuni segnali, funzioni e attivazioni relativi alla gestione elettronica del sistema. Molti di essi corrispondono ad attivazioni che devono essere effettuate dal conducente o determinate in modo logico dall'unità di controllo in base ad altre variabili, per cui è necessario che si verifichino determinate condizioni o che si eseguano determinate azioni affinché si possa verificare il cambio di stato. Il controllo consiste sempre nella verifica del cambiamento tra i due possibili valori logici che vengono mostrati in vari modi, i più comuni dei quali sono:

- Aperto, chiuso.
- Attivo, inattivo.
- 0 o 1.
- Alimentato, non alimentato.
- Fermo, acceso.

Si noti che esistono malfunzionamenti e disfunzioni di alcuni componenti che non possono essere registrati come guasti (DTC) perché non c'è possibilità di controllo elettrico del lavoro svolto (feedback). La funzione di attivazione è valida solo quando:

- L'unità di controllo è in grado di eseguire l'attivazione del componente.
- Il cablaggio tra l'unità e l'attuatore è in buone condizioni.
- Il componente è alimentato.
- L'attuatore è in grado di funzionare quando l'unità lo richiede.

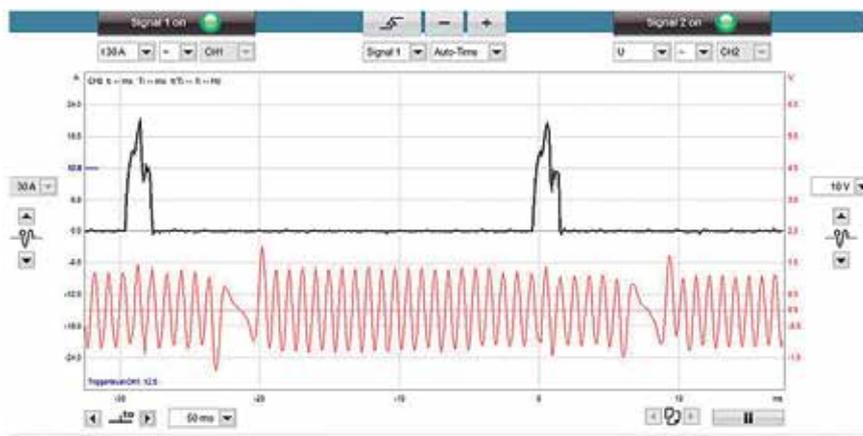
no disattivate o nascoste dal produttore stesso (regolazione di velocità di crociera, illuminazione coming home, ripiegamento automatico degli specchietti retrovisori, ecc.) che vengono utilizzate per la configurazione del veicolo nella linea di produzione. Permettono inoltre di adattare il software in base al mercato di destinazione del veicolo, alle variazioni del combustibile, del clima, di alzare il minimo nei veicoli con sistema idraulico per ribaltabili, di attivare/disattivare la modalità di trasporto...

La possibilità di sostituire un componente, cambiare i parametri e configurare una nuova centralina ha diversi livelli di difficoltà. Questo sarà espressa in due livelli di protezione:

- Il **primo livello** è utilizzato per abilitare le impostazioni standard come: l'azzeramento della manutenzione, il reset di un contatore elettronico, l'inserimento del codice dell'iniettore al momento della sostituzione.
- Il **secondo livello** si concentra sulla programmazione completa del software, sulle norme legali e/o di sicurezza, cioè quei programmi che potrebbero causare danni, situazioni pericolose o rendere il veicolo non conforme alle normative legali. Potrebbe essere necessaria una connessione Internet a questo livello.

ALTRE APPARECCHIATURE SPECIFICHE

Oscilloscopio



L'oscilloscopio è uno strumento di misurazione che permette di visualizzare graficamente qualsiasi segnale elettrico e la sua variazione nel tempo sul suo asse delle coordinate. Queste coordinate sono chiamate "y" per il livello di tensione e "x" per il tempo del segnale. Il loro utilizzo è sempre più necessario per la diagnosi di sistemi elettrici ed elettronici. Vi sono fondamentalmente due tipi di oscilloscopi sul mercato: analogici e digitali. Questi ultimi hanno soppiantato i primi perché sono più economici e per la loro maggiore flessibilità di funzionamento e campionamento su schermo.

Gli oscilloscopi hanno numerose funzioni e controlli che permettono di configurare l'apparecchiatura per la natura elettrica dei diversi segnali analizzati (sinusoidali, PWM o quadrati, triangolari o a dente di sega, ecc.). I dettagli tecnici delle apparecchiature di solito variano tra i vari produttori e modelli, ma tutti hanno controlli comuni che facilitano la configurazione dell'apparecchiatura per la rappresentazione del segnale sullo schermo come:

- Posizione linea di riferimento
- Scala volt/divisione (V/d)

- Scala tempo/divisione (T/d)
- Trigger (attivazione)

A seconda del tipo di oscilloscopio, questo può avere 2, 4 o più canali che permettono di analizzare contemporaneamente più segnali provenienti dal veicolo, come: il funzionamento di tutti gli iniettori di combustibile, la correlazione tra il sensore di fase e il sensore di giri del motore, il controllo della massa d'aria e della pressione del turbo, il segnale di regolazione della portata del combustibile insieme a quello del sensore di pressione del combustibile, il segnale di velocità di due o più ruote, ecc.

I terminali dell'oscilloscopio possono essere collegati a diversi tipi di sonde di prova (morsetti a coccodrillo, aghi dei connettori, fermacavi, ecc.) per la misurazione della tensione elettrica dei segnali. Per la misurazione di altre grandezze necessarie per la diagnosi, come l'intensità di corrente o pressione, esistono adattatori specifici che trasformano il parametro da visualizzare in tensione elettrica proporzionale.

Multimetro



È uno strumento fondamentale per misurare e controllare varie grandezze elettriche, noto anche come polimetro o tester. È quindi indispensabile per la diagnosi di sistemi e componenti elettrici ed elettronici nei veicoli. Nell'industria automobilistica, viene utilizzato per misurare le differenze di tensione (voltage), le intensità di corrente, le frequenze di lavoro e le resistenze elettriche, tra le altre cose, permettendo la verifica dei segnali, delle alimentazioni elettriche e dello stato di molti componenti.

I primi multimetri erano analogici e piuttosto limitati, per cui sono stati sostituiti dagli attuali multimetri digitali, più precisi e che offrono più opzioni di misura e maggiori intervalli di misurazione. Sul mercato esistono diversi tipi di multimetri digitali, compresi quelli specifici per il settore automobilistico che includono alcune funzioni relative ai motori a combustione, come la misurazione del numero di giri del motore, le percentuali del ciclo di lavoro, il tempo di iniezione, i test di temperatura.

Misuratori di temperatura

Il termometro è essenziale come strumento di verifica e diagnosi per alcuni elementi del veicolo il cui lavoro dipende dalla temperatura, o la cui temperatura può essere compromessa in caso di guasto o malfunzionamento. Nell'industria automobilistica, i termometri a contatto possono essere utilizzati per misurare fluidi, gas e sostanze in movimento e i termometri senza contatto per misurare la temperatura di elementi solidi o immobili.

Termometro digitale senza contatto



Conosciuto anche come pirometro a infrarossi, viene utilizzato per determinare la temperatura superficiale degli oggetti senza richiedere il contatto diretto con essi. Con l'aiuto di un puntatore laser, la luce infrarossa viene proiettata sulla superficie di misura, che rimbalza verso l'apparecchiatura, colpendo un sensore resistivo sensibile alla radiazione termica emessa dall'oggetto, dando origine a una corrente elettrica da cui un circuito elettronico calcola la temperatura.

Il pirometro a infrarossi misura solo la radiazione riflessa e non la temperatura stessa. L'energia emessa dall'oggetto, o

il suo assorbimento, viene utilizzata per calcolarne la temperatura, e il colore della superficie riflettente influisce in questo aspetto.

Va inoltre notato che questo tipo di termometro può essere utilizzato in modo affidabile solo su superfici solide non molto ruvide o uniformi. Resta inteso che la temperatura di un liquido o di una base troppo ruvida non può essere misurata con sufficiente precisione, poiché la rifrazione

della luce infrarossa non avviene correttamente. Si deve anche tener conto della pulizia delle superfici di misura e del libero accesso dell'infrarosso a esse.

Esempi di applicazione dell'apparecchiatura

- Diagnosi del sistema di aria condizionata (controllo della temperatura nelle tubazioni del circuito e nei componenti meccanici, diffusori...) e delle prestazioni del circuito di raffreddamento del motore.
- Verifica del corretto funzionamento dei sensori di temperatura (confrontando le misure dei parametri diagnostici con la temperatura effettiva).
- Diagnosi funzionale dei componenti che svolgono un lavoro continuo (alla ricerca di un possibile surriscaldamento).
- Controllo di cuscinetti danneggiati e squilibri di frenata.

Termometro digitale a contatto



Questo tipo di termometro misura la temperatura di un corpo o di una sostanza per contatto diretto, attraverso un sensore di temperatura di tipo NTC situato all'estremità di un'asta. Consente di misurare con precisione la temperatura di liquidi e gas ed è valido per la misurazione di olio, refrigerante, aria nei diffusori della cabina, temperatura ambiente, ecc.

Apparecchiature a pressione

Generatore e tester di pressione/depressione manuale

È uno strumento progettato per generare e misurare la pressione o la depressione nei condotti di circuiti pneumatici e idraulici a bassa pressione (0-10 bar). È adatto per testare sia gli attuatori che i sensori per confronto con i dati di riferimento o parametri diagnostici. Viene utilizzato per la diagnosi di:

- sensori di pressione di alimentazione dell'aria (MAP)
- valvole wastegate (sovrapressione) dei turbocompressori
- valvola di regolazione della pressione del combustibile (motori a benzina a bassa pressione)
- servofreno
- pressione collettore aspirazione
- tenuta stagna nel circuito di raffreddamento del motore
- bocchette pneumatiche

Consiste in una pompa meccanica a pistone, un meccanismo ad azionamento manuale, una valvola di inversione per generare pressione o depressione, un manometro e una presa di misura che può essere collegata all'elemento o al circuito da diagnosticare per mezzo di diversi adattatori. Il ripetuto azionamento manuale permette di produrre la pressione o l'aspirazione necessarie per il lavoro degli attuatori. Il valore della pressione può essere letto in qualsiasi momento sul manometro.

Esistono dispositivi di questo tipo che misurano e producono solo pressioni positive (superiori a quelle atmosferiche) o negative (inferiori a quelle atmosferiche) e altri che includono contenitori per il trasferimento di liquidi o per lo spurgo mediante aspirazione.



Esempio di applicazione dell'apparecchiatura

Controllo delle perdite di liquido refrigerante

Il calo del livello del liquido di raffreddamento può essere dovuto a una perdita o fuoriuscita da qualche parte nel circuito di raffreddamento. La pressurizzazione dei sistemi di raffreddamento del motore aumenta il punto di ebollizione, ma rende anche difficile individuare perdite particolarmente piccole. Per effettuare un'ispezione completa del circuito senza dover mantenere il motore in funzione e caldo, è possibile utilizzare uno strumento specifico per generare pressione nel circuito di raffreddamento a motore freddo.

Il tester di tenuta è collegato alla bottiglia di espansione al posto del tappo. È costituito da una pompa ad aria e da diversi adattatori di diverso diametro. La pressione di esercizio abituale del circuito di raffreddamento è di 0,6-0,8 bar (pressione relativa). Il tester di tenuta permette di generare e mantenere una pressione leggermente superiore alla pressione di esercizio, intorno a 1-1,5 bar, aumentando la portata della perdita per facilitarne il rilevamento. Una volta raggiunta la pressione di prova, si deve osservare il manometro e verificare se il valore rimane stabile o, al contrario, diminuisce, indicando l'esistenza di una perdita nel circuito. Se la pressione diminuisce, è necessario localizzare il punto di perdita del liquido refrigerante ed effettuare la riparazione.

Quando si individuano le perdite, occorre considerare attentamente le aree nascoste del circuito di raffreddamento, in particolare il radiatore di riscaldamento e l'interno del motore. Per quanto riguarda quest'ultimo, il liquido refrigerante può mescolarsi con l'olio, colare nello scarico, nell'aspirazione o nella camera di combustione. In tutti i casi, l'accumulo di liquido refrigerante espulso a motore fermo permette di individuare il problema rimuovendo i collettori, le candele di accensione o le candele, cosa impossibile da fare con il motore in funzione e quindi da diagnosticare efficacemente.



Tester digitale di pressione

È uno strumento in grado di misurare più pressioni contemporaneamente o di memorizzare sequenze di misurazione, per mezzo di diversi sensori che forniscono intervalli di misurazione anch'essi diversi e di maggiore o minore precisione. A seconda dell'apparecchiatura e dei suoi accessori, è possibile eseguire un gran numero di test specifici in modo guidato, come ad esempio:

- Test di compressione dei cilindri su motori diesel/benzina.
- Controllo di alta/bassa pressione Common Rail.
- Misurazione della pressione dell'olio in vari punti del circuito.
- Controllo delle pressioni nel sistema idraulico di frenata.

La programmazione dell'apparecchiatura permette la selezione sia dei test predefiniti che della misurazione continua libera, e la visualizzazione dei dati in vari formati, sia numerici che grafici. Alcuni dispositivi registrano persino i test e memorizzano i dati di misurazione per successive analisi dettagliate, il che è ideale per guasti intermittenti e test dinamici o per la presentazione dei risultati.

Apparecchiatura ottica: endoscopio

L'endoscopio consente l'ispezione visiva di componenti difficili da raggiungere con una piccola telecamera e un display senza la necessità di costosi smontaggi. In questo modo è possibile effettuare una diagnosi rapida ma fondata dello stato di alcuni componenti interni e del loro possibile impatto sul funzionamento del veicolo. L'apparato è costituito principalmente da un condotto semirigido con la telecamera e una piccola luce alla sua estremità che può essere inserita in fori e cavità di piccole dimensioni. L'immagine catturata viene visualizzata sullo schermo dell'apparecchiatura stessa o attraverso un monitor collegato. Sul mercato esistono varie opzioni con diverse caratteristiche fisiche e tecniche. Alcune di esse hanno il controllo dello zoom della telecamera, che consente la registrazione delle immagini acquisite e persino la loro riproduzione senza fili.



Gli usi più comuni dell'endoscopio nell'industria automobilistica

L'applicazione principale di questo strumento nel mondo automobilistico è l'ispezione dell'interno dei cilindri del motore attraverso i fori degli iniettori, delle candele di accensione o delle candelette, delle scatole del cambio, differenziali, ecc. In questo modo è possibile osservare i difetti di pignoni, forcelle, valvole, pistoni o lo stato delle camicie, consentendo una diagnosi preliminare dell'entità dei guasti meccanici del motore o della trasmissione.

Permette di visualizzare quasi tutte le parti del veicolo di difficile accesso, il che lo rende molto utile per rilevare perdite di liquidi, ispezionare i portelloni dell'aria condizionata e persino individuare chiusure e graffi di fissaggio "nascoste" su pannelli e tappezzerie.

Tester di rumore: stetoscopio

È uno strumento progettato per verificare i rumori o le vibrazioni anormali che si manifestano nei diversi elementi mobili del veicolo. Di solito ci sono due tipi di stetoscopi: meccanico ed elettronico. Lo stetoscopio meccanico è composto principalmente da:

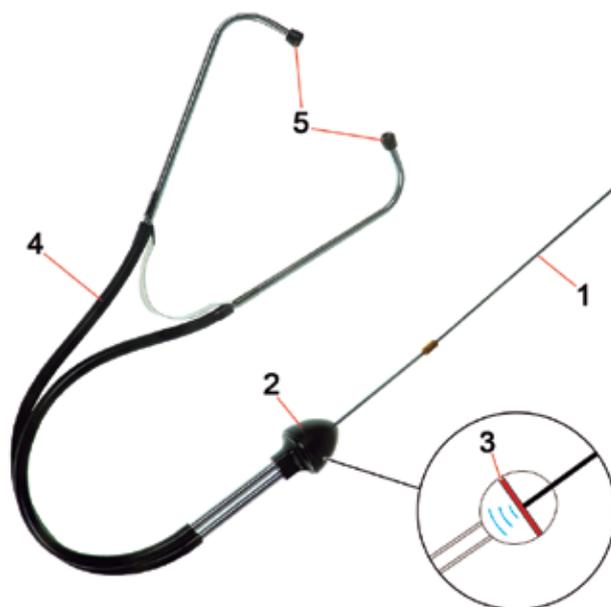
- Un'asta di ferro o un tastatore - 1 -
- Un ricettacolo amplificatore - 2 - che integra una membrana metallica - 3 -
- Un tubo flessibile - 4 - con auricolari - 5 -

Il contatto fisico dell'estremità del tastatore on la superficie esterna del componente da testare trasmette le possibili vibrazioni attraverso il metallo dell'asta alla membrana di amplificazione, dove si trasformano in variazioni di pressione acustica. Queste ultime vengono convogliate attraverso i tubi verso gli auricolari. In questo modo le vibrazioni trasmesse attraverso il metallo si trasformano in frequenze acustiche facilmente percepibili.

La scansione con l'estremità dell'asta su diverse aree dello stesso componente permette di localizzare l'origine del rumore e quindi dell'anomalia, cosa altrimenti quasi impossibile, poiché le vibrazioni vengono trasmesse dal metallo in tutte le direzioni e poi all'aria, formando i suoni, attraverso superfici irregolari e in molti casi in modo continuo. Inoltre, soprattutto nell'ambito del motore, le frequenze di molte sorgenti sonore vengono sommate, impedendo qualsiasi differenziazione. Gli auricolari dello stetoscopio isolano le orecchie del tecnico dall'ambiente, impedendo la percezione di frequenze diverse da quelle della zona di contatto del tastatore

Gli **stetoscopi elettronici** hanno una potenza di amplificazione del rumore più elevata rispetto a quelli meccanici, quindi possono essere più efficaci. Le vibrazioni percepite da uno o più sensori vengono filtrate e amplificate in un circuito elettronico, e poi trasformate in suoni per mezzo di cuffie. L'installazione a distanza dei sensori, che permette il loro collegamento cablato all'amplificatore, e la possibilità di utilizzare diversi contemporaneamente, moltiplica la capacità diagnostica di questo tipo di stetoscopio, che può essere utilizzato anche nei test dinamici per localizzare il rumore nella sospensione e nella trasmissione del veicolo.

Va sottolineata l'importanza della conoscenza previa, da parte del tecnico, del funzionamento e delle caratteristiche sonore dell'elemento da controllare, in quanto è un requisito essenziale per riconoscere e diagnosticare l'eventuale stato difettoso del componente. Ad esempio, se il tecnico sospetta che il suono sentito nella zona di distribuzione possa essere dovuto alla pompa dell'acqua in cattive condizioni, al cuscinetto tenditore della cinghia ausiliario o anche a un tenditore della catena di distribuzione, l'unico modo per localizzare efficacemente l'elemento



difettoso senza doverlo smontare è quello di utilizzare uno stetoscopio. Il suono normale di questi tre componenti è molto diverso, quindi il confronto tra loro è assurdo. Il suono della pompa dell'acqua è un ronzio piuttosto basso, quello del rullo tenditore è un fischio leggero e uniforme e quello del tenditore di catena è una vibrazione secca e ritmica. Qualsiasi anomalia di tono o variazione del modello sonoro indica lo stato difettoso dell'oggetto in questione.

L'uso dello stetoscopio è molto utile per controlli funzionali e anomalie o rumori provenienti, ad esempio, da:

- Iniettori
- Catene/cinghie di distribuzione e loro componenti
- Alternatori
- Pompe di acqua/combustibile
- Cuscinetti ruote
- Cuscinetti
- Collettori incrinati
- Elettrovalvole

Per gli iniettori e altri elementi ripetitivi come i cuscinetti delle ruote, la diagnosi dei difetti per confronto è facile e veloce.

SEQUENZA LOGICA DI LAVORO PER LA DIAGNOSI

Panoramica della sequenza logica di lavoro

Quando un veicolo arriva in officina con un guasto, i dubbi sulla riparazione e sul costo della riparazione sono più che probabili se non c'è una diagnosi concreta e precisa. Avere i mezzi e le conoscenze necessari, insieme a una sequenza logica di lavoro, permette di affrontare la diagnosi in modo sicuro ed efficiente, ottimizzando i tempi di riparazione e trasmettendo un senso di professionalità che diventa fiducia per il cliente. In considerazione degli strumenti necessari, il seguente diagramma riassume la procedura da seguire per una sequenza di lavoro corretta e logica.

Comunicazione e identificazione

- Interazione con il cliente
- Riproduzione del problema
- L' identificazione veicolo

Comunicazione e identificazione

- Apparecchiature diagnostiche
- Raccolta di note tecniche
- Verifica del sistema interessato
- Riparazione e regolazione
- Test dinamico o manuale

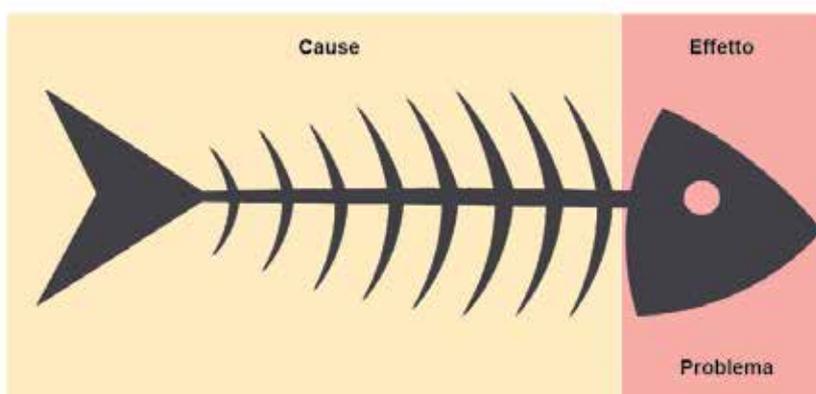
Sequenza di diagnosi: diagramma di Ishikawa

La sequenza logica di diagnosi è un insieme di processi ordinati che permettono di rilevare le anomalie presenti nel veicolo, così come le cause che lo hanno generato. Uno dei metodi più efficienti per svolgere questo compito è quello proposto dal medico giapponese **Kaoru Ishikawa** nella sua teoria o diagramma di causa ed effetto, noto anche come diagramma di Ishikawa o diagramma a lisca di pesce.

Il diagramma viene utilizzato per rappresentare graficamente e organizzare tutte le conoscenze che un gruppo o un individuo possiede su un particolare problema o argomento, che sono in realtà le possibilità di risoluzione. Questo facilita l'identificazione, l'esposizione e la classificazione delle possibili cause, sia di problemi specifici che di caratteristiche qualitative o problemi di funzionamento. Il diagramma illustra graficamente le relazioni tra un dato risultato (effetti) e i fattori (cause) che influenzano quel risultato.



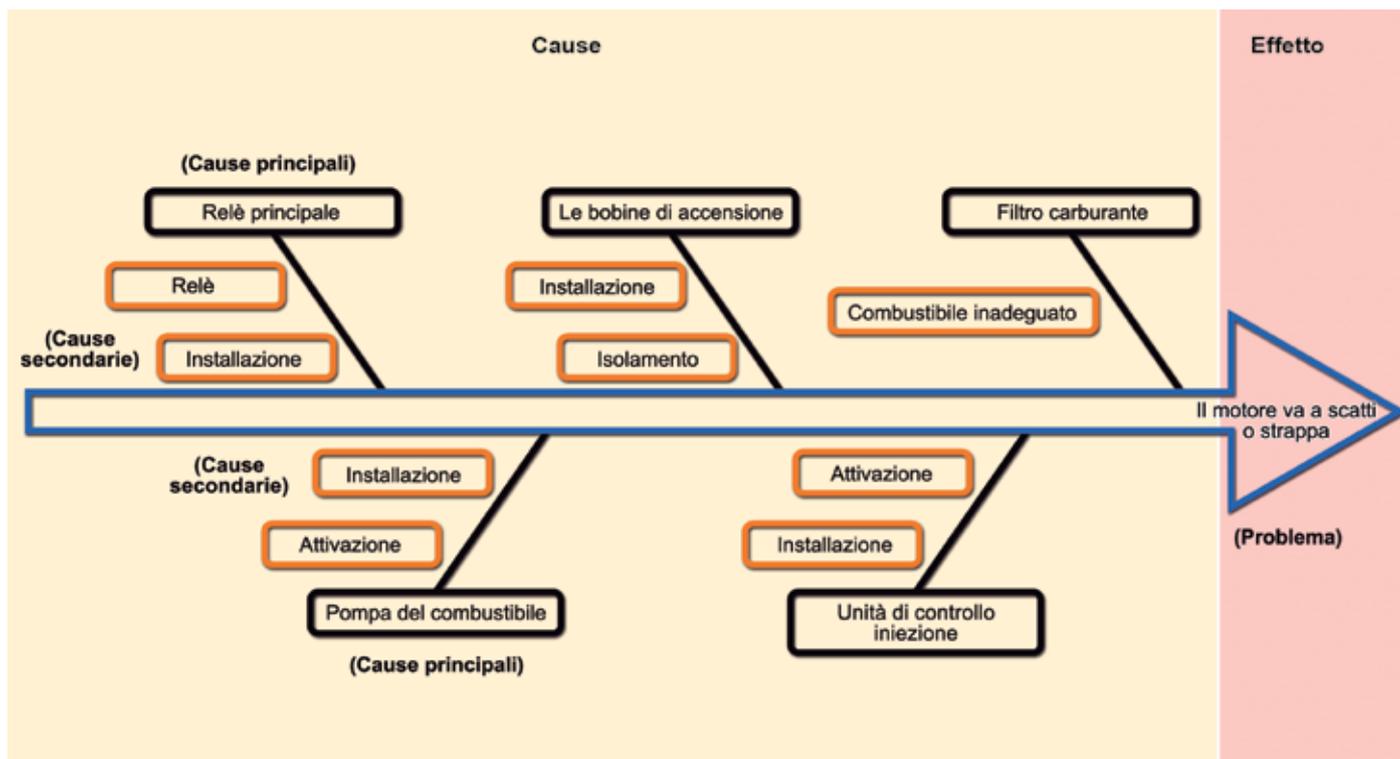
Kaoru Ishikawa (1915 - 1989)



Come funziona il diagramma

Il diagramma di Ishikawa è costruito da destra a sinistra: la parte della testa del pesce rappresenta il problema, ad esempio se il motore strappa o va a scatti, mentre le sue spine raffigurano le diverse categorie

in cui sono raggruppate le cause potenziali e secondarie che possono portare al problema (relè principale, pompa del combustibile, installazione delle bobine, ecc.)



Ordine di riparazione del guasto

La presentazione grafica iniziale consente di eseguire la sequenza diagnostica in un secondo momento, ordinando le attività di verifica secondo diversi criteri quali la probabilità (basata su esperienze ripetitive), la disponibilità dei mezzi di prova e anche il relativo costo dei controlli necessari. Si devono considerare i seguenti aspetti:

- Conoscenza del sistema o dell'elemento.
- Disponibilità degli strumenti e degli utensili necessari per effettuare un controllo affidabile.
- Tempo di intervento per la verifica o costo approssimativo.

Ognuno di questi fattori da considerare riceverà una valutazione iniziale di 10 punti che devono essere ridotti in base alla mancanza di

conoscenze tecniche, all'assenza di mezzi necessari per la verifica o alla sua difficoltà/costo. Il risultato più alto della somma delle tre variabili determinerà quale componente o fattore deve essere controllato per primo, continuando con il resto in ordine di punteggio. La relazione dei tre criteri utilizzati dà priorità all'esecuzione del maggior numero di controlli al minor costo possibile e alla massima affidabilità degli stessi, con il risultato di individuare la causa del problema nel modo più efficiente.

Prendendo come riferimento il caso precedente, il controllo del relè sarà sempre più economico, rapido, accurato rispetto alla verifica di un'unità di controllo, non solo per la conoscenza del componente e del suo funzionamento, ma anche per la necessità di strumenti o per i costi derivati (manodopera e costi diretti).

Relè



Conoscenza del sistema Conoscenza del funzionamento da parte dell'operatore	9
Strumenti e utensili necessari Strumenti disponibili in officina per l'estrazione e il controllo	10
Tempo di intervento Tempo dedicato alla diagnosi di quel componente	10
La somma totale dei punti su 30 punti possibili	29

Unità di controllo



Conoscenza del sistema Conoscenza del funzionamento da parte dell'operatore	7
Strumenti e utensili necessari Strumenti disponibili in officina per l'estrazione e il controllo	10
Tempo di intervento Tempo dedicato alla diagnosi di quel componente	5
La somma totale dei punti su 30 punti possibili	22

Filtro carburante



Conoscenza del sistema Conoscenza del funzionamento da parte dell'operatore	10
Strumenti e utensili necessari Strumenti disponibili in officina per l'estrazione e il controllo	10
Tempo di intervento Tempo dedicato alla diagnosi di quel componente	7
La somma totale dei punti su 30 punti possibili	27

Le bobine di accensione



Conoscenza del sistema Conoscenza del funzionamento da parte dell'operatore	10
Strumenti e utensili necessari Strumenti disponibili in officina per l'estrazione e il controllo	10
Tempo di intervento Tempo dedicato alla diagnosi di quel componente	8
La somma totale dei punti su 30 punti possibili	28

Pompa del combustibile



Conoscenza del sistema Conoscenza del funzionamento da parte dell'operatore	9
Strumenti e utensili necessari Strumenti disponibili in officina per l'estrazione e il controllo	8
Tempo di intervento Tempo dedicato alla diagnosi di quel componente	4
La somma totale dei punti su 30 punti possibili	21

In questo caso l'ordine logico di controllo sarà il seguente:

- Relè 29 punti.
- Bobina di accensione 28 punti.
- Filtro combustibile 27 punti.
- Unità di comando del motore 22 punti.
- Pompa del combustibile 21 punti.

Conclusioni

La diagnosi dei guasti è il primo passo della riparazione, e ne determina l'evoluzione in tutti i suoi aspetti. Il budget, la sua accettazione e l'esito soddisfacente delle operazioni effettuate dipendono in gran parte dalla diagnosi iniziale. Pertanto, la redditività dell'azienda inizia con una buona diagnosi.

LIVE TALKS

Technical, Practical and Short



Live Talks

Technical, practical and short

REGISTER



Technical e-courses

Enhance your competences

REGISTER



Industry webinars

Directly from the car parts manufacturers

REGISTER

LOGIN

Username

Password

Remember username

LOG IN

[Lost password?](#)

VISIT OUR EURE!CAR CAMPUS AND GET TRAINED ON THE LATEST TECHNOLOGIES

WWW.EURECAR.ORG



Technical Corner

Visit our knowledge database with all the latest instructions, technical notes and common failures.

REGISTER



EureTechFlash

Advanced car technical issues - the car-issues which is innovative technology and processes.

REGISTER



Eure!Car trainings

Are You a professional looking for live and hands-on training? Take a look at our Eure!Car training offer!

REGISTER

Available courses

Technical, Practical and short : Live-Talks



Course



Course



Course

Directly from the car parts manufacturers : Industry Webinars



INFORMATION REQUEST



Uno sguardo sulla tecnologia automotive

La newsletter Eure!TechFlash è complementare al programma di formazione ADI Eure!Car e ha una missione chiara:

fornire una visione tecnica aggiornata delle innovazioni all'interno dell'ambiente automotive.

Con l'assistenza tecnica del Centro Tecnico AD (Spagna), e la collaborazione dei maggiori produttori di componenti, Eure!TechFlash mira a demistificare le nuove tecnologie rendendole trasparenti al fine di stimolare i riparatori professionisti a rimanere al passo con la tecnologia e a motivarli a investire continuamente nella formazione tecnica.

Eure!TechFlash verrà pubblicato da 3 a 4 volte l'anno.

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

Il livello di competenza tecnica del meccanico è vitale e, nel futuro, potrebbe risultare decisivo per garantire

Eure!Car comprende un'ampia gamma di formazioni tecniche di alto profilo per i riparatori professionisti che vengono dispensate dalle organizzazioni nazionali AD e dai corrispondenti distributori di componenti in 39 nazioni.

la sopravvivenza stessa dell'attività del riparatore professionista.

Visitare www.eurecar.org per maggiori informazioni o per visionare i corsi di formazione.

Eure!Car è un'iniziativa di Autodistribution International, con sede a Kortenberg, Belgio (www.ad-europe.com). Il programma

Eure!Car a supporto dei partner industriali.

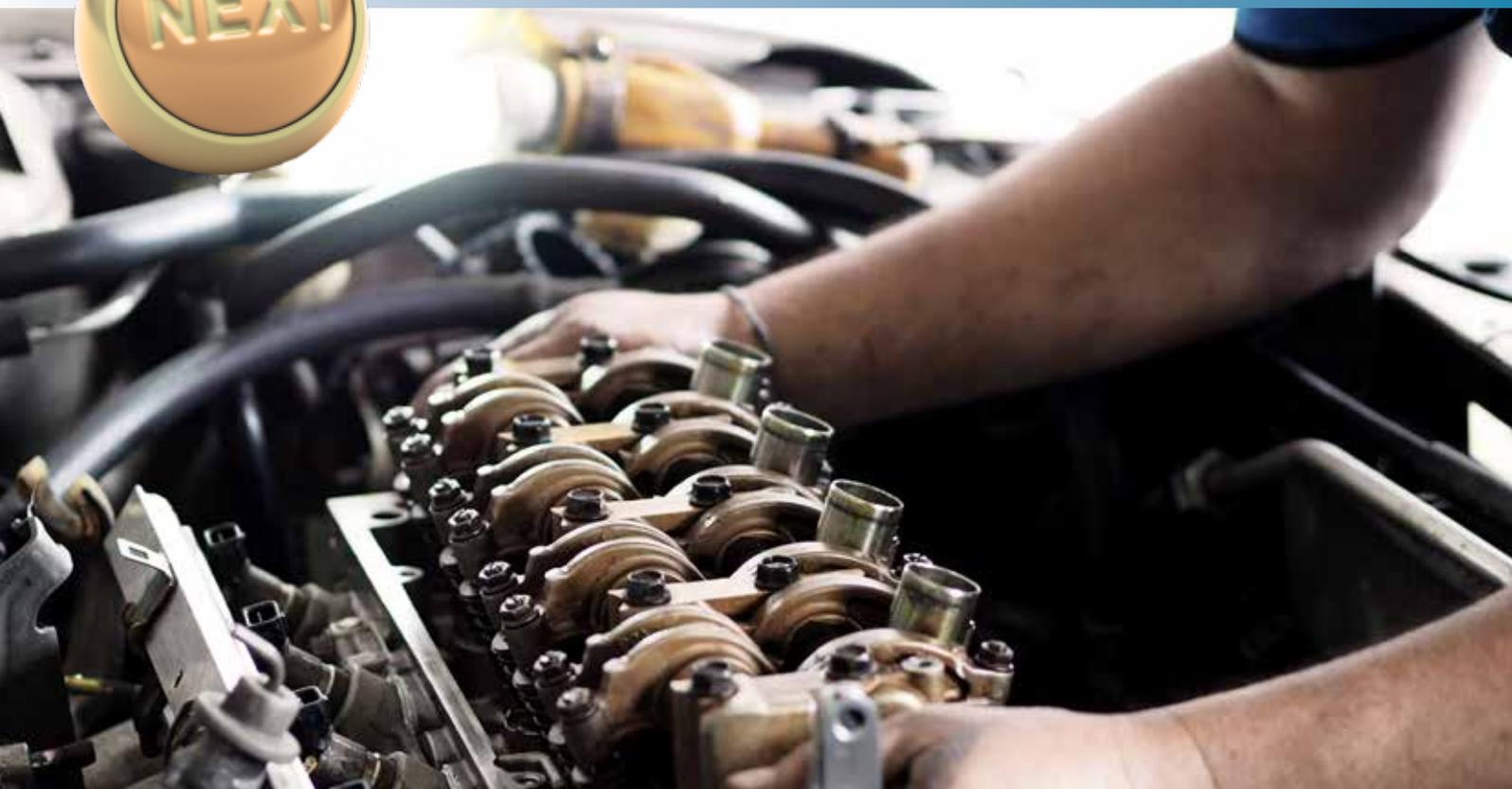
bilsteingroup®



BOSCH



Cylinder Disconnect Technology



Clausola esonerativa: Le informazioni contenute in questa guida non sono esaustive e sono date a puro titolo informativo. Non impegnano in modo alcuno la responsabilità del loro autore.