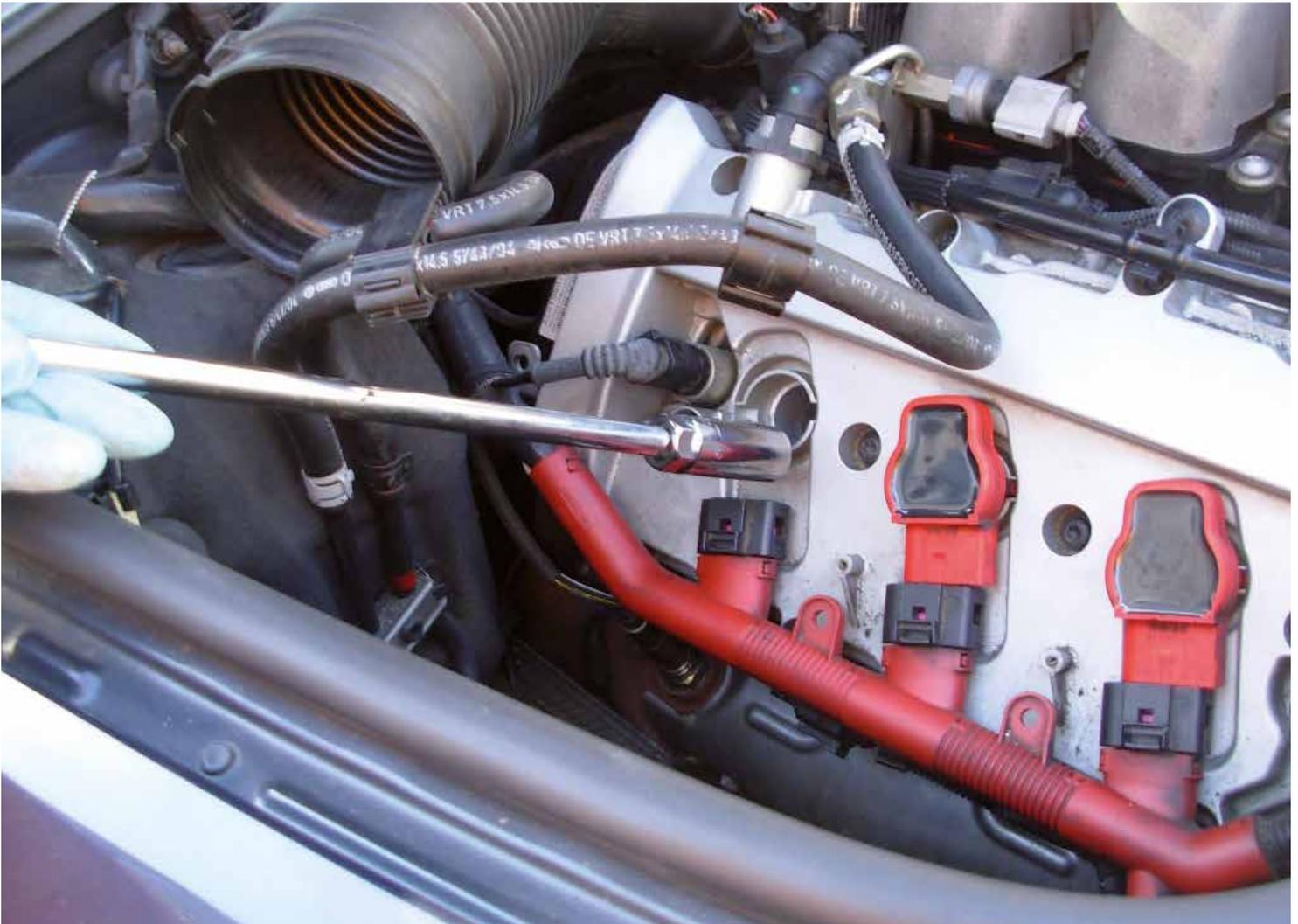


Accensione elettronica



INDICE

| | |
|--|-----------|
| Introduzione | 7 |
| 1. Principio di funzionamento di un sistema di accensione | 9 |
| 1.1 La Bobina | 9 |
| 1.2 Le Candele | 15 |
| 1.3 I Cavi Candele | 23 |
| 1.4 Soppressione dei radiodisturbi | 26 |
| 2. Accensione convenzionale a spinterogeno | 28 |
| 2.1 Spinterogeno con ruttore | 30 |
| 2.1.1 Tempismo o “timing” | 30 |
| 2.1.2 Condensatore | 32 |
| 2.1.3 Variatori di anticipo | 32 |
| 2.1.4 Conclusioni | 35 |
| 2.2 Spinterogeno Brakerless | 37 |
| 2.2.1 Accensione Brakerless con IMPULSORE MAGNETICO | 38 |
| 2.2.2 Accensione Brakerless con IMPULSORE HALL | 44 |
| 2.2.3 Accensione Brakerless con IMPULSORE OTTICO | 46 |
| 2.2.4 Modulo Elettronico di Potenza | 49 |
| 2.3 Distributore | 52 |
| 3. Accensione elettronica ad anticipo statico | 53 |
| 3.1 I componenti | 53 |
| 3.1.1 Sensore di PRESSIONE COLLETTORE | 53 |
| 3.1.2 Interruttore MIN e MAX | 60 |
| 3.1.3 Sensore di BATTITO | 62 |
| 3.1.4 Sensore TEMPERATURA ACQUA NTC | 66 |
| 3.2 Magneti Marelli “DIGIPLEX” | 69 |
| 3.2.1 Componenti | 70 |
| 3.2.2 Funzionamento | 70 |
| 3.3 Magneti Marelli “MICROPLEX” | 72 |
| 3.3.1 Componenti | 73 |
| 3.3.2 Funzionamento | 74 |
| 3.3.3 Strategia di “OVER-BOOST” | 75 |
| 4. Analisi impianti di accensione elettronica | 77 |
| 4.1 Componenti | 77 |
| 4.1.1 Sensore TEMPERATURA ARIA NTC | 78 |
| 4.1.2 Misuratore MASSA ARIA | 79 |
| 4.1.3 Sensore di POSIZIONE FARFALLA | 82 |
| 4.1.4 Sensore PEDALE ACCELERATORE | 85 |

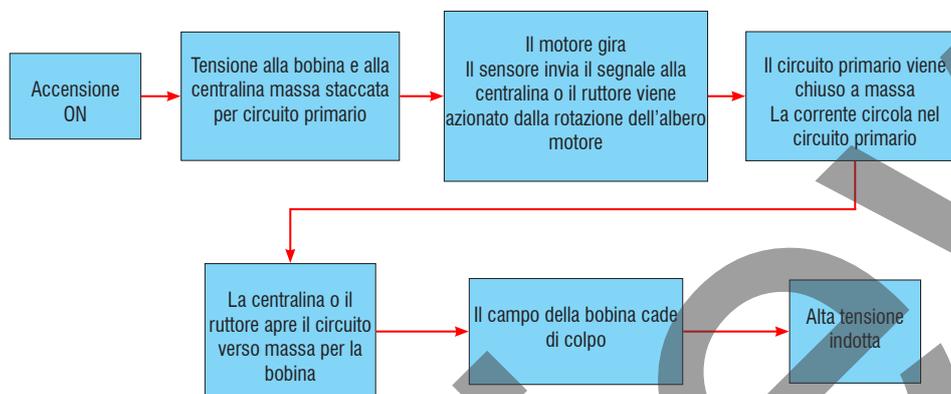
| | |
|--|------------|
| 4.2 Impianto Bosch Motronic ME7.3 H4 Euro 3 | 88 |
| 4.2.1 Principio di funzionamento | 88 |
| 4.2.2 I Sensori | 90 |
| 4.2.3 Analisi del Circuito di Alta Tensione | 103 |
| 4.3 Sistema controllo motore IAW 4LV | 108 |
| 4.3.1 Generalità dell'impianto | 108 |
| 4.3.2 Schema elettrico | 108 |
| 4.3.3 Componenti | 110 |
| 4.4 Impianti d'accensione con bobine integrate. Esempi di applicazioni BMW | 119 |
| 4.4.1 Particolari strategie d'accensione | 122 |
| 4.4.2 Misure e controlli su Singole Bobine Integrate | 124 |
| 4.4.3 Controlli e verifiche su impianti d'accensione fino a sei cilindri | 126 |
| 4.5 Doppia accensione (Twin Spark) | 127 |
| 4.5.1 Sistema BOSCH M 2.10.3 (Motore Alfa Romeo 2.0 T. Spark 16V) | 129 |
| 5. Analisi Misfire | 135 |

Legenda



1. Principio di funzionamento di un sistema di accensione

I sistemi di accensione, come descritto nel paragrafo precedente hanno subito un'evoluzione nel tempo passando da sistemi convenzionali a sistemi gestiti in modo elettronico. Il principio di funzionamento comunque è rimasto sempre lo stesso pur essendo stati modificati tutti i dispositivi che costituiscono tale impianto.



Quindi gli elementi principali che costituiscono un sistema di accensione sono:

- un accumulatore di energia: **la bobina**
- un sistema di pilotaggio del circuito primario: **il modulo di potenza**
- un sistema di distribuzione dell'energia: **il distributore o la bobina**
- **i sensori** (di giri, di fase, di battito, ecc.)
- **le candele**
- **i cavi**

Vedremo nei capitoli successivi l'impiego e le modalità di utilizzo di tali componenti.

1.1 La Bobina

Questo elemento ha la funzione di immagazzinare, e nel momento opportuno trasferire, la quantità di energia sufficiente per far scoccare la scintilla attraverso la candela di accensione e iniziare il processo di combustione in modo ripetibile. La bobina è costituita da due avvolgimenti e da un nucleo in materiale ferromagnetico (figura 2).

La struttura così come il metodo di funzionamento è quella classica di un trasformatore.

Tale materiale, associato alla carcassa in mantelli di lamierino serve per dissipare il calore che si sviluppa all'interno della bobina stessa. Inoltre la bobina d'accensione viene fissata alla carrozzeria attraverso bande metalliche larghe in modo da dissipare quanto più calore possibile.

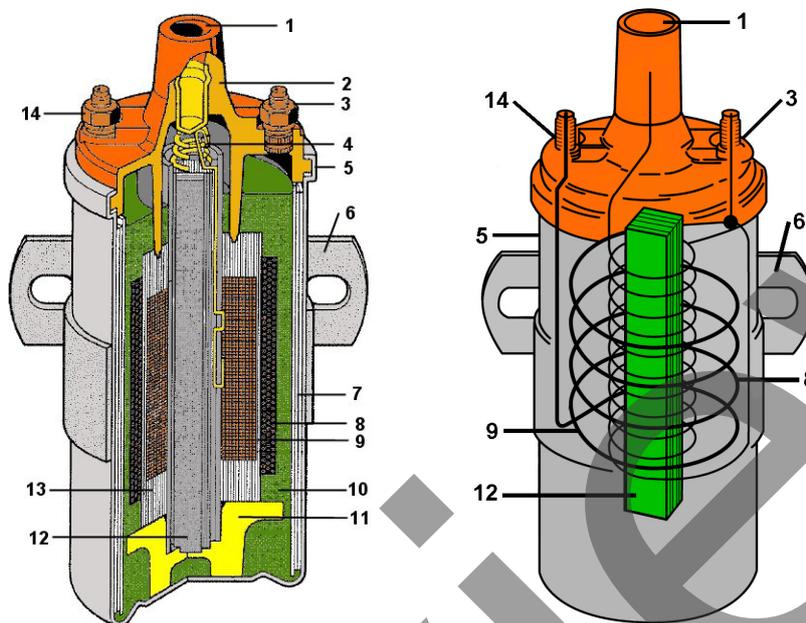


Figura 3: Bobina tradizionale

Legenda:

- | | |
|---|--|
| 1) Connessione al distributore di accensione (4) | 8) Avvolgimento primario |
| 2) Coperchio isolante | 9) Avvolgimento secondario |
| 3) Collegamento al rottore (-1) | 10) Isolante (olio, asfalto) |
| 4) Connessione alla tensione interna con contatto a molla | 11) Corpo isolante |
| 5) Carcassa | 12) Nucleo di ferro |
| 6) Supporto di fissaggio | 13) Strati di avvolgimento con carta isolante |
| 7) Lamierini sul mantello esterno | 14) Connessione alla batteria di alimentazione (+15) |

L'introduzione dei dispositivi elettronici, nei sistemi di accensione per motori a ciclo otto, ha imposto ai costruttori di bobine di accensione un completo rinnovamento della gamma, in modo da garantire le massime prestazioni e la migliore affidabilità in abbinamento alle superiori prestazioni fornite dai nuovi sistemi elettronici. Le moderne bobine di accensione sono a circuito magnetico chiuso in quanto producono un elevato campo magnetico ed un minor disturbo all'esterno, questo perché tutto il campo magnetico rimane nel circuito magnetico e pochissimo viene disperso in aria.

Questa soluzione a circuito magnetico chiuso (figura 4), con incapsulamento in resina epossidica, ha consentito di sostituire praticamente la bobina in olio permettendo di ottenere le seguenti prestazioni:

- Riserva di tensione d'innescò più elevata
- Energia trasformata sul secondario più elevata
- Durata di scintilla superiore
- Tempi di salita della tensione secondaria più brevi

Le due candele d'accensione, sulle quali scoccano le scintille, sono collegate in serie con la bobina in modo che ad ogni uscita dell'alta tensione della bobina sia collegata una candela (sistema D.I.S.: Distributorless Ignition System o Sistema di accensione senza distributore)

Queste devono essere disposte in modo che una di esse produca la scintilla nella fase di combustione del cilindro, mentre l'altra produce la scintilla in fase di scarico sul cilindro spostato di 360°.

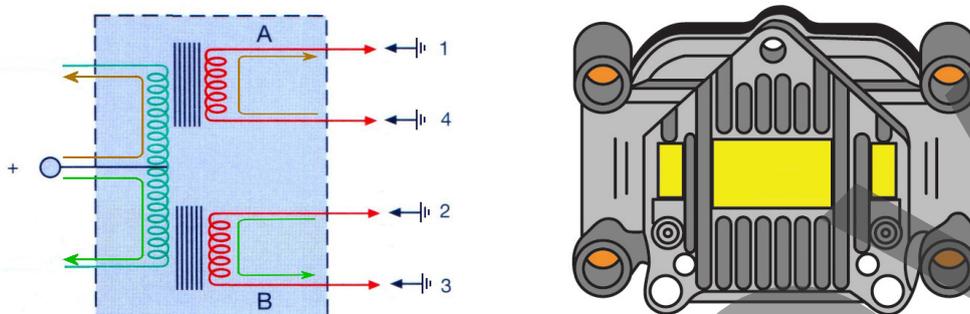


Figura 5: Bobina D.I.S.

Tuttavia solo i motori con un numero di cilindri pari permettono una distribuzione statica di questo tipo poiché il numero di bobine necessarie è dato dal numero di cilindri diviso per due.



Nella bobina D.I.S. la scintilla scocca per entrambi i cilindri, dove uno si trova al termine della fase di compressione e l'altro all'inizio della fase di scarico. Quindi l'energia totale immagazzinata dalla bobina ripartisce per il 90% sul cilindro in compressione e per il 10% sul cilindro in scarico (figura 6).

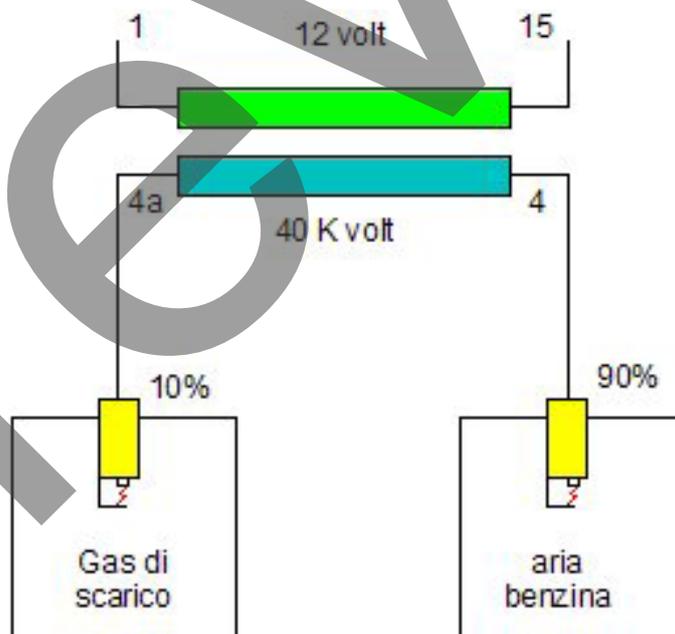


Figura 6: Schema di funzionamento di una bobina D.I.S.

Una particolare tipologia di accensione, con una bobina di accensione a 4 scintille, prevede che vi siano 2 avvolgimenti primari e uno secondario all'interno della bobina dove i due avvolgimenti primari sono comandati da due stadi finali di accensione. L'avvolgimento dell'alta tensione possiede due diodi su ciascuna uscita. Un cavo di alta tensione collega ciascun diodo a una candela.

Due scintille liberate dai diodi vengono perciò generate alternativamente, come nella bobina a due scintille (figura 7).

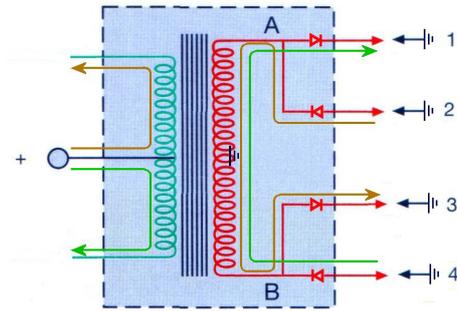


Figura 7: Bobina a 4 scintille

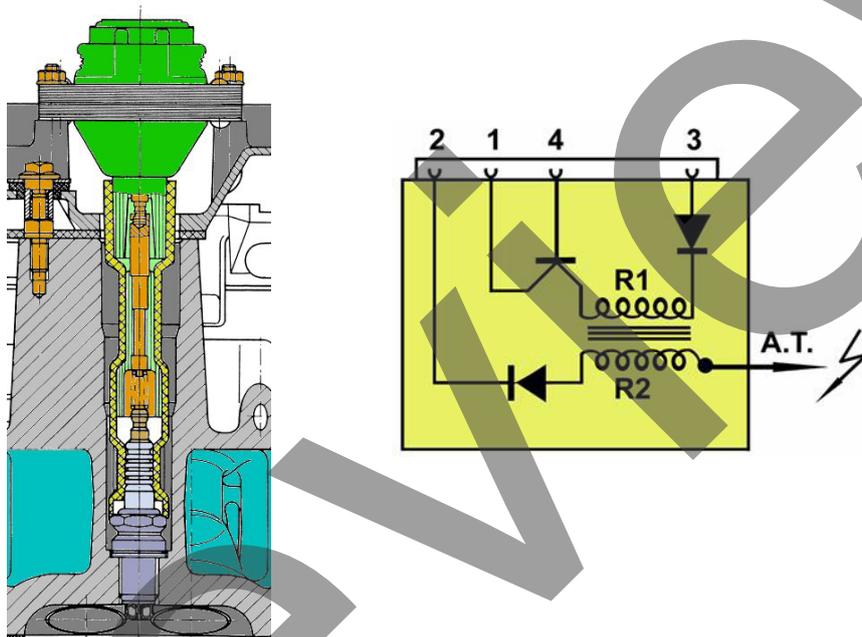


Figura 8

L'accensione con bobina ad una scintilla (figura 8) viene invece impiegata nel caso di motori con numero di cilindri dispari (anche se oggi per motivi di spazio vi è un largo uso di questo metodo in qualsiasi tipologia di motore). Questo sistema prevede che vi sia una bobina per ogni cilindro e la distribuzione della tensione viene eseguita da un modulo di potenza sul lato della bassa tensione. Uno dei principali vantaggi dell'utilizzo di questa tipologia di bobine è l'eliminazione del cavo di collegamento fra bobina e candele che in molti casi è l'elemento più delicato del sistema di accensione.

Tuttavia tale dispositivo elimina le possibilità di controllo essendo la bobina montata direttamente sulla candela senza quindi la possibilità di verificare i circuiti primario e secondario. L'unico controllo che quindi rimane è il comando in bassa tensione dal modulo elettronico di gestione motore.

Nell'esempio di figura 8 si osserva un sistema di accensione con bobine integrate. Il calcolatore comanda alternativamente il circuito di potenza incorporato nel primario di ogni bobina nell'ordine di accensione 1 - 3 - 4 - 2 (ovviamente se il motore è un 4 cilindri). La ECU pilota lo stadio di potenza che fa circolare corrente nell'avvolgimento primario R1.

Nell'istante in cui la centralina toglie il comando viene interrotto il passaggio della corrente nel primario bobina, ciò genera per induzione, sul secondario R2, un innalzamento della tensione (fino a 30.000 Volt a vuoto).

Due diodi di protezione sono presenti nel circuito.

In realtà è necessario un'ulteriore distinzione fra i sistemi di accensione che integrano il modulo di potenza direttamente dentro la bobina (Siemens Simos per Volkswagen Golf IV 1.6, Magneti Marelli 4AV - 4LV per Volkswagen Golf Polo 1.4, Sagem Safir per Renault Clio II, ecc.) e sistemi che integrano invece tale modulo all'interno della centralina (Bosch Motronic ME7.3H4 per Fiat Punto 1.2 16v, Magneti Marelli IAW 59F per Fiat e Lancia 1.2 8v, Bosch Motronic M3.7.1 per Alfa Romeo GTV 3.0 V6, ecc.).

1.2 Le Candele

La candela di accensione trasferisce alla camera di combustione l'energia di accensione generata dalla bobina di accensione. Per effetto dell'alta tensione applicata, tra gli elettrodi della candela di accensione si crea una scintilla elettrica sufficiente a garantire l'accensione della miscela aria-carburante compressa. Poiché questa funzione deve essere garantita anche in condizioni estreme (avviamento a freddo, pieno carico, ecc), è la candela di accensione a determinare le prestazioni ottimali e il funzionamento sicuro del motore. Questi requisiti devono essere soddisfatti per tutta la durata della candela di accensione.

Struttura

All'interno dell'isolatore in ceramica speciale (3 figura 9), un vetro fuso conduttore di elettricità (5 figura 9) unisce l'elettrodo centrale (8 figura 9) al perno di collegamento (2 figura 9). **Oltre ad ancorare meccanicamente i componenti, questo vetro fuso ha anche la funzione di mantenere i gas ermeticamente separati dall'alta pressione di combustione. Con esso si possono realizzare anche resistenze per prevenire radiodisturbi e il consumo degli elettrodi.**

L'isolatore è dotato di un vetro protettivo sul lato della connessione per evitare l'accumulo di sporco, ed è collegato a tenuta di gas con la carcassa in acciaio nichelato (14 figura 9). L'elettrodo a massa (9 figura 9), che come l'elettrodo centrale per via dell'elevato carico termico è realizzato in una lega di più materiali a base di nichel, è saldato sulla carcassa. Per una migliore dissipazione termica gli elettrodi centrali e quelli a massa dovrebbero essere costituiti da un rivestimento in lega a base di nichel e da un nucleo in rame (figura 10). Per determinate applicazioni l'elettrodo è realizzato in argento o platino/lega di platino. A seconda del collegamento di alta tensione le candele hanno un filetto M4 o un raccordo normalizzato SAE (16 figura 9).