



**BOBINE D'ACCENSIONE  
NELL'AUTOVEICOLO  
FUNZIONE, DIAGNOSI,  
RICERCA GUASTI**



# CONTENUTO

## Pagina

- 3        Struttura di una bobina d'accensione
- 4        Bobine d'accensione per impianti di accensione con distribuzione rotante dell'alta tensione,  
bobine d'accensione a doppia scintilla
- 5        Bobine d'accensione a doppia scintilla, a quattro scintille
- 6        Bobine d'accensione monoscintilla
- 7        Possibili cause di mancato funzionamento
- 8        Diagnosi
- 9        Esempio pratico per la diagnosi di guasti nel lavoro quotidiano dell'officina
- 9-13    Ricerca guasti
- 14-15   Albero ricerca guasti bobina d'accensione con centralina di accensione integrata  
(modulo di accensione)

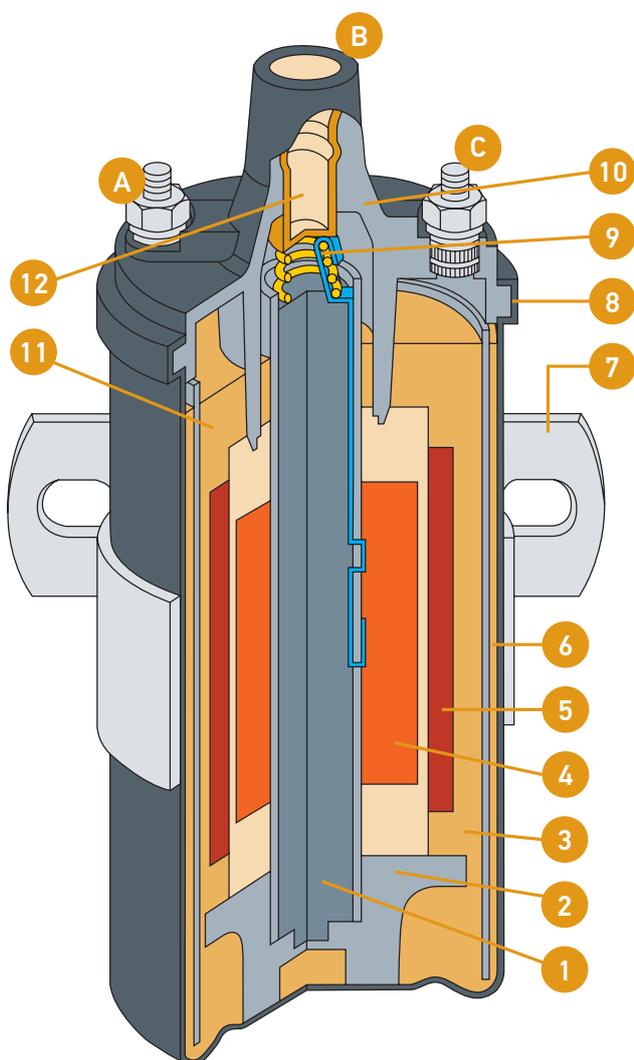
# STRUTTURA DI UNA BOBINA D'ACCENSIONE

La struttura di una normale bobina d'accensione è sostanzialmente simile a quella di un trasformatore. Il compito della bobina d'accensione è quello di indurre da una bassa tensione una tensione alta. Gli elementi sostanziali, oltre ad un nucleo di ferro, sono l'avvolgimento primario, l'avvolgimento secondario e gli allacciamenti elettrici.

Il nucleo di ferro a lamine ha il compito di rinforzare il campo magnetico. Questo nucleo di ferro è avvolto da un sottile avvolgimento secondario. Esso consiste di un filo di rame isolato, di circa 0,05-0,1 mm di spessore, con fino a 50.000 avvolgimenti. L'avvolgimento primario consiste di un filo di rame verniciato di circa 0,6-0,9 mm di spessore ed è avvolto intorno all'avvolgimento secondario. La resistenza ohmica primaria della bobina è di circa 0,2-3,0 Ω e quella secondaria di circa 5-20 kΩ. Il rapporto di avvolgimento da avvolgimento primario a secondario è di 1:100. La struttura tecnica può variare a seconda del campo di utilizzazione della bobina di accensione. Gli allacciamenti elettrici vengono definiti in una normale bobina d'accensione cilindrica con morsetto 15 (alimentazione di tensione), morsetto 1 (interruttore di accensione) e morsetto 4 (allacciamento dell'alta tensione). L'avvolgimento primario

è collegato con quello secondario mediante un comune allacciamento di avvolgimento con il morsetto 1. Questo collegamento comune viene definito come "circuitto di risparmio" e viene utilizzato per semplificare la fabbricazione della bobina. La corrente primaria che passa attraverso l'avvolgimento primario viene attivata e disattivata mediante l'interruttore di accensione. L'intensità della corrente viene determinata dalla resistenza della bobina e la tensione applicata al morsetto 15. La rapidissima direzione della corrente causata dall'interruttore cambia il campo magnetico nella bobina e induce un impulso di tensione che viene trasformato in un impulso di alta tensione mediante l'avvolgimento secondario. Questo, attraverso il cavo d'accensione arriva allo spinterometro di una candela d'accensione per accendere in un motore Otto la miscela di carburante e aria.

L'intensità dell'alta tensione indotta dipende dalla velocità della modifica del campo magnetico, dal numero di avvolgimenti della bobina secondaria e dallo spessore del campo magnetico. La tensione d'induzione di apertura dell'avvolgimento primario oscilla fra 300 e 400 volt. L'alta tensione della bobina secondaria può essere, a seconda della bobina d'accensione, di fino a 40 KV.



- 1 Nucleo in ferro
- 2 Massa isolante
- 3 Massa sigillante
- 4 Avvolgimento secondario
- 5 Avvolgimento primario
- 6 Guaina in lamiera
- 7 Fascetta di fissaggio
- 8 Involucro

- 9 Contatto a molla per l'alta tensione
- 10 Coperchio isolante
- 11 Materiale isolante
- 12 Uscita dell'alta tensione

- A Morsetto 15
- B Morsetto 4
- C Morsetto 1

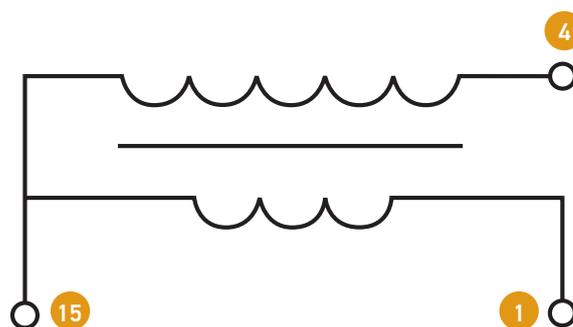
# BOBINE D'ACCENSIONE PER IMPIANTI D'ACCENSIONE CON DISTRIBUZIONE ROTANTE DELL'ALTA TENSIONE

Queste bobine d'accensione cilindriche vengono utilizzate per autoveicoli con distributore d'accensione in impianti d'accensione controllati a contatto o a transistor.

L'allacciamento elettrico a tre poli corrisponde a quello di una bobina d'accensione convenzionale.



Il circuito primario riceve la tensione di alimentazione mediante il morsetto 15. L'interruttore di accensione viene collegato al morsetto 1 della bobina d'accensione e collega a massa l'avvolgimento primario. Il cavo dell'alta tensione del distributore d'accensione viene collegato al morsetto 4. Se nei veicoli più vecchi si utilizzano ancora bobine d'accensione convenzionali, nei veicoli moderni con accensione a transistor trovano impiego le bobine d'accensione con centralina d'accensione integrata.



# BOBINE D'ACCENSIONE A DOPPIA SCINTILLA

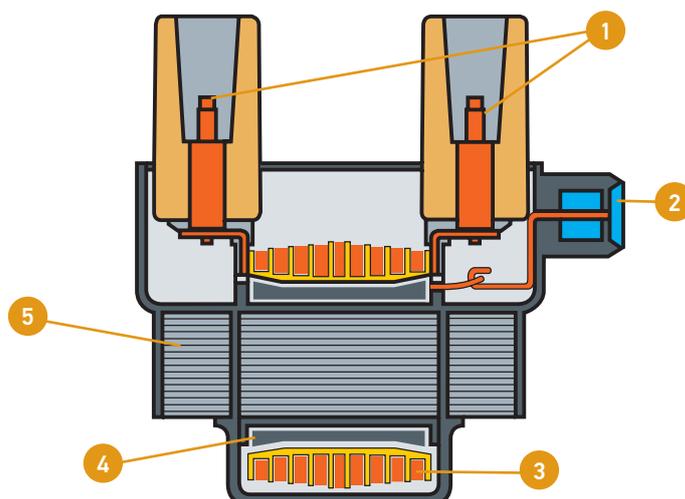
Le bobine d'accensione a doppia scintilla vengono montate con impianti d'accensione con distributore di alta tensione in posizione di riposo. Queste bobine d'accensione si utilizzano per motori con numero di cilindri pari.

L'avvolgimento primario e secondario della bobina a doppia scintilla hanno ciascuno due allacciamenti.

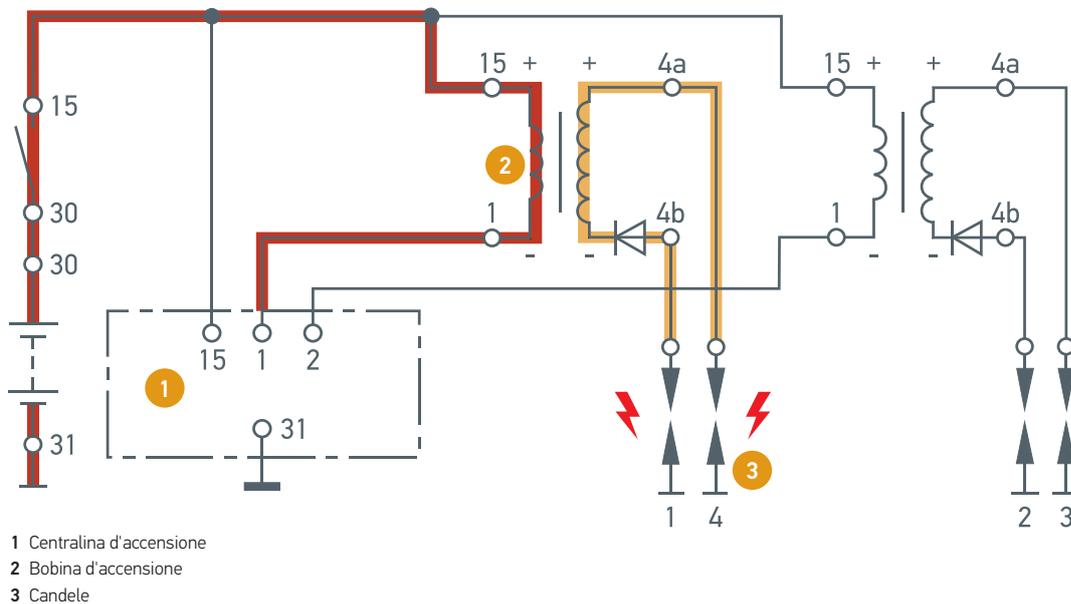
L'avvolgimento primario è collegato al morsetto 15 con l'alimentazione di tensione (positiva) e al morsetto 1 (massa) con lo stadio finale della centralina di controllo d'accensione. L'avvolgimento secondario è collegato con le uscite (4 e 4 a) alle candele d'accensione.

In questi sistemi due candele d'accensione vengono alimentate con alta tensione da una bobina d'accensione. Dato che la bobina d'accensione genera contemporaneamente due scintille, una candela d'accensione deve trovarsi in fase attiva del cilindro e l'altra spostata di 360° in fase di espulsione.

Con un motore a quattro cilindri, i cilindri 1 e 4 per esempio, nonché i cilindri 2 e 3 sono rispettivamente collegati ad una bobina d'accensione. Le bobine d'accensione vengono controllate dagli stadi finali di accensione nella centralina. Questa riceve dal sensore dell'albero a gomito il segnale OT, per iniziare con il controllo della giusta bobina d'accensione.

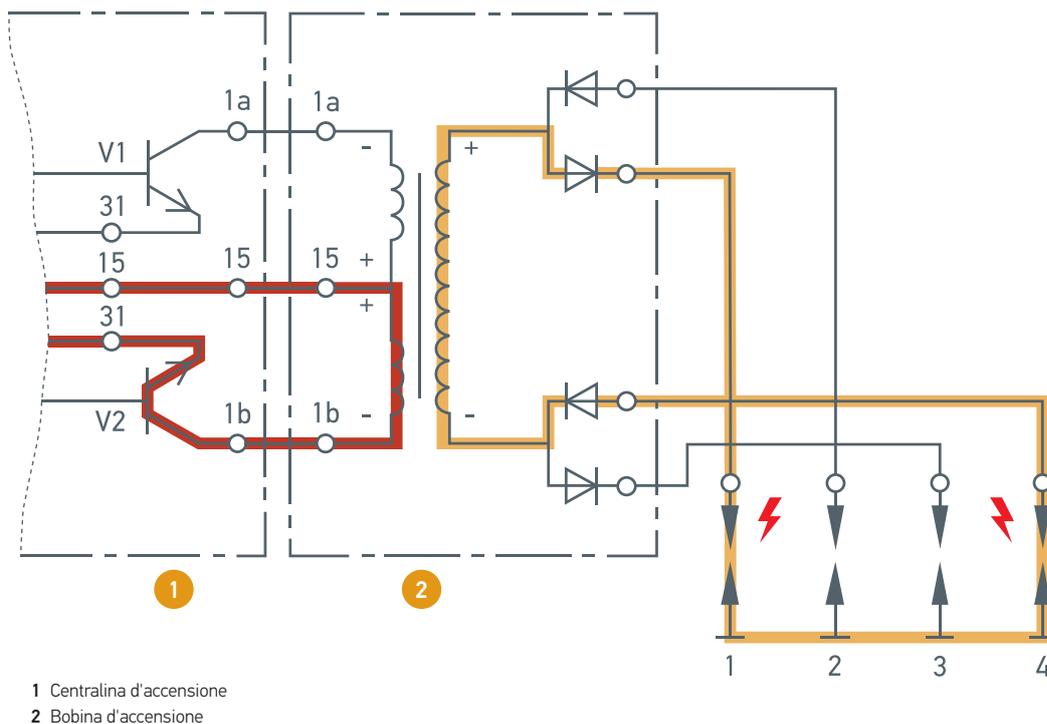


## BOBINE D'ACCENSIONE A DOPPIA SCINTILLA

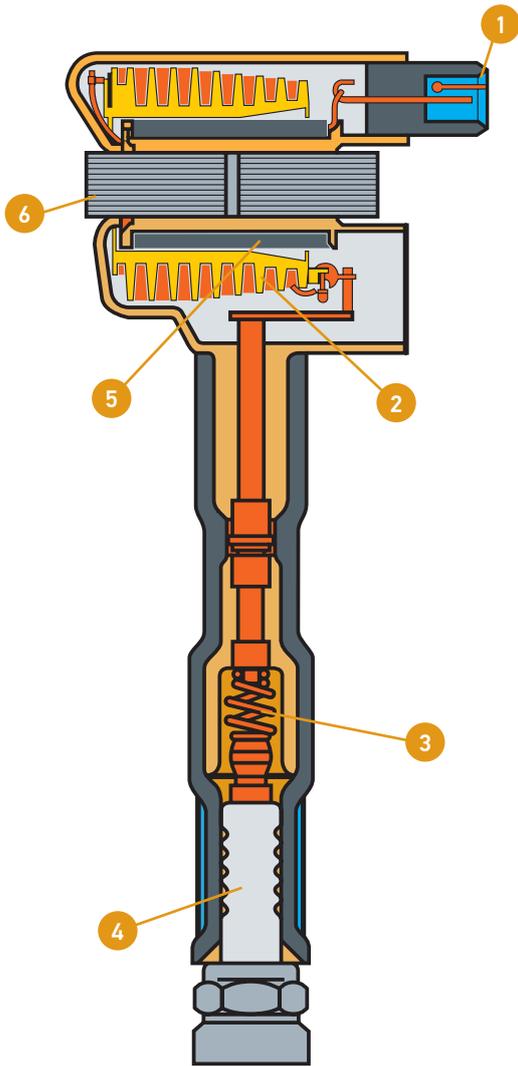


## BOBINE D'ACCENSIONE A QUATTRO SCINTILLE

Le bobine a quattro scintille sostituiscono due bobine a doppia scintilla nei motori a quattro cilindri. Queste bobine hanno due avvolgimenti primari che vengono controllati ciascuno da uno stadio finale della centralina. Di avvolgimento secondario ce n'è uno solo. Sulle loro uscite ci sono due allacciamenti per ogni uscita, per le candele, che sono attivate opposte mediante cascate di diodi.



# BOBINE D'ACCENSIONE MONOSCINTILLA



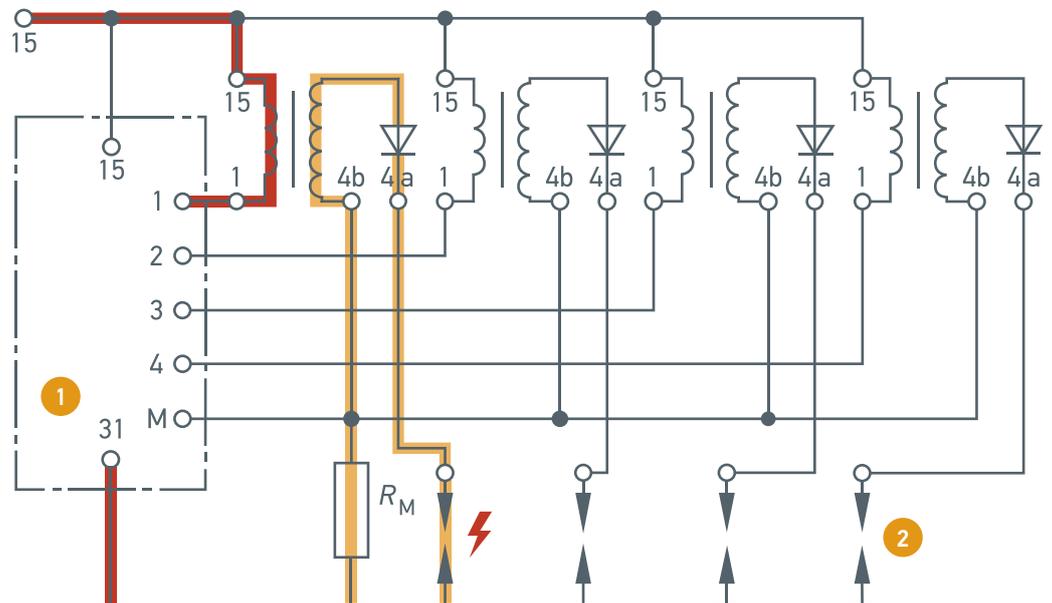
Nei sistemi con bobine d'accensione monoscintilla, ad ogni cilindro è correlata una bobina d'accensione con avvolgimento primario e secondario. Queste bobine d'accensione di solito sono montate direttamente sulla testata, sopra la candela.

Anche queste bobine sono collegate con l'avvolgimento primario al morsetto 15 (alimentazione di tensione positiva) e al morsetto 1 (massa) con la centralina. L'avvolgimento secondario è collegato con l'uscita del morsetto 4 alla bobina d'accensione. Se ci fosse inoltre un morsetto 4b, allora questo allacciamento verrebbe utilizzato per sorvegliare mancate accensioni. Il controllo avviene con una sequenza fissata sulla centralina.

Il circuito di una bobina monoscintilla corrisponde a quello di una normale bobina d'accensione. Inoltre, nel circuito di corrente secondaria, si inserisce un diodo per alta tensione, per sopprimere la cosiddetta scintilla di chiusura. La scintilla non voluta che si crea con l'attivazione dello svolgimento primario tramite autoinduzione nell'avvolgimento secondario, viene soppressa da questo diodo. Ciò è possibile, dato che la tensione secondaria della scintilla di chiusura ha una polarità contraria alla scintilla d'accensione. In questa direzione blocca il diodo.

Con le bobine monoscintilla, la seconda uscita dell'avvolgimento secondario viene collegato a massa mediante il morsetto 4b. Per la sorveglianza dell'accensione nel cavo di massa viene montata una resistenza di misurazione, che genera il calo di tensione durante la scarica, che rappresenta la grandezza misurata per la centralina.

- 1 Allacciamenti a bassa tensione
- 2 Avvolgimento secondario
- 3 Allacciamento alta tensione
- 4 Candela
- 5 Avvolgimento primario
- 6 Nucleo in ferro



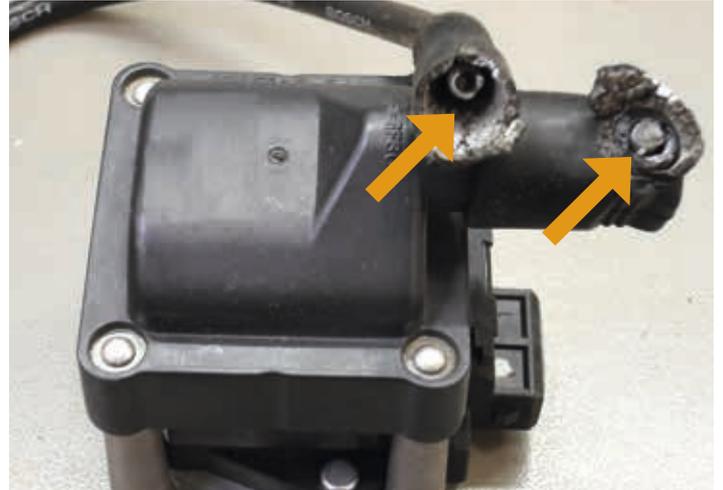
- 1 Centralina d'accensione
- 2 Candela

# POSSIBILI CAUSE DI MANCATO FUNZIONAMENTO



## CORTOCIRCUITI INTERNI

Il surriscaldamento della bobina è causa, per via del processo d'invecchiamento, di un modulo di accensione guasto o di uno stadio finale guasto nella centralina.



## GUASTO NELL'ALIMENTAZIONE DELLA TENSIONE

A causa di una alimentazione di tensione insufficiente, aumenta il tempo di carica della bobina, e ciò può causare usura precoce o sovraccarico della centralina d'accensione o degli stadi finali nella centralina. Un cablaggio guasto o una batteria debole possono esserne la causa.



## DANNI MECCANICI

Danneggiamenti dei circuiti d'accensione per via di roditori. Una guarnizione guasta del coperchio della valvola e l'olio del motore che ne fuoriesce possono danneggiare l'isolamento nelle bobine con pozzetto delle candele. Entrambe le cause provocano una scarica e quindi usura precoce.

## GUASTO DEL CONTATTO

Resistenze di contatto nel cablaggio a causa di umidità penetrata nel settore primario e secondario, spesso causate anche maggiormente da un lavaggio del motore o in inverno dall'uso del sale antigelo.

## È POSSIBILE RICONOSCERE UN GUASTO DAI SEGUENTI FATTORI:

- Il motore non si avvia
- Il veicolo ha mancanze di accensione
- Cattiva accelerazione o calo di potenza
- La centralina del motore commuta su funzionamento d'emergenza
- Si accende la spia di controllo del motore
- Viene memorizzato un codice di guasto

# DIAGNOSI

## SMONTATO

Per il controllo della bobina d'accensione esistono diverse possibilità:

### Controllare i valori della resistenza delle bobine con l'ohmetro.

A seconda dell'impianto di accensione e della forma costruttiva della bobina, sono validi i seguenti valori orientativi (osservare i dati forniti dal fabbricante)

#### Bobina d'accensione cilindro (impianto d'accensione a transistor)

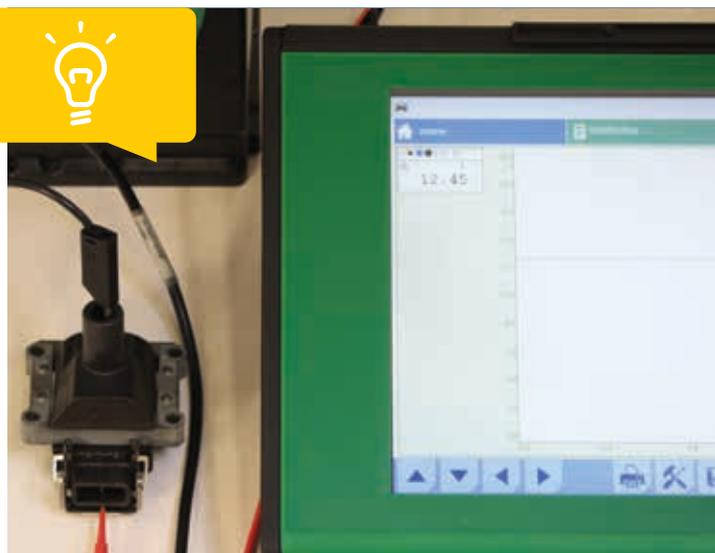
primario: 0,5  $\Omega$ –2,0  $\Omega$  / secondario: 8,0 k $\Omega$ –19,0 k $\Omega$

#### Bobina d'accensione del cilindro (impianto d'accensione elettronico con accensione del campo caratteristico)

primario: 0,5  $\Omega$ –2,0  $\Omega$  / secondario: 8,0 k $\Omega$ –19,0 k $\Omega$

#### Bobine d'accensione monoscintilla o a doppia scintilla (impianti d'accensione completamente elettronici)

Primario: 0,3  $\Omega$ –1,0  $\Omega$  / secondario: 8,0 k $\Omega$ –15,0 k $\Omega$



### Consiglio pratico

#### Nota:

Se in una bobina d'accensione fosse incorporato un diodo d'alta tensione per la soppressione delle scintille, allora non è possibile la misurazione della resistenza della bobina secondaria.

#### In questo caso ci si può aiutare nel modo seguente:

collegando un voltmetro in serie per l'avvolgimento secondario della bobina d'accensione ad una batteria. Se la batteria viene collegata nella direzione di passaggio del diodo, il voltmetro deve indicare una tensione. Dopo aver invertito la polarità degli allacciamenti in direzione di blocco del diodo, non deve essere più visualizzata alcuna tensione. Se in entrambi le direzioni non viene visualizzata tensione, si può presumere un'interruzione nel campo secondario. Se viene visualizzata una tensione in entrambi le direzioni, il diodo di alta tensione è guasto.

## MONTATO

### SI POSSONO EFFETTUARE I SEGUENTI CONTROLLI:

#### Controllo visivo

- Controllare la bobina d'accensione per accertare danni meccanici
- Controllare se l'alloggiamento presenta crepe capillari o fuoriuscita di massa colabile.
- Controllare se il cablaggio elettrico e i collegamenti a spina sono danneggiati od ossidati.

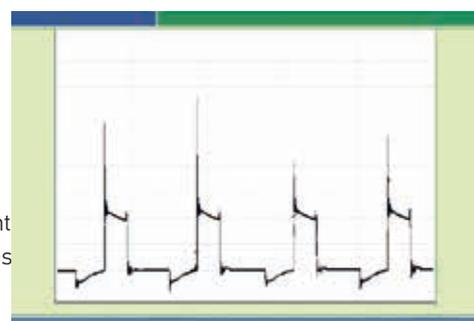
#### Controllo elettrico con multimetro o oscilloscopio

- Controllare l'alimentazione di tensione della bobina d'accensione
- Controllare il segnale di comando da distributore d'accensione, centralina di accensione o centralina motore
- Rappresentazione dell'andamento dell'alta tensione con oscilloscopio o oscilloscopio d'accensione

#### Controllo con il dispositivo diagnostico:

- Leggere la memoria guasti dell'impianto di accensione o della centralina motore
- Leggere i parametri

Per tutti i lavori di controllo sull'impianto di accensione, non si deve dimenticare che guasti accertati durante un controllo con l'oscilloscopio non sono da ricondurre solo ad un problema con l'impianto elettronico, ma che possono aver causa anche nel settore meccanico del motore. Questo per esempio può essere il caso se in un cilindro la compressione è troppo bassa e quindi la tensione di accensione visualizzata sull'oscilloscopio non è tanto alta come negli altri cilindri.



#### Nota:

Anche se negli autoveicoli odierni sono montati sistemi di gestione del motore diagnosticabili, l'impiego di multimetro e oscilloscopio per il controllo di impianti di accensione è necessario comunque. Per interpretare correttamente i risultati misurati e visualizzati risp. le immagini, di solito è necessario un ulteriore corso di formazione del dipendente. Una premessa importante per una diagnosi riuscita è un accurato controllo visivo all'inizio della ricerca guasti.

## ESEMPIO PRATICO PER LA DIAGNOSI DI GUASTI NEL LAVORO QUOTIDIANO DELL'OFFICINA

Con l'esempio seguente "mancanze di combustione" vorremmo rappresentare per Lei la diagnosi di una bobina a doppia scintilla.

### Autoveicolo Alfa Romeo 147 1.6 TS con accensione doppia

Ogni cilindro dispone di una candela principale e una secondaria. Il controllo delle candele di accensione avviene

tramite gli stadi finali di accensione integrati nella centralina del motore. La procedura di riparazione viene svolta a titolo esemplificativo con un apparecchio di diagnosi Mega Macs. Rappresentazioni schematiche, immagini e descrizioni hanno il solo scopo di spiegare e illustrare il testo del documento e non possono essere utilizzate come fondamentali per il montaggio o la riparazione.

### Consiglio pratico

Prima di cominciare con la diagnosi, si dovrebbe considerare quanto segue:

- Per poter classificare correttamente il veicolo è importante avere anche i documenti del veicolo stesso insieme all'ordine (libretto di circolazione).
- Verificare la tensione della batteria. Una cattiva alimentazione di tensione può provocare il mancato funzionamento dell'impianto, misurazioni errate o cali di tensione.
- Controllare i fusibili che riguardano l'impianto. Un'occhiata nella scatola dei fusibili, in certi casi, può far escludere la prima causa del guasto.



PREMESSA PER LA DIAGNOSI: parte meccanica del motore, batteria, impianto avviamento e impianto carburante a posto.

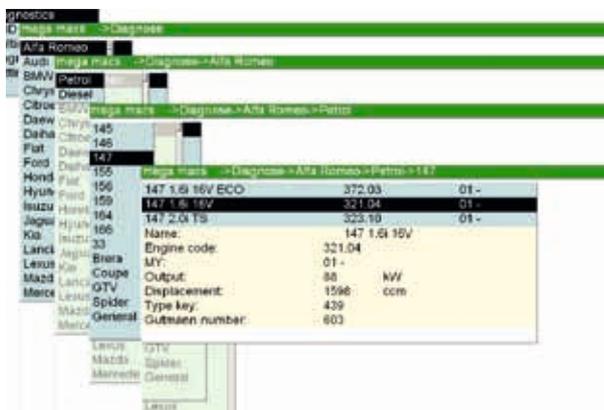


## RECLAMO DEL CLIENTE

- Il cliente segnala un disturbo del funzionamento dell'impianto di controllo del motore.
- Informazione di allerta nella strumentazione:

**Guasto: impianto sorveglianza motore**

## RICERCA GUASTI

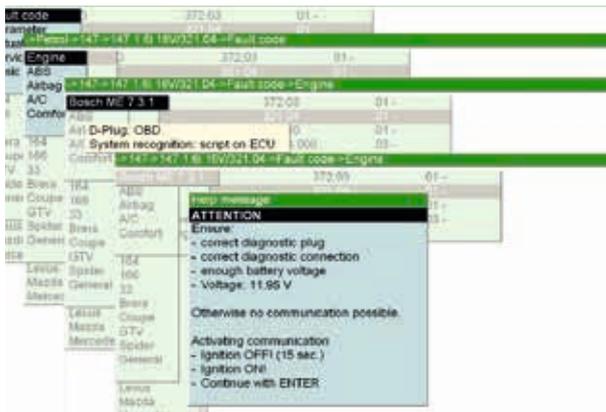


### 1. Utilizzo dell'apparecchio diagnostico

Collegare l'apparecchio diagnostico al connettore OBD a 16 poli. A seconda del fabbricante del veicolo e del momento dell'immatricolazione del veicolo, può essere che debbano essere utilizzati un'altra presa di diagnosi e un adattatore supplementare.

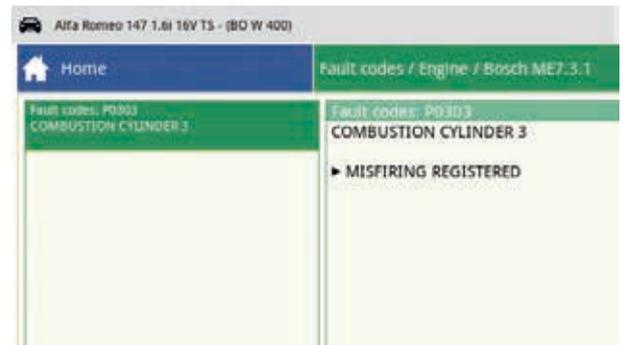
### Eseguire quanto segue sull'apparecchio diagnostico:

- Scegliere il programma
- Scegliere l'autoveicolo
- Scegliere tipo di carburante
- Scegliere modello
- Scegliere tipo di autoveicolo



- Scegliere funzione desiderata
- Scelta del sistema: a seconda di quale apparecchio diagnostico si utilizza, in questo caso possono essere visualizzate ulteriori avvertenze per la sicurezza.
- Avviare diagnosi guasti

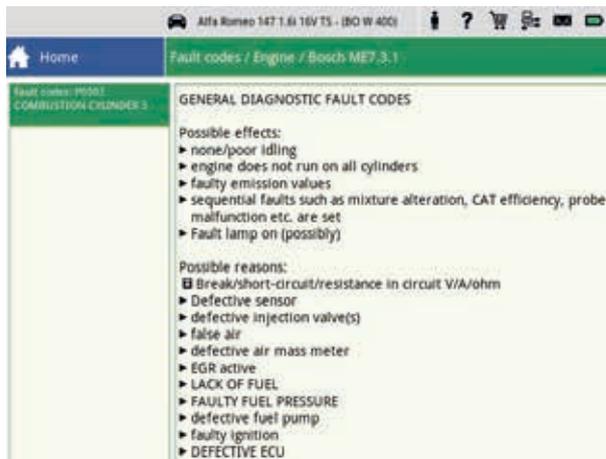
Per creare la comunicazione con la centralina, oltre alla corretta spina di collegamento, serve anche una sufficiente tensione di batteria. Una tensione di alimentazione insufficiente della centralina, potrebbe essere un segno di difetto del cablaggio o di un guasto della batteria del veicolo.



## 2. Leggere memoria guasti

In questo caso è stato memorizzato il guasto P0303.

- Combustione cilindro 3
- Rilevate mancanze di combustione cilindro 3



## 3. Analizzare i dettagli

In questo caso vengono memorizzate anche avvertenze relative ad una possibile causa del guasto

- Accensione difettosa
- Iniettore difettoso
- Centralina difettosa

### Nota:

Se sono stati visualizzati più codici di guasto, prima di tutto cancellare l'errore. Poi, con apparecchio diagnostico collegato, effettuare un giro di prova. Osservare i parametri e leggere la memoria guasti.



## 4. Accertare causa del guasto

Preparazioni per la diagnosi sul motore

- Approntare altri apparecchi diagnostici necessari come multimetro od oscilloscopio
- Cercare la documentazione tecnica
- Rimuovere il rivestimento del motore (se esiste)



### 5. Eseguire un controllo visivo

Prima di cominciare la diagnosi vera e propria si consiglia, se sono visibili, di ispezionare il fascio di cavi del motore e i connettori per accertarsi che non siano danneggiati. Piegature, la mancanza di un blocco cavo o il cosiddetto "morso della martora" (danni di roditori) sul fascio di cavi del motore potrebbero esserne la causa.



#### Consiglio pratico

Per controllare l'alimentazione di tensione sotto carico, si consiglia di ripetere la misurazione quando si aziona il motorino d'avviamento. Per impedire l'inutile iniezione di carburante è necessario sfilare prima tutte le spine degli iniettori.



### 6. Controllare l'alimentazione di tensione della bobina d'accensione cilindro 3

- Sfilare la spina di allaccio sulla bobina d'accensione.
- Eseguire una misurazione di tensione sulla spina a due poli dal lato del fascio di cavi
- Collegare il cavo rosso del multimetro alla pin 2 (+) e il cavo nero alla massa del motore (-).

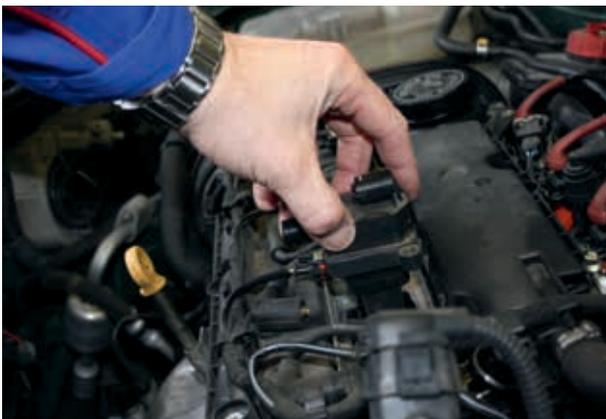
Inserire l'accensione. Qui si dovrebbe misurare una tensione superiore a 10,5 volt. Valore misurato: 11,93 Volt. Misurazione in ordine.



### 7. Controllo primario Controllare bobina d'accensione cilindro 3.

- Sfilare la spina sulla bobina di accensione
- Collegare l'oscilloscopio o il tester diagnostico al modulo della tecnica di misurazione
- Collegare i picchi di misura a pin 1 e pin 2 con la spina di collegamento a 2 poli.
- Sfilare le connessioni a spina sugli iniettori.
- Avviare il motore

In questo caso con l'oscilloscopio dovrebbe riconoscersi chiaramente un segnale. In questo esempio la misurazione è riuscita.



### 8. Smontare la bobina d'accensione per ulteriore controllo.

- Sfilare la spina sulla bobina di accensione
- Sfilare il cavo dell'alta tensione per la seconda candela
- Rimuovere le viti di fissaggio
- Sfilare la bobina d'accensione separatamente e parallelamente al pozzetto delle candele

Per evitare danneggiamenti della spina delle candele si devono evitare assolutamente rotazioni della bobina.

### Consiglio pratico

Controllare che il pozzetto delle candele non sia inquinato da olio ed entrata d'acqua. Smontare e controllare le candele d'accensione.



### 9. Eseguire la misurazione della resistenza

Controllare la bobina di accensione smontata con il multimetro. Per misurare l'avvolgimento primario collegare un ohmmetro direttamente alla spina dei componenti pin 1 e pin 2.

- Valore nominale: 0,3  $\Omega$  – 1,0  $\Omega$
- Valore reale: 0,5  $\Omega$  (a posto)



Per misurare la bobina secondaria misurare i picchi di prova direttamente sulle uscite dell'alta tensione della bobina di accensione.

- Valore nominale: 8,0  $\Omega$  – 15,0  $\Omega$
- Valore reale:  $\infty$  (interruzione bobina secondaria)

A tal riguardo, rispettare sempre le indicazioni del costruttore del veicolo.

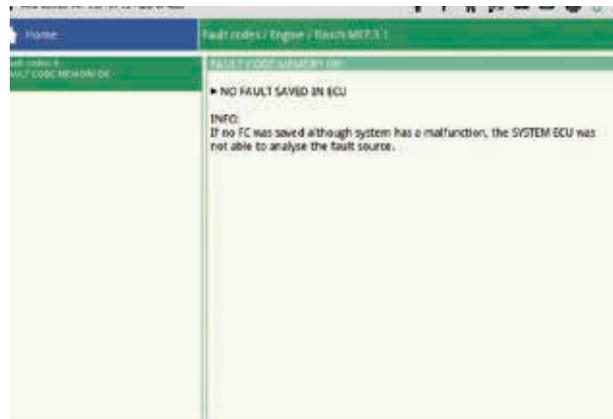
### Consiglio pratico

Le bobine d'accensione in questo veicolo sono costruite identiche e possono essere scambiate una con l'altra per il controllo.



## 10. Bobina d'accensione: sostituzione

In questo caso si deve fare attenzione che la spina della candela alloggi correttamente come anche il cavo di alta tensione della seconda candela. Fissare la bobina d'accensione con le viti di fissaggio. Poi innestare tutte le connessioni a spina della bobina d'accensione e innestare le spine degli iniettori.



## 11. Cancellare la memoria guasti

Con i lavori di diagnosi la centralina ha rilevato altri errori che devono essere cancellati prima del giro di prova.

## 12. Effettuare un controllo del funzionamento

Effettuare il giro di prova con apparecchio diagnostico collegato. Poi leggere nuovamente la memoria guasti.



### NOTA

Se possibile, per tutti i lavori di controllo e diagnosi tenere sempre conto dei dati forniti dal fabbricante del veicolo. A seconda del fabbricante, possono esistere metodi di controllo supplementari, di cui si deve tener conto.



## AVVERTENZE DI SICUREZZA

Il lavoro su impianti di accensione elettronici può provocare tensione quando gli elementi vengono in contatto e provocare per le persone lesioni mortali.

Questo non vale solo per il settore secondario che conduce tensione, ma anche per il circuito primario di corrente. I lavori di controllo e riparazione devono quindi essere fatti solo da personale specializzato e appositamente istruito.

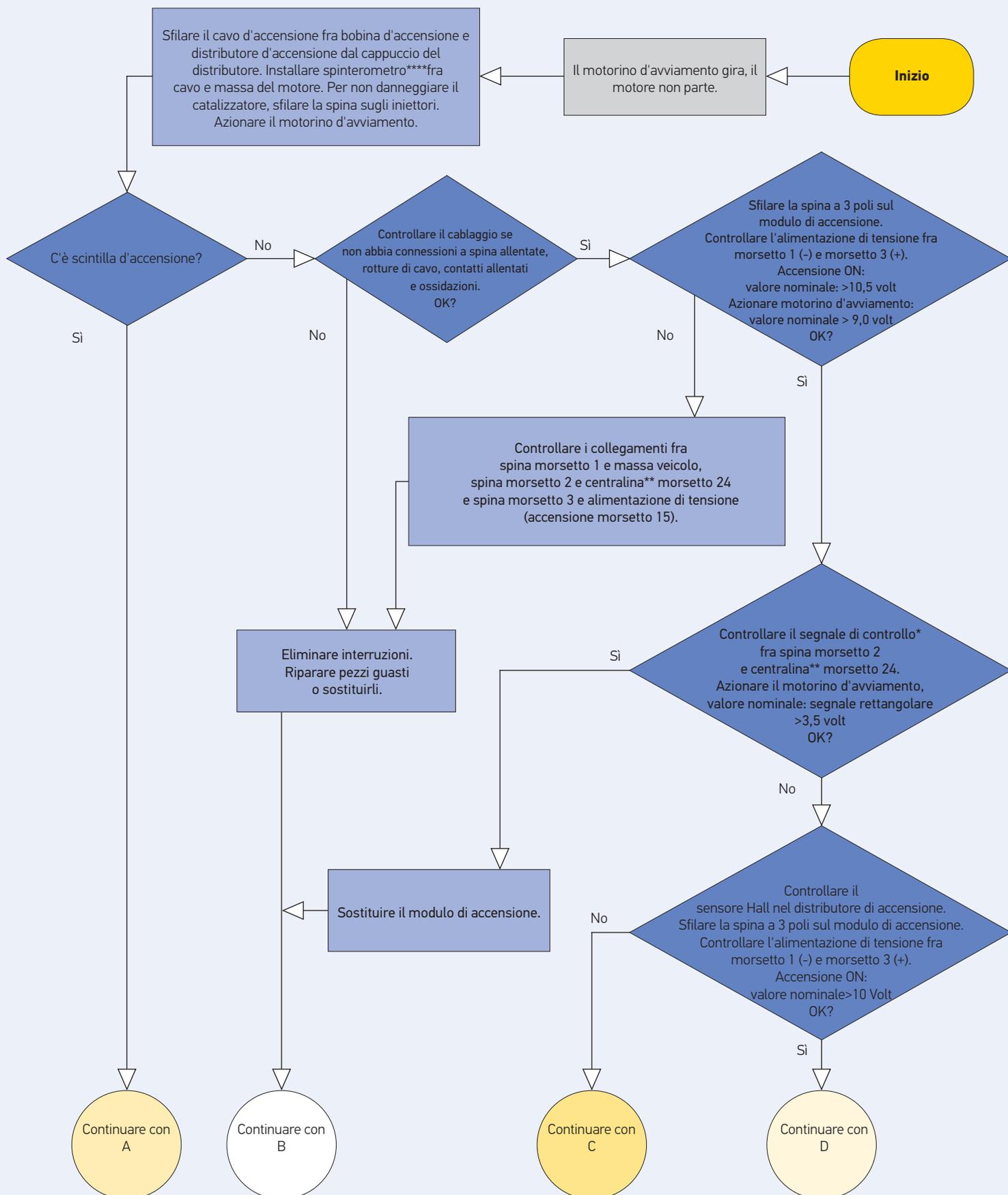
### Si prega di rispettare le seguenti misure di sicurezza:

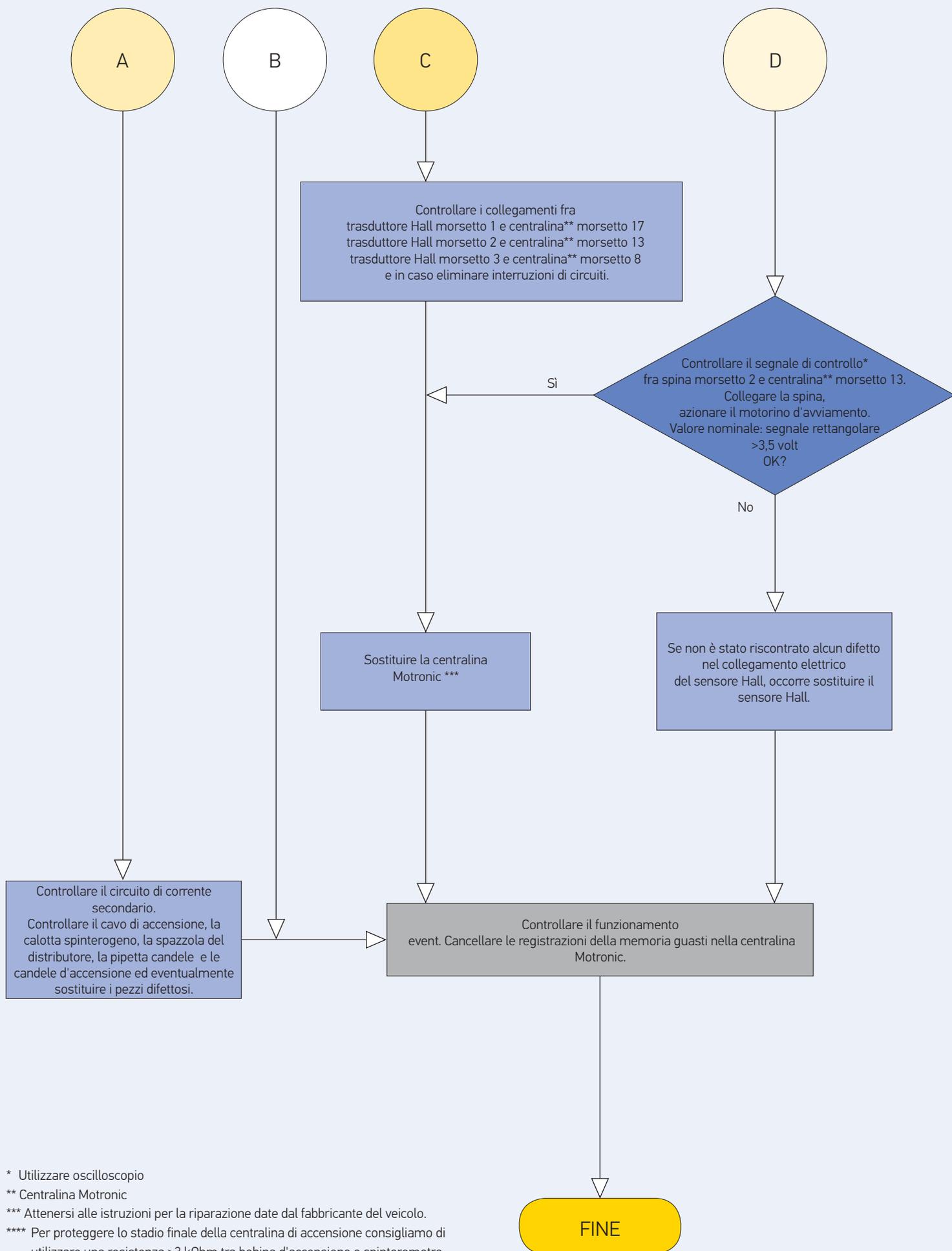
- Non toccare o sfilare cavo d'accensione, cappuccio del distributore e pipetta candele con il motore acceso.
- Attaccare o staccare centraline, connessioni a spina e circuiti di collegamento solo con accensione spenta.
- Fare il lavaggio del motore solo a motore fermo e accensione spenta.
- Per tutti i controlli sull'impianto di accensione che richiedono di far girare il motore con numero di giri, per la protezione del catalizzatore si deve interrompere l'alimentazione di tensione degli iniettori.

# DIAGRAMMA RICERCA GUASTI BOBINA D'ACCENSIONE CON CENTRALINA DI ACCENSIONE INTEGRATA (MODULO DI ACCENSIONE)

Esempio: codice motore VW APQ, Motronic MP 9.0.

Premessa per la diagnosi: parte meccanica del motore, batteria, impianto avviamento e impianto carburante a posto.





\* Utilizzare oscilloscopio

\*\* Centralina Motronic

\*\*\* Attenersi alle istruzioni per la riparazione date dal fabbricante del veicolo.

\*\*\*\* Per proteggere lo stadio finale della centralina di accensione consigliamo di utilizzare una resistenza >3 kOhm tra bobina d'accensione e spinterometro.

**HELLA S.p.A.**

Via B. Buozzi, 5  
20090 - Caleppio di Settala (MI)  
Tel : 02.98835.1  
Fax : 02.98835.835-836  
E-mail : [infoitalia@hella.com](mailto:infoitalia@hella.com)  
Internet : [www.hella.it](http://www.hella.it)

Ufficio di Torino  
Viale Gandhi, 23  
10051 Avigliana (TO)  
Tel : 02.98.835.310  
Fax: 02.98.835.353

© HELLA KGaA Hueck & Co., Lippstadt  
922 999 337-357 J01053/KB/01.16/1.0  
Con riserva di modifiche ai prezzi e ai contenuti  
Printed in Germany