



# “Corso di formazione per docenti Tecnico Pratici (ITP)

PIANO PER LA FORMAZIONE DEI  
DOCENTI EX LEGGE 107/2015

A.S.2021/2022

Relatore:

Prof. Dott. Doddi Gian Luca

Istituto ospitante

I.I.S. A. Ferrari Maranello

# “Corso di formazione per docenti tecnico pratici (ITP)

- **MOD. 1:** DIAGNOSI DEI SISTEMI AVVIAMENTO E RICARICA (3 ore)
- **MOD. 2:** TECNICHE DI DIAGNOSI E CONFIGURAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI (5 ore)
- **MOD. 3:** PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DI UN SISTEMA DI ACCENSIONE: (4 ore)
- **MOD. 4:** NORMATIVA Euro 6 e per l'abbattimento delle emissioni inquinanti (3 ore)

# MOD. 1: DIAGNOSI DEI SISTEMI AVVIAMENTO E RICARICA (3 ore)

- La tensione di bordo di un veicolo “Batteria”;
- La diagnosi di avviamento e la ricarica della batteria;
- Circuito di ricarica “Alternatore” e relativa diagnosi;
- Tipologie di Batteria;
- Lo spinterogeno;
- La bobina;
- Il commutatore di accensione.



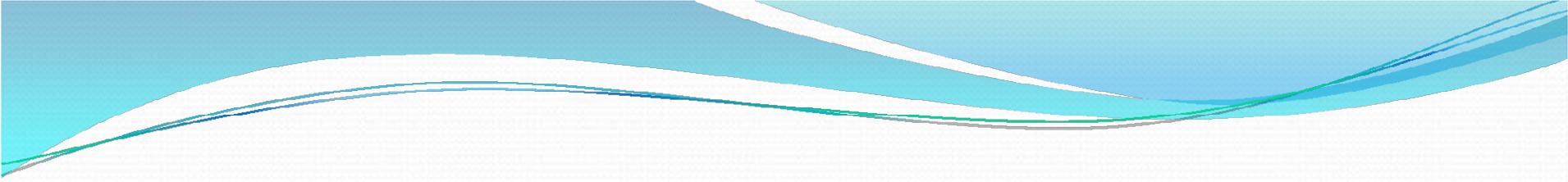
## Ecco tutte le batterie per auto e per moto:

- **Batterie** a piombo-acido, dette anche umide. ...
- **Batterie** AGM: al contrario di quelle sopra, sono più leggere e quindi molto idonee alle moto. ...
- **Batterie** EFB (Enhanced Flooded Battery). La tecnologia **EFB (Enhanced Flooded Battery)** rappresenta un ottimo compromesso tra le tradizionali batterie e la tecnologia AGM
- **Batterie** a GEL.



## Differenze tra Batterie EFB - AGM

La **batteria** auto **EFB** resistono al doppio dei cicli di carica rispetto a quelle tradizionali al piombo, mentre la **batteria** auto **AGM** resiste il triplo ai cicli di carica rispetto a una **batteria** normale.



# Dati etichetta della Batteria

- Tensione in Volt (oggi è comunemente di 12V);
- Capacità Ampere/ora (Ah);
- Corrente di spunto Ampere (A), che indica la potenza massima che la batteria è in grado di sprigionare nel momento della messa in moto.

**12V 125Ah 800A**

## Batterie: Processi di Scarica

In fase di **scarica** si verificano le seguenti reazioni elettrochimiche:

1. L'**acido solforico** si unisce **al piombo** e al **biossido di piombo** dando origine al solfato di piombo
2. La **densità** dell' elettrolita misurata in grammi al centimetro cubo ( $\text{g/cm}^3$ ), e la concentrazione di **acido solforico** diminuiscono.
3. Si forma dell'**acqua**, la quale riduce la concentrazione di acido solforico e la carica della batteria.

## Batterie: processi di Scarica

<i>Tensione a vuoto in Volt</i>	<i>Densità in g/cm<sup>3</sup></i>
<b>&gt;12,5</b>	<b>1,27</b>
<b>12,4 ÷ 12,5</b>	<b>1,24</b>
<b>12,2 ÷ 12,4</b>	<b>1,20</b>
<b>12 ÷ 12,2</b>	<b>1,15</b>
<b>11,7 ÷ 12</b>	<b>1,05</b>
<b>&lt;11,7</b>	<b>1,00</b>

Quando la densità è 1,05 tutto l'acido si è trasformato in Acqua:  
**LA BATTERIA E' COMPLETAMENTE SCARICA**

## Batterie: processi di Carica

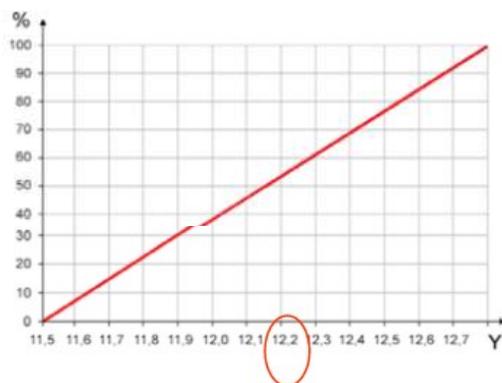
In fase di **Carica** la trasformazione descritta in precedenza avviene in **maniera inversa**:

1. Il **solfato di piombo** si trasforma nuovamente nelle sostanze di partenza che sono **Piombo Metallico** e **Biossido di Piombo**.
2. L'**acqua** si trasforma nuovamente in **Acido Solforico**, che aumenta la sua concentrazione.

## I Guasti della Batteria

### Scarica eccessiva

Quando una batteria da 12 Volt è scaricata a fondo?



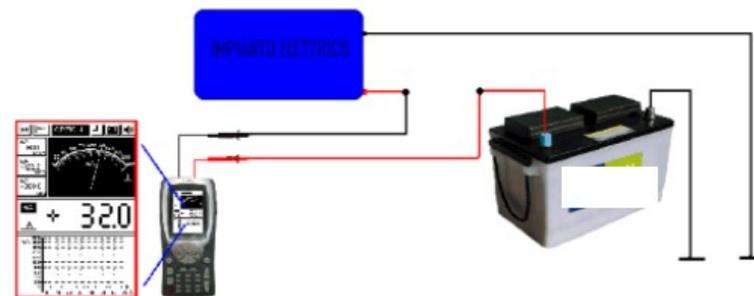
Il grafico ci dice che già con una tensione di riposo inferiore a 11,7 Volt, a batteria può subire danni irreversibili (stato di carica inferiore al 20%).

Una batteria con densità del liquido inferiore a 1 è irrecuperabile.  
**A 11,5Volt una batteria è completamente esaurita!!!!**

## Batterie: Corrente di riposo

Anche quando l'auto è parcheggiata ed è tutto spento, vi è un **continuo consumo di corrente** dovuto alle centraline e alle funzioni comfort.

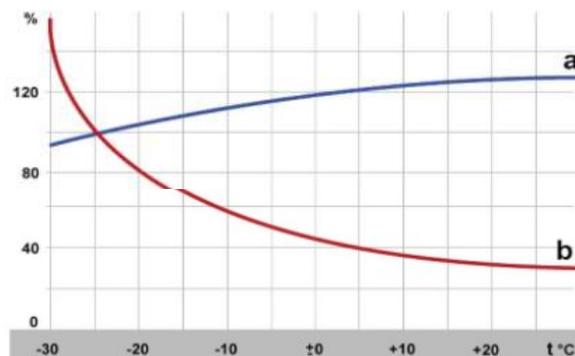
Questo continuo assorbimento a veicolo spento può scaricare a fondo la batteria già dopo alcune settimane



## Capacità di avviamento a freddo

All'abbassarsi della temperatura, aumenta la potenza meccanica necessaria per far avviare il motore per mezzo del motorino di avviamento.

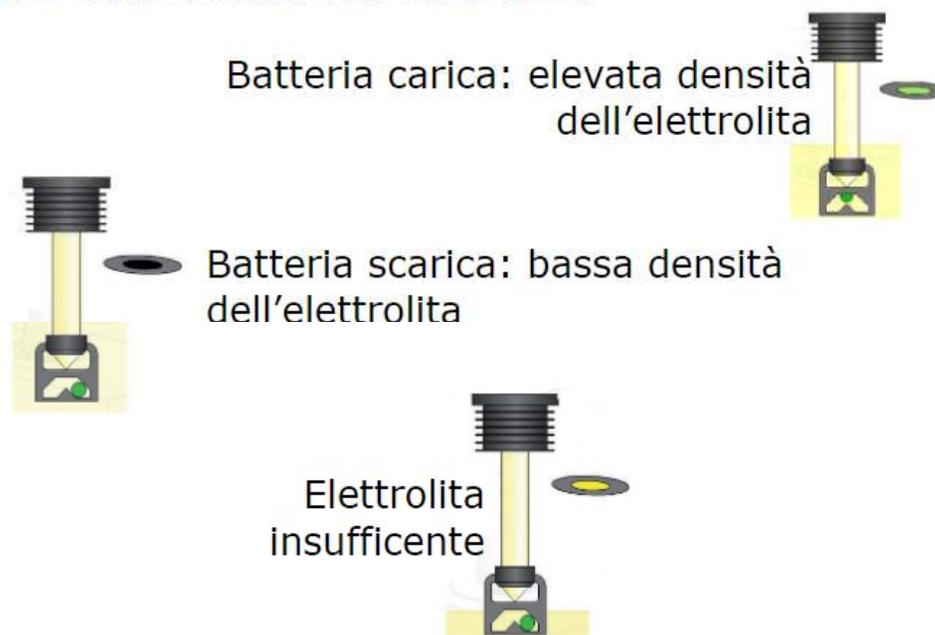
**Il limite di avviamento a freddo è la temperatura minima a cui può essere ancora avviato il motore a combustione interna.**



**Dal grafico si nota come a 20°C la potenza messa a disposizione dalla batteria è molto più elevata di quella richiesta dal motorino per avviare il motore, e l'avviamento avviene con facilità, mentre a -25°C la potenza necessaria all'avviamento corrisponde alla potenza disponibile della batteria.**

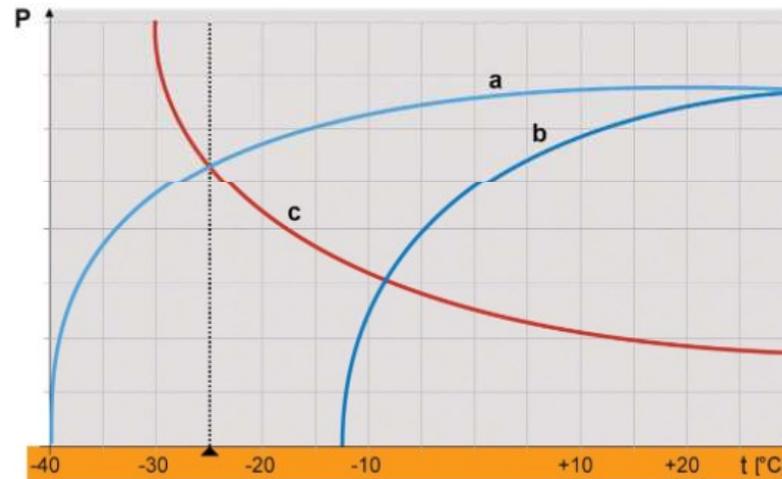
## Magic Eye

Il Magic Eye mostra qual è il livello del liquido e quali sono le condizioni di carica. Il suo principio di funzionamento si basa sulla variazione della densità dell'elettrolita.



## Diagnosi della batteria

Una batteria con bassa efficienza si scarica velocemente ed è in grado di erogare meno corrente.



*a, b: batterie a  
differente efficienza  
c: potenza necessaria  
all'avviamento*

## Relazione tra : stato di carica/tensione/densità elettrolita

<i>Stato di carica in %</i>	<i>Tensione a vuoto in Volt</i>	<i>Densità in g/cm<sup>3</sup></i>
<b>100</b>	<b>&gt;12,5</b>	<b>1,27</b>
<b>75</b>	<b>12,4 ÷ 12,5</b>	<b>1,24</b>
<b>50</b>	<b>12,2 ÷ 12,4</b>	<b>1,20</b>
<b>20</b>	<b>12 ÷ 12,2</b>	<b>1,15</b>
<b>Scarica</b>	<b>11,7 ÷ 12</b>	<b>1,05</b>
<b>Comp. Scarica</b>	<b>&lt;11,7</b>	<b>1,00</b>

## Diagnosi della batteria

Con il Modulo BPP sia per IDC4 è possibile controllare la Batteria.

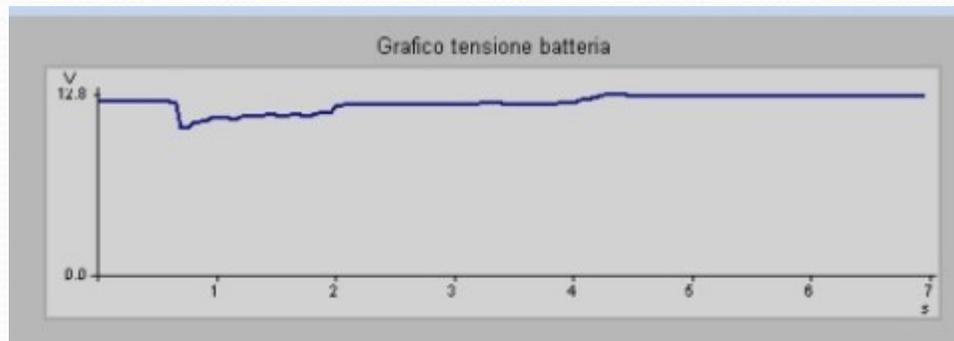
In particolare è possibile verificare:

- Lo stato di Carica della Batteria
- Lo stato di efficienza della batteria



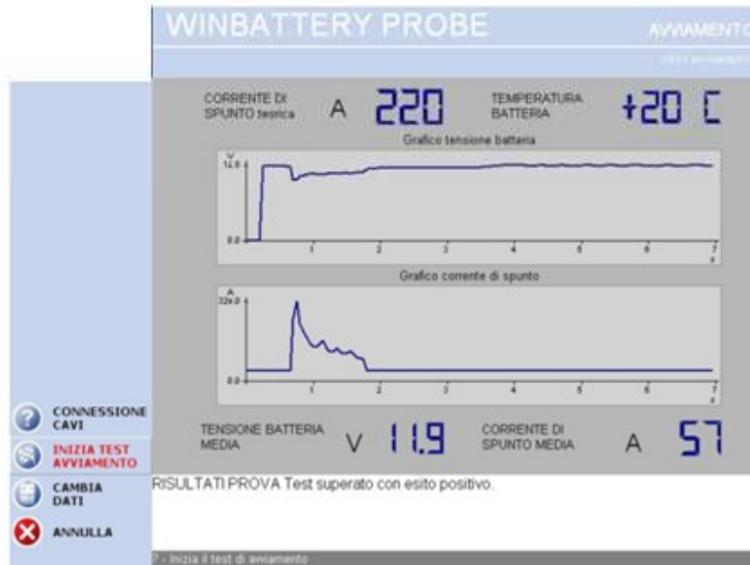
Come si vede nella precedente schermata dell'IDC3, due batterie ugualmente cariche possono avere una **differente efficienza**.

# Diagnosi della Batteria in fase di avviamento

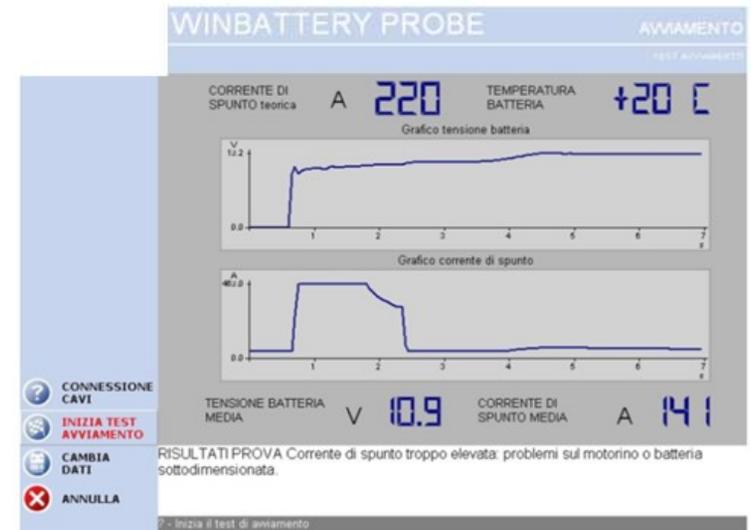


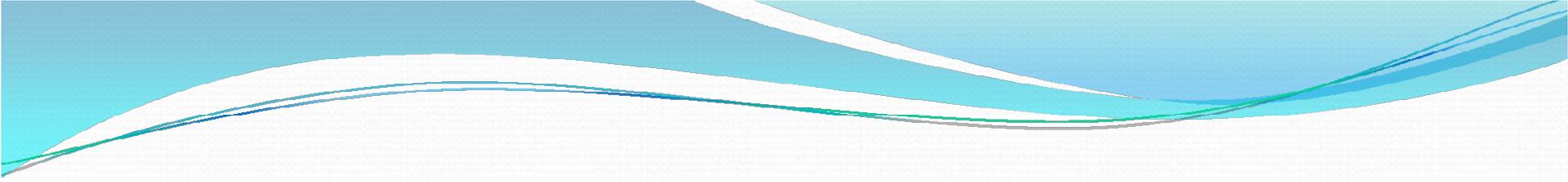
# Diagnosi di due casi in fae di avviamento

## Test di avviamento



## Test di avviamento



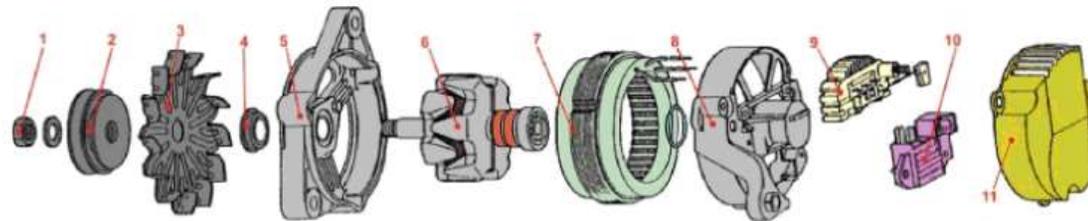


# PROVE IN LABORATORIO

- STRUMENTI DI DIAGNOSI SVOLGERE LE SEGUENTI PROVE:
  - STATO DI CARICA DELLA BATTERIA
  - STATO DI EFFICIENZA DELLA BATTERIA
  - OSCILLOGRAMMA, TENSIONE, IN FASE DI ACCENSIONE
  - CORRENTE DI SPUNTO

## L'alternatore

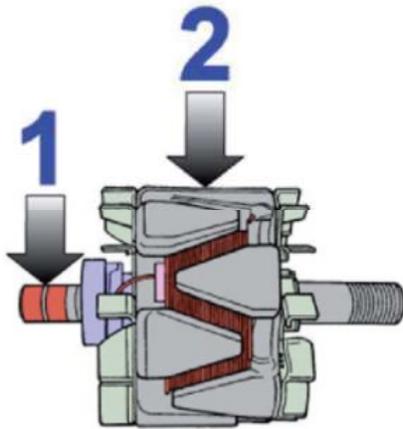
Il generatore più diffuso per le sue caratteristiche di rendimento, costi e difficoltà costruttive è **l'alternatore**



- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Dado di fissaggio puleggia | 7. Statore(indotto)Supporto lato raddrizzatori |
| 2. Puleggia di trasmissione   | 8. Piastra diodi raddrizzatori                 |
| 3. Ventola di raffreddamento  | 9. Regolatore di tensione                      |
| 4. Distanziale                | 10. Carter posteriore                          |
| 5. Supporto lato comando      |  |
| 6. Rotore(induttore)          |  |

## Il Rotore

### □ Alternatori con induttore di tipo Lundell



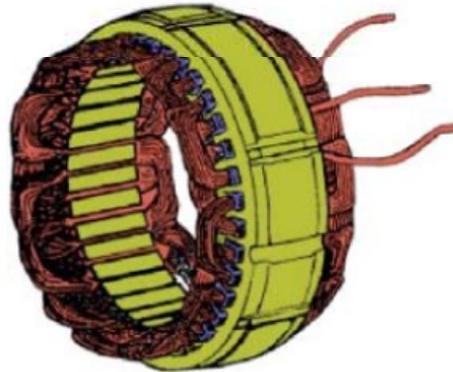
Il rotore Lundell, è composto da due giranti metalliche contrapposte che vengono magnetizzate dall'avvolgimento situato sul nucleo stesso.

Le giranti (2) presentano sei poli ciascuna, a forma artigliata, che si intercalano reciprocamente in modo da formare sei poli Nord e sei poli Sud alternati.

I capi del conduttore dell'avvolgimento del rotore sono collegati rispettivamente a due anelli metallici montati su di un supporto isolante definito collettore (1).

## Lo Statore

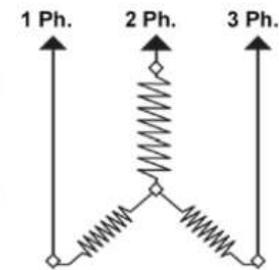
L'indotto, o statore, è costituito da un pacco lamellare di forma circolare ed è unito da due o più cordoni assiali di saldatura elettrica sulla parte esterna. Normalmente è dotato di cave nelle quali è collocato un avvolgimento di tipo trifase, distanziate tra loro di  $120^\circ$ .



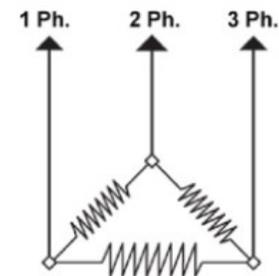
## Lo Statore

Gli avvolgimenti sono eseguiti in filo di rame isolato con acetato di vinile e collegati elettricamente, a seconda delle necessità, a stella o a triangolo.

Il collegamento a stella viene usato principalmente su veicoli dove è necessario che il generatore cominci a caricare fin dalle basse velocità, però non raggiunge elevati amperaggi.



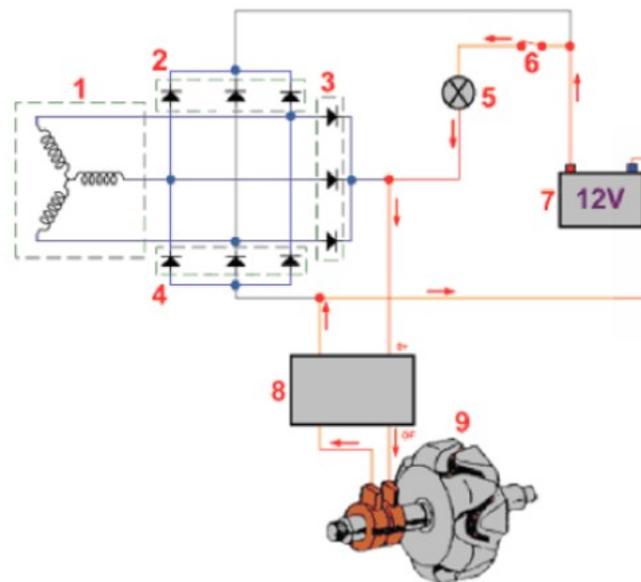
Il collegamento a triangolo invece viene usato su veicoli che hanno bisogno di un elevato amperaggio. Questi generatori però iniziano a caricare solo da un determinato numero di giri.



## L'indicatore di carica

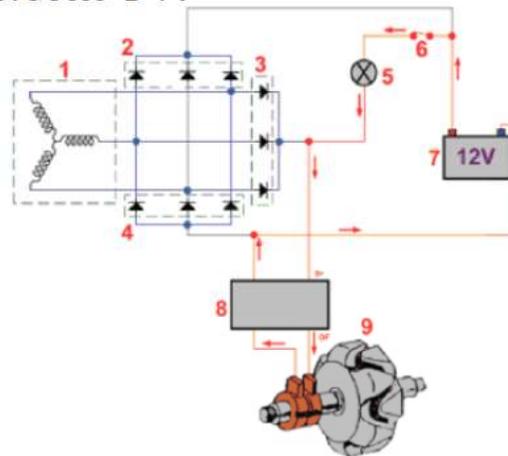
Il funzionamento o meno dell'alternatore è indicato nel **quadro strumenti** da una **lampada segna-carica** (lampada spia) la cui accensione (parziale o totale) indica al conducente che il generatore non sta caricando la batteria e che quindi la scorta di energia elettrica si sta esaurendo

1. Gruppo statore
2. Diodi Positivi
3. Diodi di Eccitazione
4. Diodi Negativi
5. Lampada Spia
6. Contatto +15
7. Batteria
8. Regolatore di Tensione



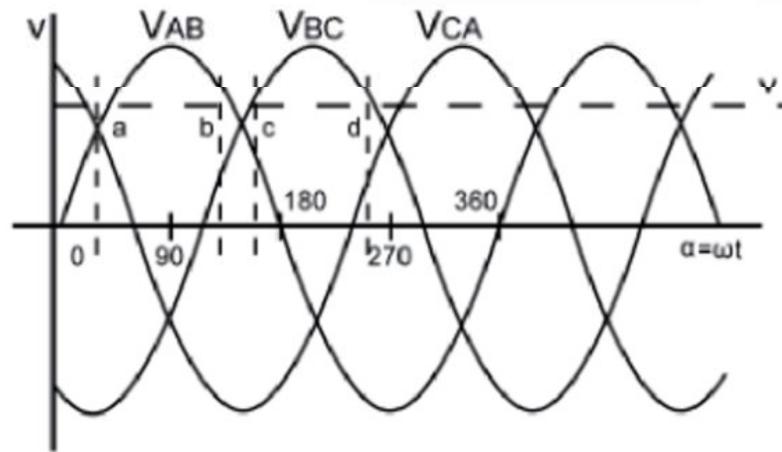
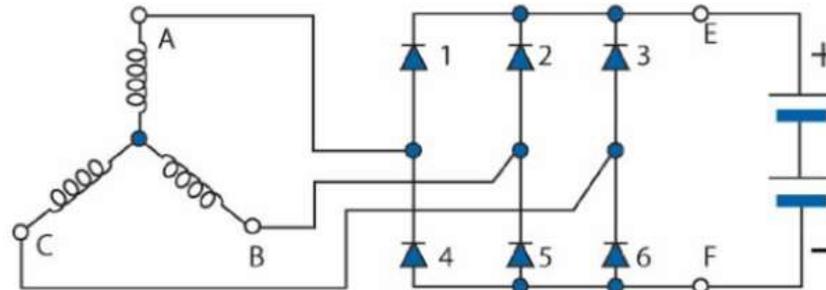
## L'indicatore di carica

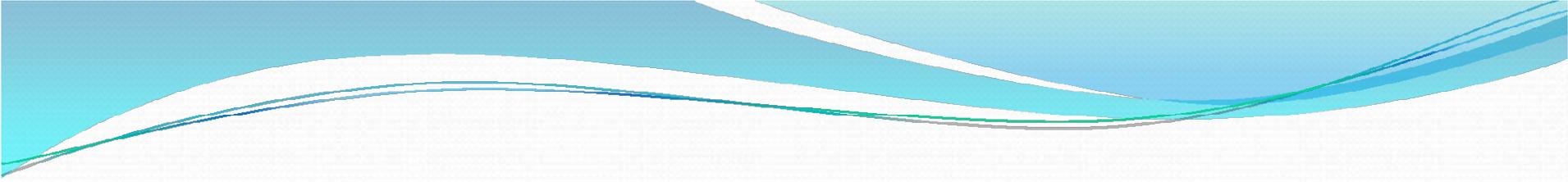
Con il motore in movimento, l'alternatore entra in rotazione, la f.e.m. generata da D+ (pari in valore a quella generata al B+) alimenta il regolatore al morsetto D+.



Se la lampada spia è bruciata o il circuito è interrotto, la corrente di pre-eccitazione viene a mancare. In questo caso il generatore si eccita ed inizia ad erogare corrente ad un numero di giri piuttosto alto (3000 - 4000).

## Raddrizzamento

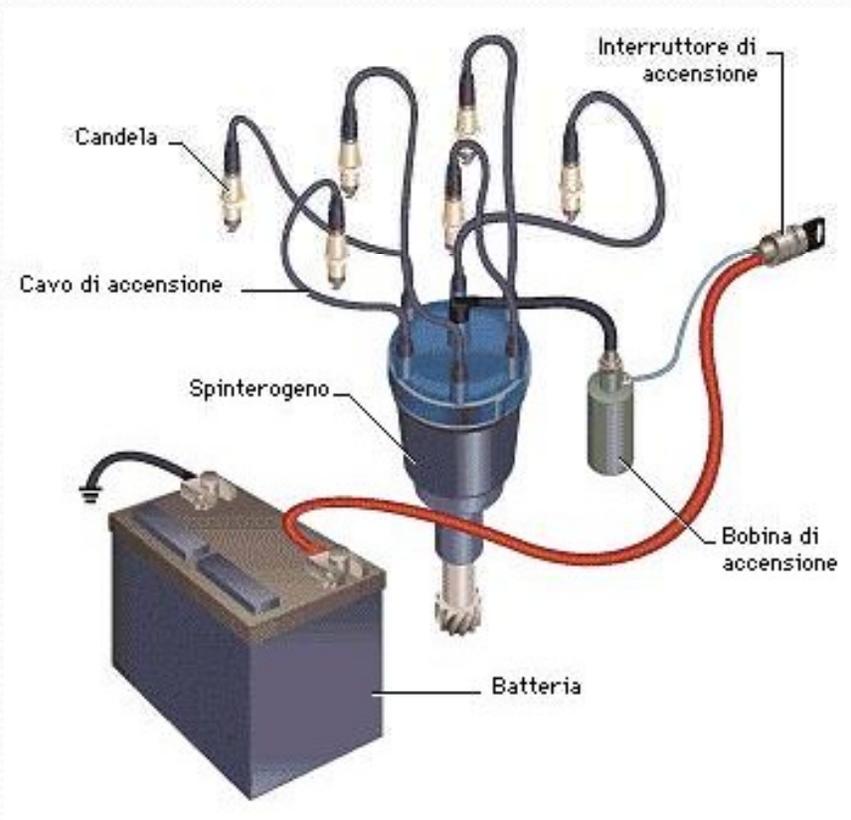




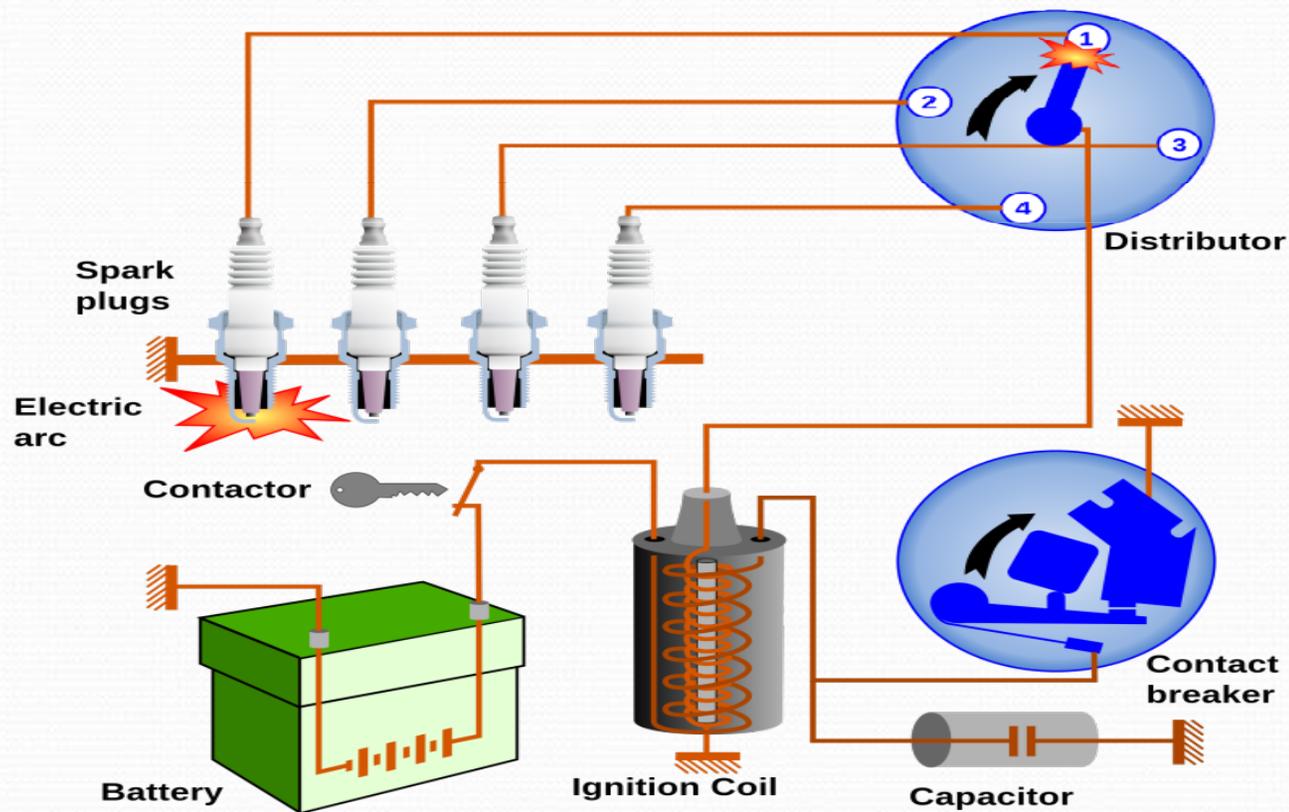
# Diagnosi di ricarica alternatore

- Diagnosi in laboratorio Ponte Diodi
  - Alternatori installati nei seguenti motori
    - BMW
    - Fire

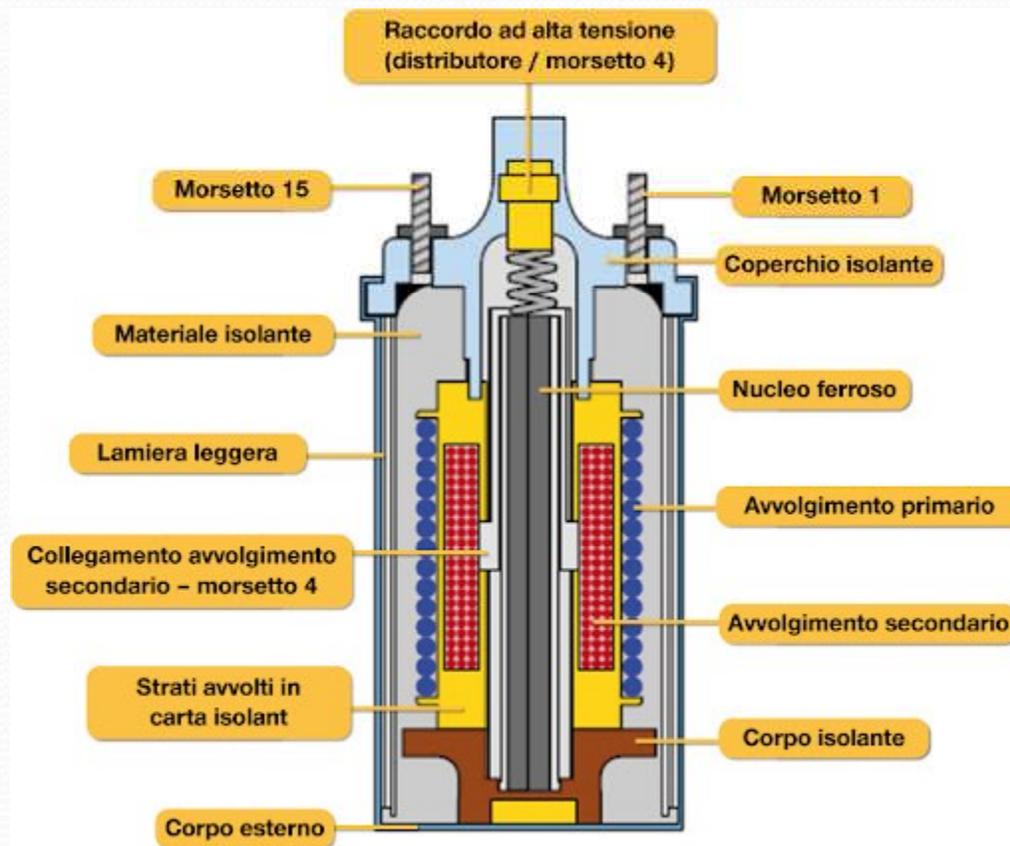
# Spinterogeno



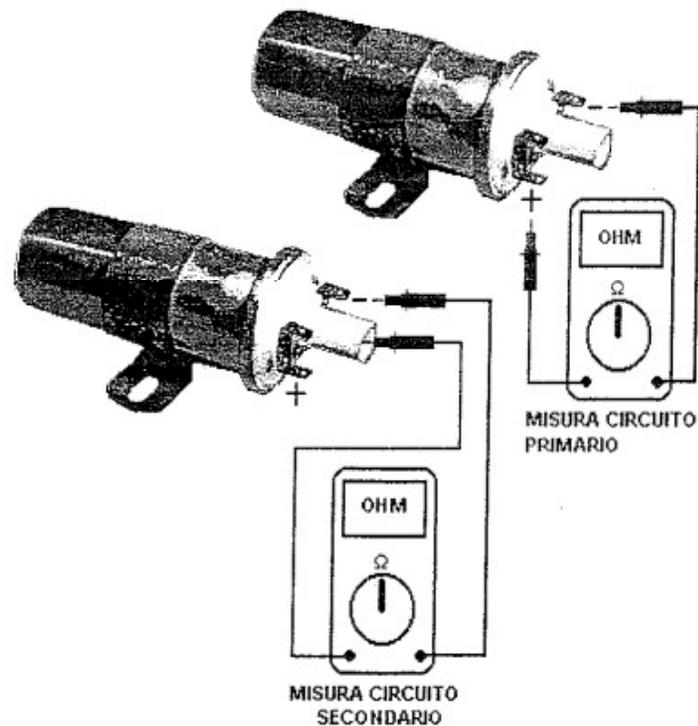
# Impianto d'accensione a puntine



# Struttura della Bobina Accensione

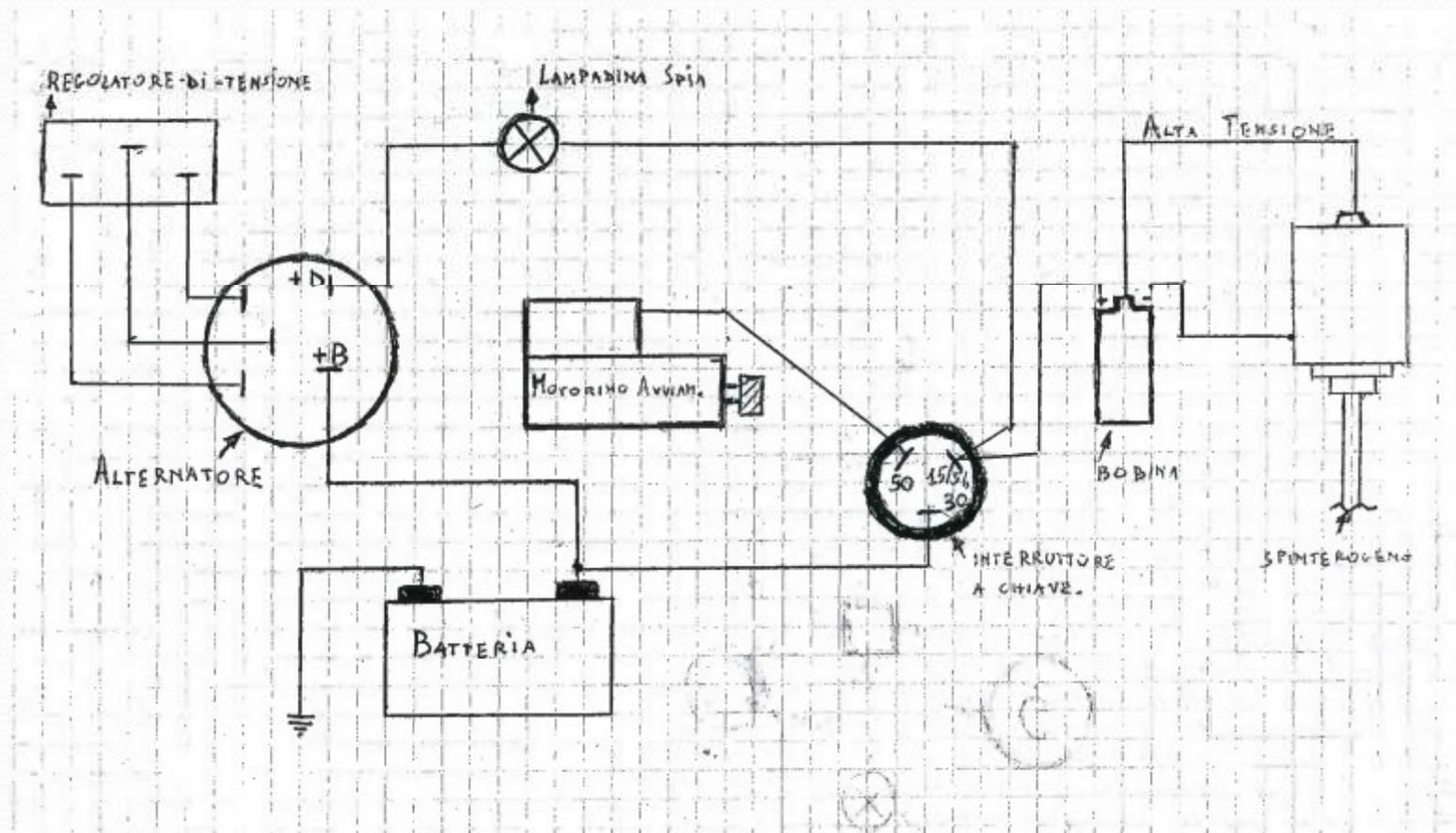


# Controlli Circuito primario /secondario Bobina Accensione

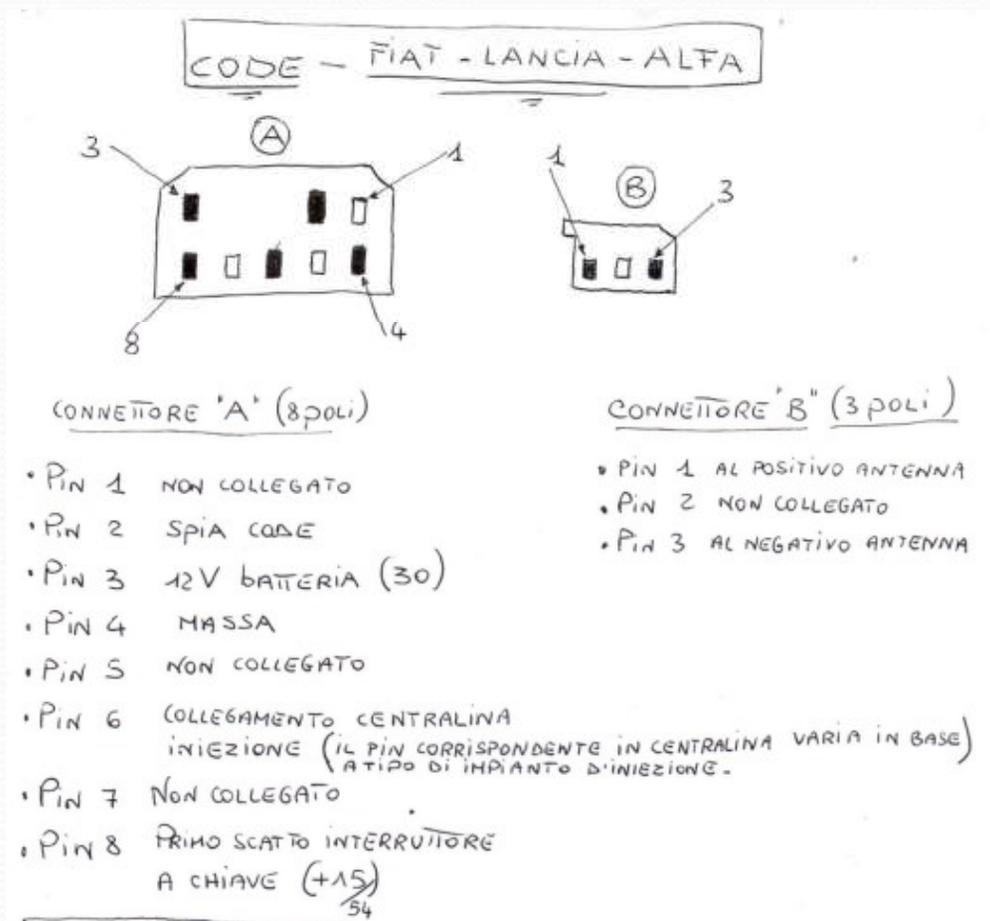


RESISTENZA BOBINA  
TRA I PIN + E- = 0.3-0.5 OHM (AVVOLGIMENTO PRIMARIO)  
TRA IL - E LA TORRETTA USCITA ALTA TENSIONE=4000-7000 OHM

# Collegamento commutatore accensione, batteria, motorino avviamento, alternatore



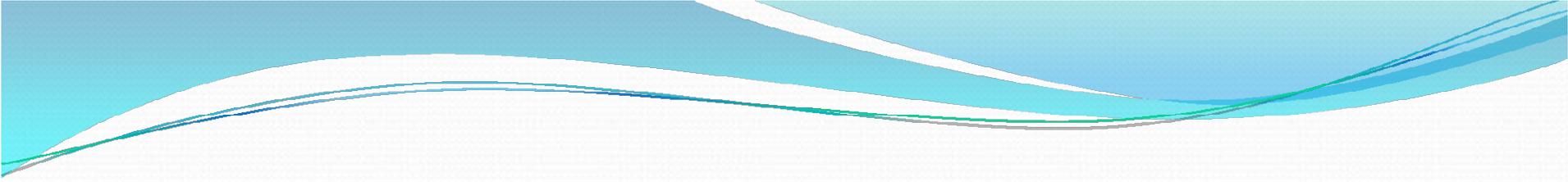
# COMMUTATORE CON CODE



# COMMUTATORE CON CODE

## - TABELLA COLORI

A	→	AZZURRO
B	→	BIANCO
C	→	ARANCIONE
G	→	GIALLO
H	→	GRIGIO
L	→	BLU
M	→	MARRONE
N	→	NERO
R	→	ROSSO
S	→	ROSA
V	→	VERDE
Z	→	VIOLA



## INDIVIDUAZIONE DEI PIN COLLEGAMENTO ELETTRICO COMMUTATORE

Prova laboratorio:

- USO DELLO STRUMENTO MULTIMETRO
- USO DELL'OSCILLOSCOPIO
- ANALISI OSCILLOGRAMMI
- CABLAGGIO COMMUTATORE ACCENSIONE AUTO
- INDIVIDUAZIONE PIN ELETTROINIETTORE
- DIAGNOSI D+ E ALT+ (diodi)



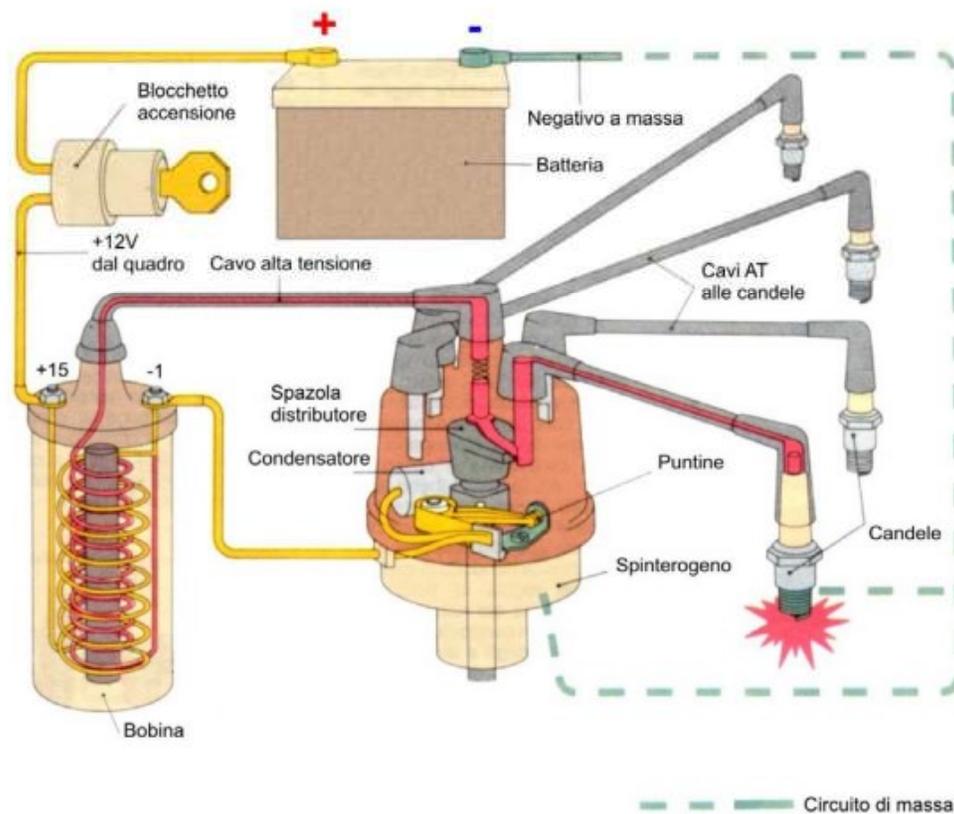
## MOD. 2: TECNICHE DI DIAGNOSI E CONFIGURAZIONE DEI SISTEMI ELETTRONICI (5 ore)

- Funzionamento di un impianto accensione elettronica;
- Lettura di schemi e impianti di centraline elettroniche IAW 4AF, 5AF...;
- Sensori (NTC, Giri, PMS,...);
- Attuatori (Iniettore, Elettrovalvole, ...);
- Gli strumenti di misura:
  - Multimetro uso e funzioni,
  - Oscilloscopio uso e funzioni;
- Differenze tra multimetro e oscilloscopio;
- Procedura di diagnosi e la ricerca del guasto;
- Differenza tra diagnosi e autodiagnosi;
- Sistema EOBD;
- Funzioni del sistema EOBD

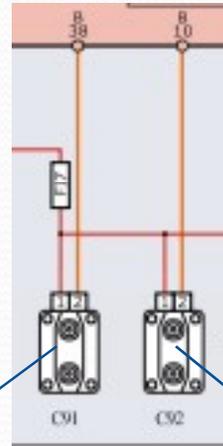
# Motori accensione comandata o spontanea

Un **impianto di accensione**, nei motori ad accensione comandata, è quell'insieme di componenti che servono per la generazione della scintilla, che determina l'inizio della combustione. Nei motori ad accensione spontanea o diesel non esiste l'impianto d'accensione, dato che la combustione viene controllata dall'iniezione del carburante.

# Schema elettrico accensione tradizionale

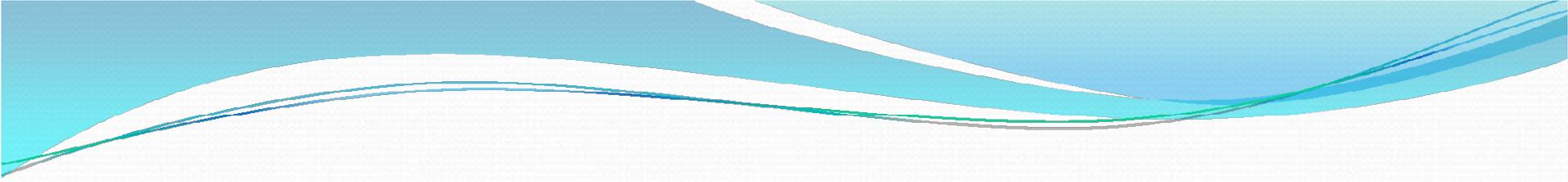


# Accensione elettronica



Bobina Cilindri 1-4

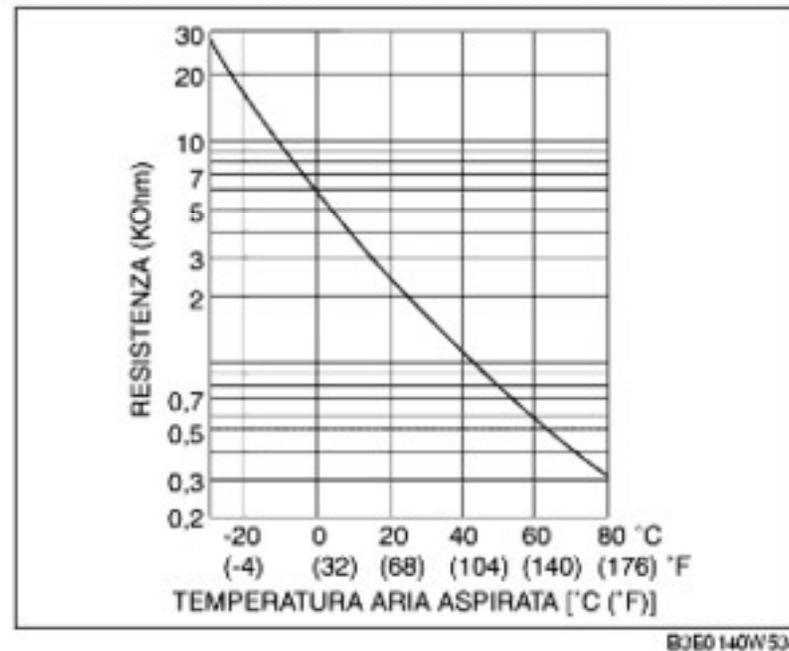
Bobina Cilindri 2-3

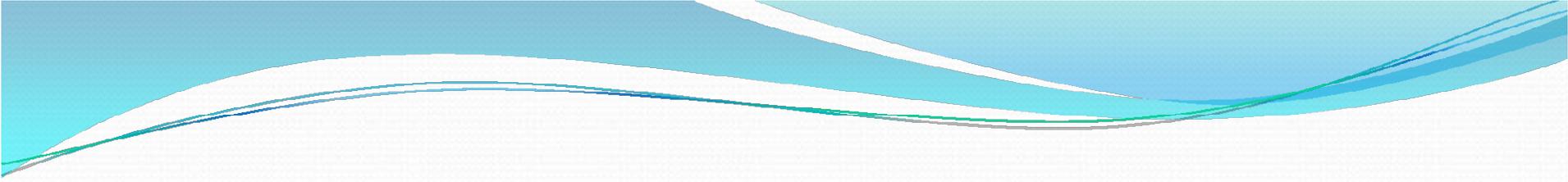


# Sensore NTC

Il **sensore** altera la sua resistenza con la variazione di temperatura del **motore**. La maggior parte dei **sensori** hanno un coefficiente di temperatura negativo (**NTC**), che significa che la resistenza del componente diminuisce con l'aumento della temperatura. ... Tuttavia, questa tensione dipende dalla temperatura del **motore**.

# Oscillogramma sensore NTC

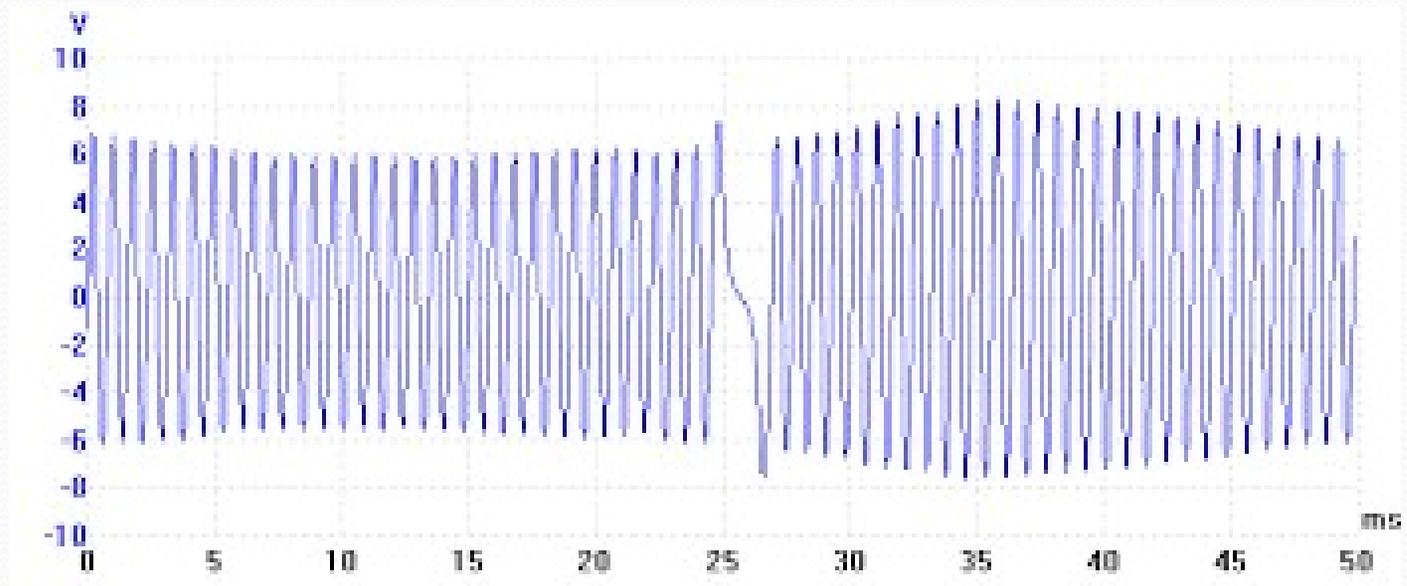




# Sensore di giri

Il **sensore giri** albero **motore** serve a determinare la velocità a cui sta funzionando il **motore**, il cosiddetto regime. Il regime **di** un **motore** si misura in **giri** al minuto (g/m) e viene comunicato alla centralina tramite impulso elettrico. ... Il **sensore** si trova **di** solito vicino al volano, su una corona dentata

# Oscillogramma sensore giri



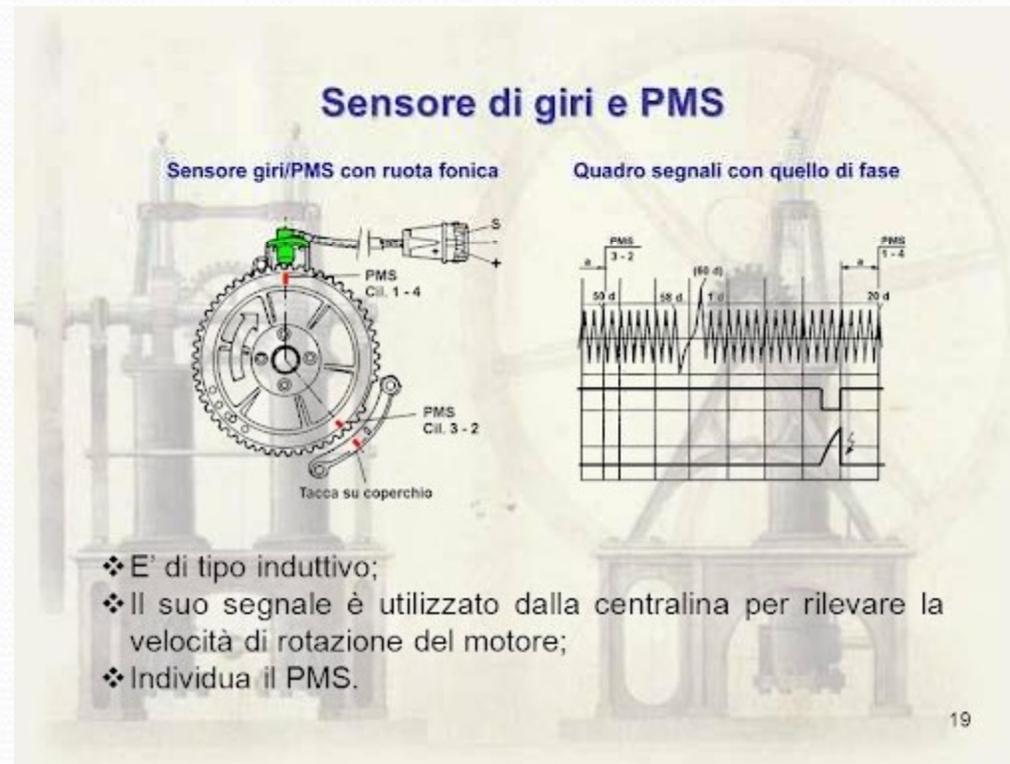


# Sensore PMS

Con **anticipo d'accensione** si possono intendere l'angolo di anticipo o i millimetri di spostamento del pistone rispetto al punto morto superiore (PMS) ed è il momento in cui l'impianto d'accensione fa scoccare la scintilla alla candela, o inietta il carburante tramite l'iniettore.

# Oscillogrammi

## Sensore di giri e PMS

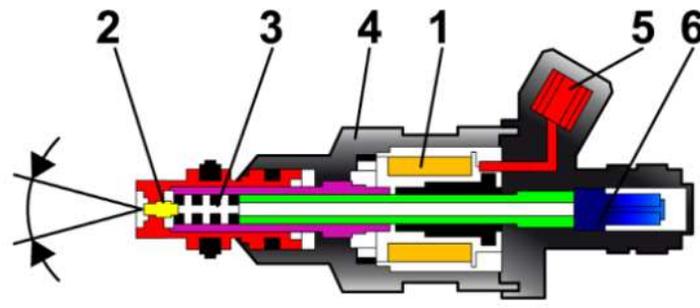




# Iniettore

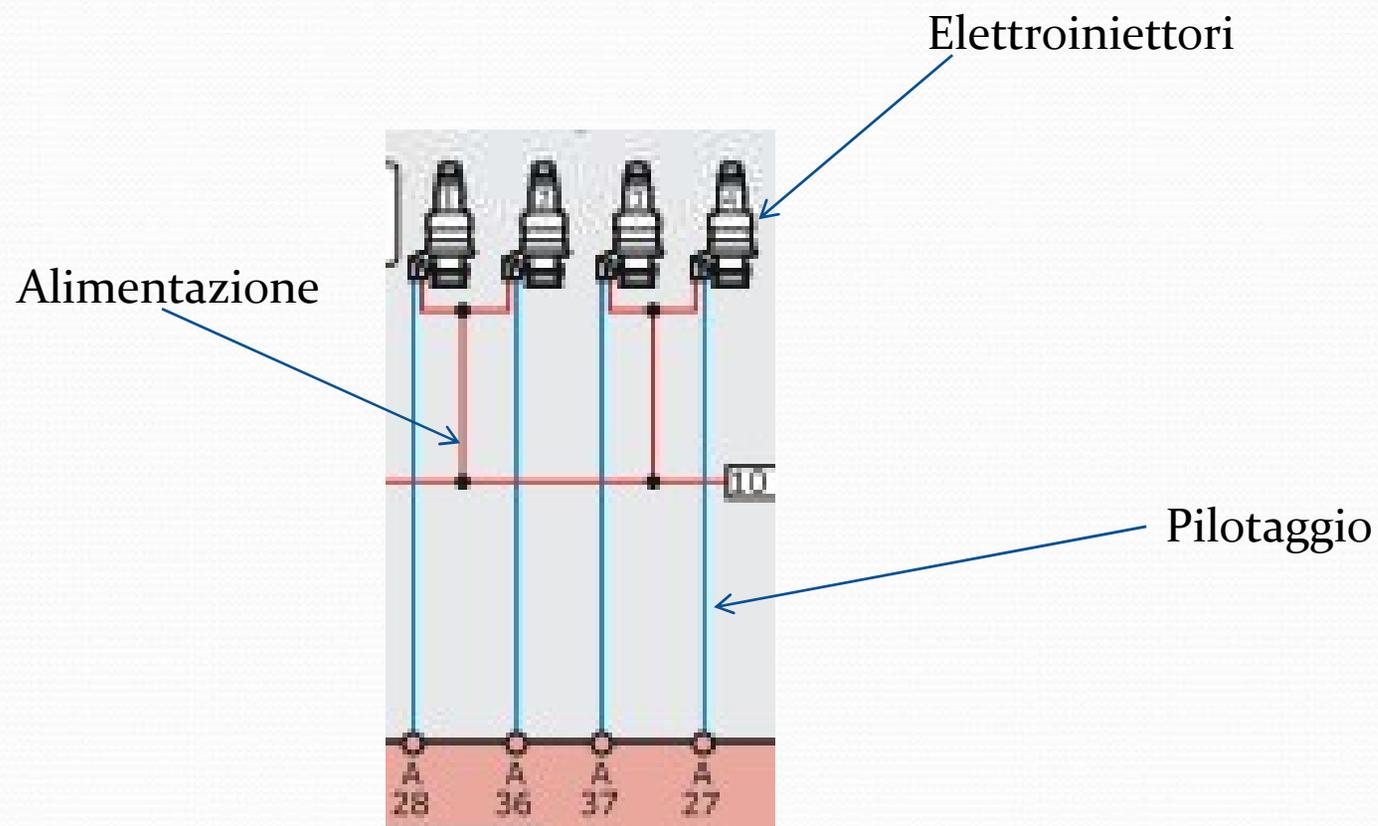
In meccanica l'**iniettore** è un componente che ha il compito di immettere un fluido in un modo diverso dal semplice travaso.

## ELETTROINIETTORI

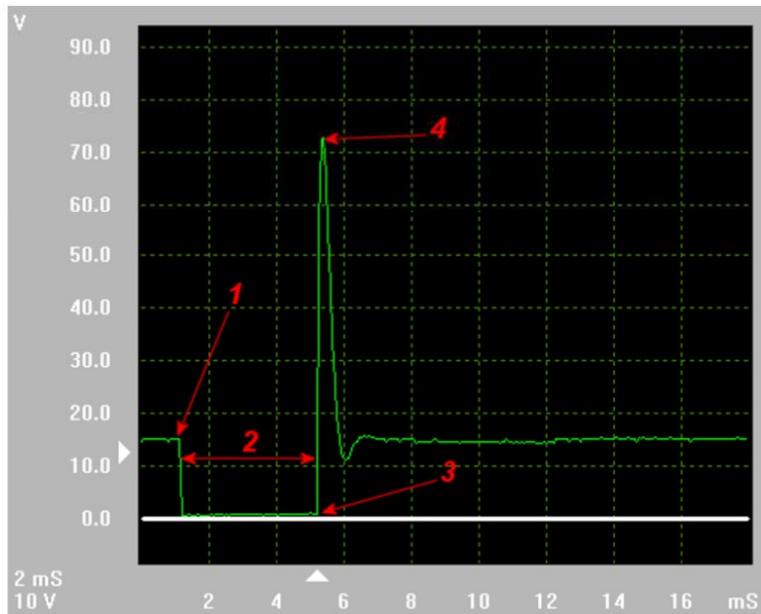


1. Nucleo bobina
2. Otturatore
3. Molla antagonista
4. Corpo elettroiniettore
5. Connessione elettrica
6. Circuito di ritorno

# Pilotaggio elettroiniettore



# Oscillogramma Elettroiniettore



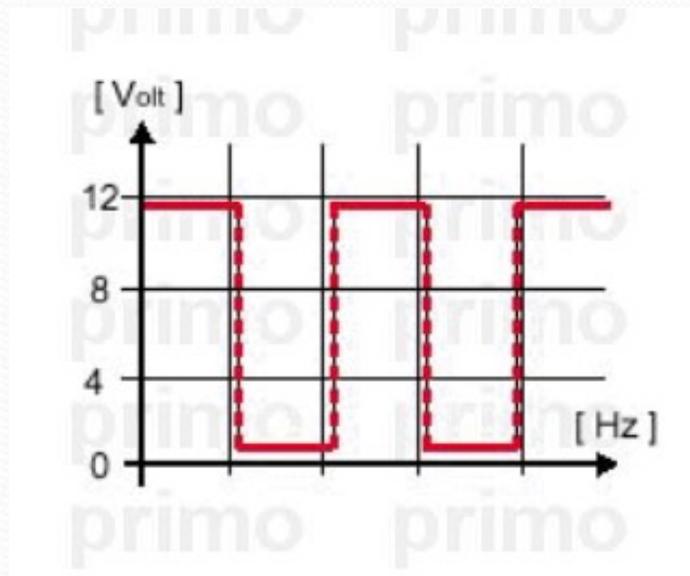
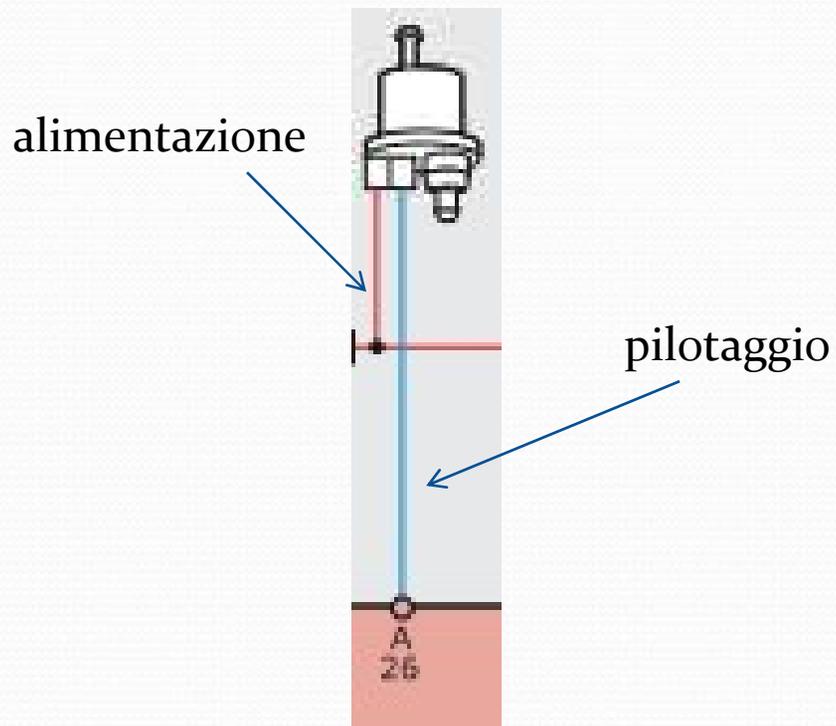
- 1) TENSIONE ALIMENTAZIONE
- 2) TEMPO INIEZIONE
- 3) PUNTO POTENZIALE MINIMO  
MAX CORRENTE ASSORBITA
- 4) PICCO TENSIONE BOBINA  
MOVIMENTO SPILLO

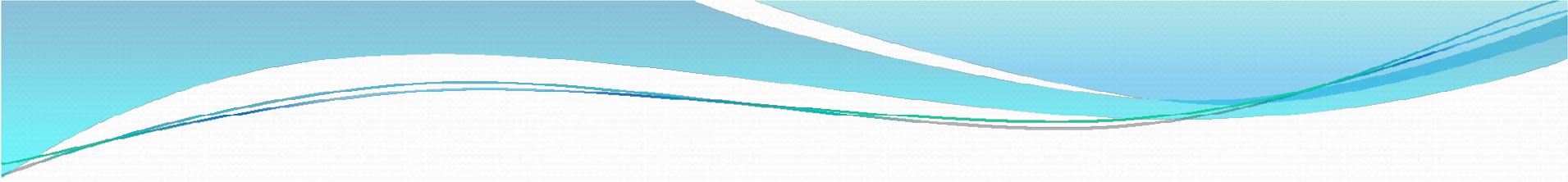


# Elettrovalvola canister

Questa valvola comunemente detta “Elettrovalvola spurgo Canister” è del tipo normalmente chiuso, è pilotata dalla centralina motore a 12 volt con un pilotaggio Duty-Cycle, permette il riciclaggio dei vapori carburante contenuti nel filtro a carboni (Canister), controllandone il flusso che giunge al collettore aspirazione.

# Oscillogramma e Pilotaggio elettrovalvola canister



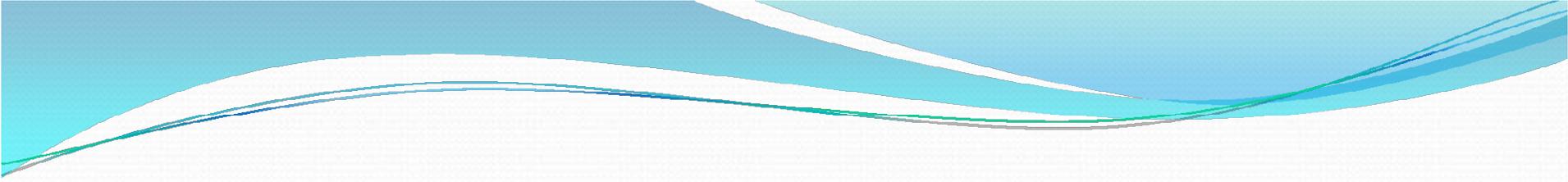


# Multimetro

Un **multimetro** o tester è uno strumento che, come dice il nome, è in grado di determinare il valore di molte grandezze elettriche diverse. Consente infatti di effettuare misure di resistenza, corrente elettrica e tensione, sia continua che alternata.

# Prove in laboratorio impiego Automotive





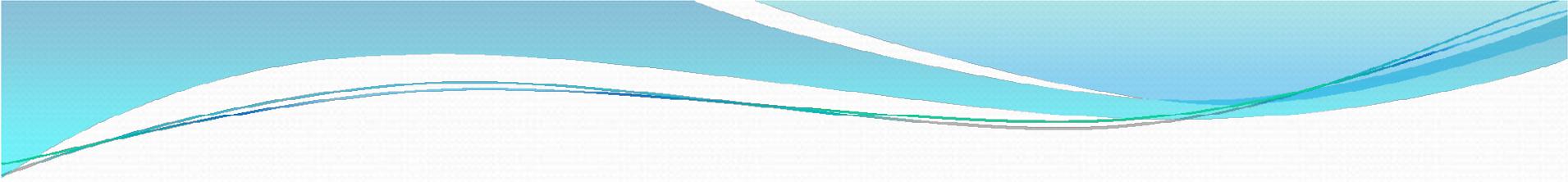
# Oscilloscopio

Strumento per l'osservazione diretta e la misurazione di grandezze elettriche oscillanti (correnti e tensioni) o, più in generale, variabili nel tempo, o di altre grandezze fisiche, che tramite opportuni trasduttori vengano convertite in segnali elettrici.



# Differenza tra multimetro e oscilloscopio

A differenza del **multimetro** digitale, che consente di misurare ddp costanti o al più variabili in modo sinusoidale e con ampiezza costante, l' **oscilloscopio** consente di effettuare misure su qualsiasi tipo di segnale dipendente dal tempo, sia esso ripetitivo in modo periodico o non ripetitivo.



# OBD-----→EOBD

La **diagnostica a bordo** (dall'inglese **on-board diagnostics**, in acronimo **OBD**), nel campo dei trasporti, si riferisce alla capacità di autodiagnosi e segnalazione di errori e/o guasti di un autoveicolo.

La normativa EOBD (European On Board Diagnostics) è l'equivalente europeo dell'OBD-II ed è stata introdotta per i motori a benzina nel 2001 assieme al livello di emissioni Euro 3 con la direttiva 98/69/CE<sup>1</sup>

# Procedura Diagnosi in laboratorio



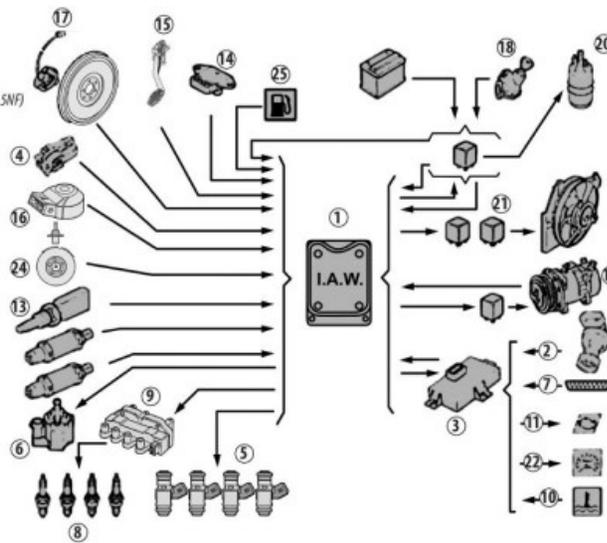
## FIAT PANDA 4X4

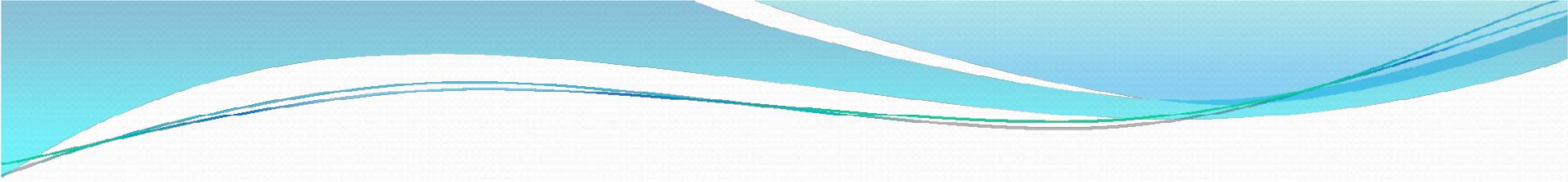
1. motore 1.2 8V > gestione motore

### Componentistica

Rappresentazione grafici ingressi e uscite

1. Centralina elettronica
2. Sensore tachimetrico
3. Body Computer
4. Attuatore regolazione regime minimo (solo per IAW 4AF)
4. Farfalla motorizzata e sensore posizione farfalla (solo per IAW SNF)
5. Elettroniettori
6. Elettrovalvola vapori carburante
7. Presa diagnosi
8. Candele di accensione
9. Bobine di accensione
10. Spia eccessiva temperatura liquido raffreddamento motore
11. Spia avaria iniezione
12. Impianto climatizzatore
13. Sensore temperatura liquido raffreddamento motore
14. Sensore pressione e temperatura aria aspirata
15. Potenzimetro farfalla (solo per IAW 4AF)
15. Sensore pedale acceleratore (solo per IAW SNF)
16. Sensore di detonazione
17. Sensore di giri e PMS
18. Commutatore di accensione
19. Sonda Lambda pre-catalizzatore
20. Elettropompa carburante
21. Relé comando alta e bassa velocità elettroventala
22. Tachimetro / contachilometri
23. Sonda Lambda post-catalizzatore
24. Sensore fase iniezione
25. Sensore livello combustibile





# Funzioni sistema EOBD

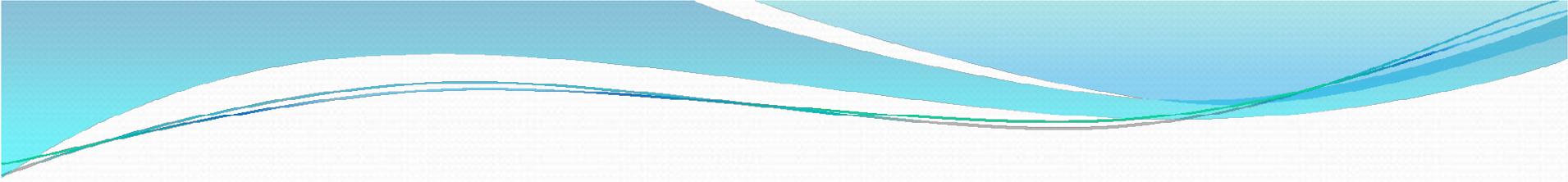
Le **funzioni** principali del **sistema** OBDII sono le seguenti:

- A) Monitoraggio in tempo reale di tutti i dispositivi del veicolo che possono incidere negativamente sul livello di emissioni allo scarico.
- B) Sorveglianza più approfondita dei componenti più critici, quali il catalizzatore e la sonda lambda.



# Prova laboratorio

- Impostazione strumento di diagnosi oscilloscopio
- Uso del programma di diagnosi
- Lettura oscillogrammi (iniettore, sensore NTC,...)
- Uso dello strumento diagnosi BPP
- Diagnosi batteria in fase di accensione
- Diagnosi caduta di tensione cavi collegamento batteria-motorino avviamento, batteria-alternatore



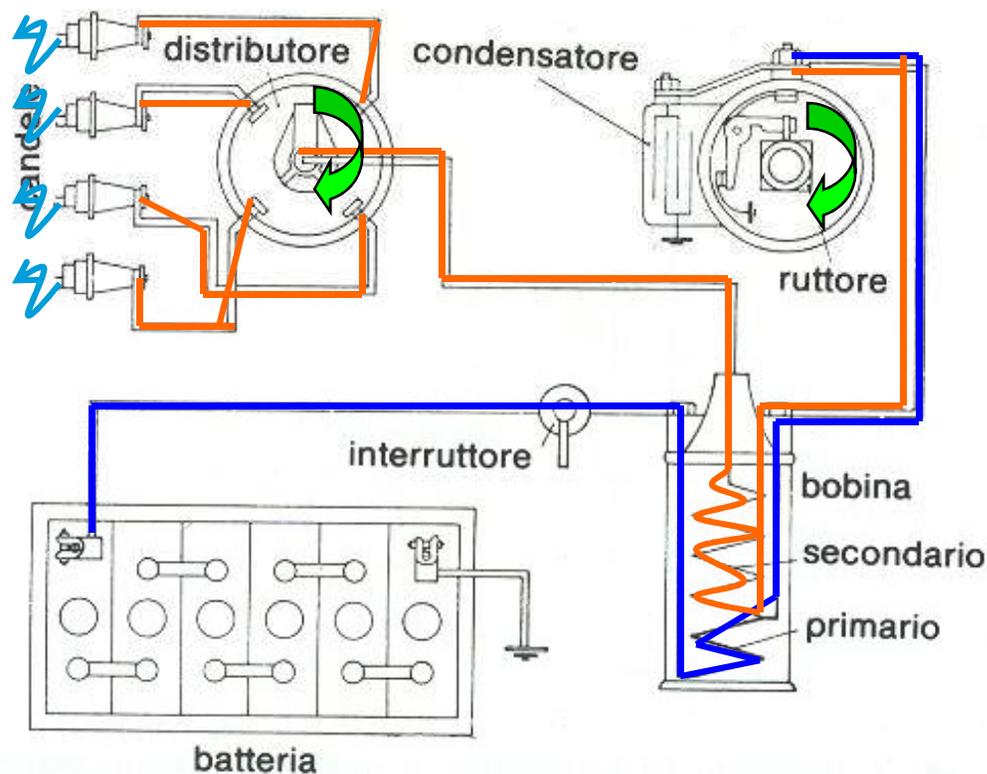
## MOD. 3: PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DI UN SISTEMA DI ACCENSIONE: (4 ore)

- Accensione tradizionale;
- Accensione elettronica;
- Sensori e attuatori: collegamenti in centralina, le singole funzioni, collocazione, principi di funzionamento, diagnosi sensori/attuatori;

# Componenti impianto accensione tradizionale

- CANDELE
- BATTERIA
- DISTRIBUTORE
- PUNTINE
- COMMUTATORE ACCENSIONE
- BOBINA
- CONDENSATORE (è collegato in parallelo tra le puntine e il meno della bobina)

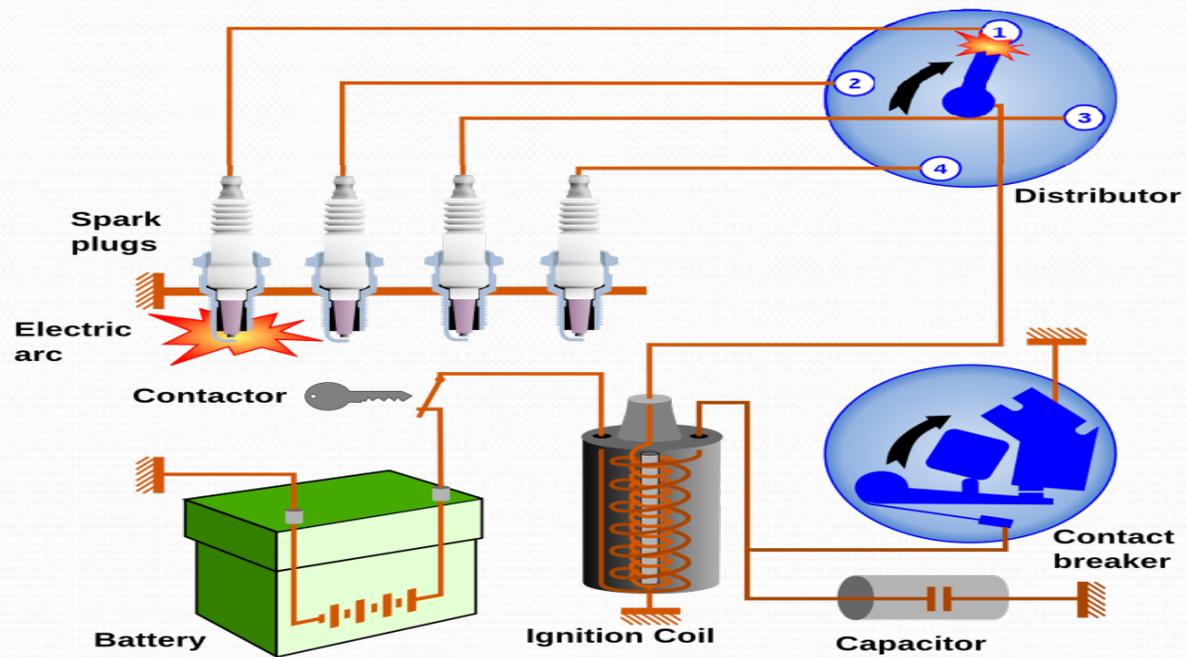
# IMPIANTO DI ACCENSIONE NEI MOTORI AD ACCENSIONE PER SCINTILLA



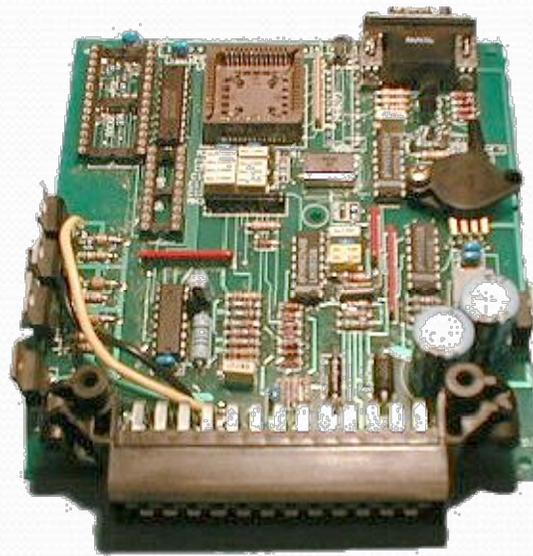
Ad ogni interruzione del circuito provocata dalla rotazione del ruttore, la corrente si innalza e torna al circuito secondario

La corrente viene poi inviata al distributore che provvederà a distribuirla alle candele (in un motore a 4 cilindri nella sequenza 1-3-4-2)

# Impianto d'accensione a puntine



# Centralina elettronica



E' un vero e proprio microcalcolatore che, in base a una serie di istruzioni in esso memorizzate (la cosiddetta mappatura) e alle informazioni ricevute da vari sensori, è in grado di controllare le più disparate funzioni di un motore. Attraverso una rete di sensori, regola e controlla l'alimentazione, l'accensione e la distribuzione di un veicolo



# I sensori servono per controllare:

- la temperatura del motore;
- la velocità del veicolo;
- la pressione atmosferica;
- la fase;
- la pressione dell'aria nei condotti d'aspirazione;
- la caduta o il ribaltamento;
- la temperatura dell'aria aspirata;
- l'apertura della valvole primarie o del comando del gas;
- le rotazioni del motore;
- il Lambda;
- le eventuali detonazioni;

## *OUTPUT\_*

Variatore di fase

Elettroiniettori

Bobine accensione

Gestione climatizzatore

Elettropompa

Attuatore regime minimo

Circuito antievaporativo

Teleruttori

Gestione ventole

Gestione turbina

**Centralina  
Elettronica**

## *INPUT\_*

Sensore di giri

Sensore fase

Sensore temp.aria asp.

Sensore temperatura motore

Sensori detonazione

Potenziometro Farfalla

Sensore velocità

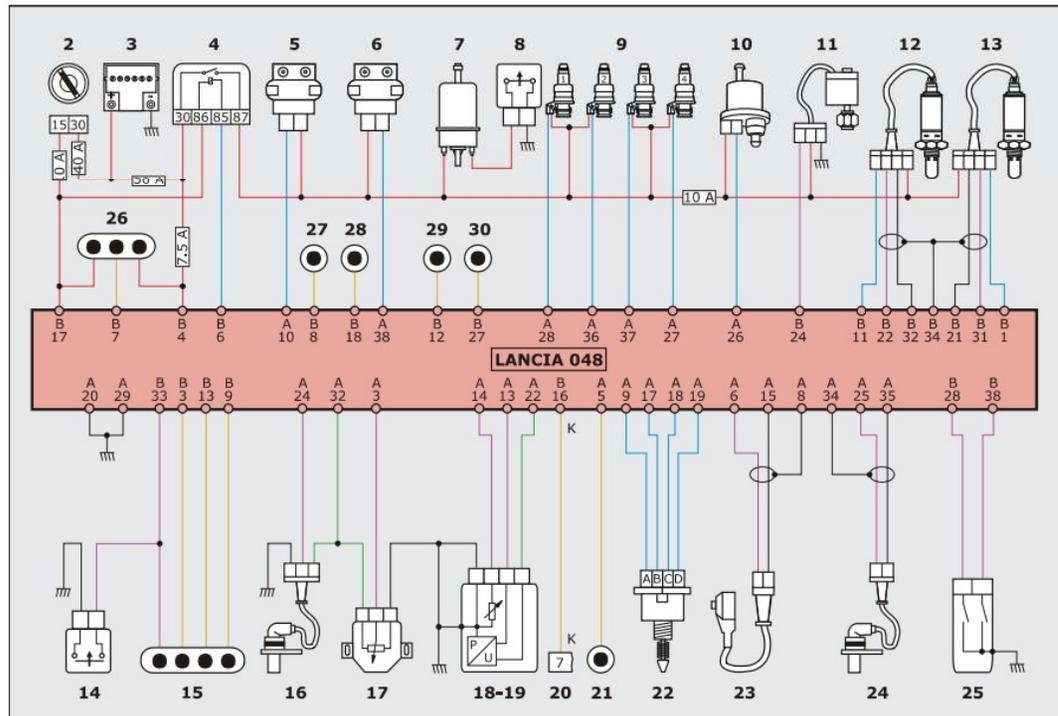
Misuratore aria

Sonda Lambda

Sensore barometrico

# Accensione elettronica centralina IAW59F

Auto/LANCIA/Ypsilon [03>06]/1.2i 8v Kat/Berlina 2 volumi/188 A 4.000 (44 kW)/[06/03>--/05]  
Marelli/IAW/59F/[--/01>]/-



# Legenda componenti accensione elettronica

001	Centralina elettronica gestione motore
002	Commutatore di accensione
003	Batteria di avviamento
004	Relè principale
005	Bobina A.T. cilindri n° 02 e n° 03
006	Bobina A.T. cilindri n° 01 e n° 04
007	Pompa carburante
008	Interruttore di sicurezza
009	Elettroiniettori
010	Elettrovalvola vapori benzina ( canister )
011	Sensore velocità vettura
012	Sonda lambda a monte del catalizzatore
013	Sonda lambda a valle del catalizzatore
014	Interruttore riserva carburante
015	Collegamento al quadro strumenti
016	Sensore di fase
017	Posizionatore farfalla
018	Sensore temperatura aria
019	Sensore pressione assoluta
020	Presenza diagnosi
021	Collegamento al sensore temperatura liquido raffreddamento
022	Attuatore del minimo
023	Sensore di battito
024	Sensore di giri
025	Pressostato climatizzatore
026	Collegamento alla centralina immobilizer
027	Collegamento al Relè comando ventola bassa velocità
028	Collegamento al Relè comando ventola alta velocità
029	Collegamento al Relè compressore condizionatore
030	Collegamento all'interruttore condizionatore
A	Connettore lato motore
B	Connettore lato motore

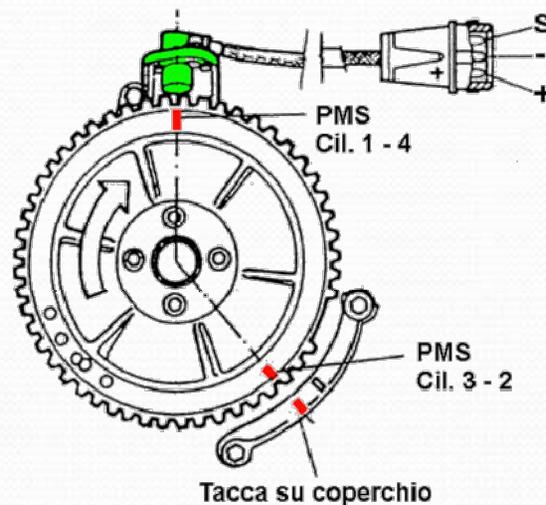
Pin	Funzione
A01	Non cablato
A02	Non cablato
A03	Posizionatore farfalla - Segnale
A04	Non cablato
A05	Collegamento al sensore temperatura liquido raffreddamento - Segnale
A06	Sensore di battito - Segnale
A07	Non cablato
A08	Sensore di battito - Massa di schermatura
A09	Attuatore del minimo - Segnale fase n° 03
A10	Bobine A.T. - Segnale cilindri n° 02 e n° 03
A11	Non cablato
A12	Non cablato
A13	Sensore pressione assoluta - Segnale
A14	Sensore temperatura aria - Segnale
A15	Sensore di battito - Massa di riferimento
A16	Non cablato
A17	Attuatore del minimo - Segnale fase n° 01
A18	Attuatore del minimo - Segnale fase n° 04
A19	Attuatore del minimo - Segnale fase n° 02
A20	Centralina elettronica gestione motore - Massa n° 01
A21	Non cablato
A22	Sensore pressione assoluta - Alimentazione
A23	Non cablato
A24	Sensore di fase ad effetto Hall - Segnale
A25	Sensore di giri - Segnale in avviamento
A25	Sensore di giri - Segnale in moto
A26	Elettrovalvola vapori benzina ( canister ) - Attivazione negativa
A27	Elettroiniettori - Segnale cilindro n° 04
A28	Elettroiniettori - Segnale cilindro n° 01
A29	Centralina elettronica gestione motore - Massa n° 02
A30	Non cablato
A31	Non cablato
A32	Posizionatore farfalla e Sensore di fase ad effetto Hall - Alimentazione da centralina
A33	Non cablato
A34	Sensore di giri - Massa di schermatura
A35	Sensore di giri - Massa di riferimento

A36	Elettroiniettori - Segnale cilindro n° 02
A37	Elettroiniettori - Segnale cilindro n° 03
A38	Bobine A.T. - Segnale cilindri n° 01 e n° 04
B01	Sonda lambda a valle del catalizzatore - Attivazione negativa riscaldatore
B02	Non cablato
B03	Collegamento al quadro strumenti - Segnale spia temperatura acqua
B04	Centralina elettronica gestione motore - Alimentazione da batteria
B05	Non cablato
B06	Relè principale - Attivazione negativa
B07	Collegamento alla centralina immobilizer - Segnale
B08	Collegamento al Relè comando ventola bassa velocità - Segnale
B09	Collegamento al quadro strumenti - Segnale giri
B10	Non cablato
B11	Sonda lambda a monte del catalizzatore - Attivazione negativa riscaldatore
B12	Collegamento al Relè compressore - Segnale
B13	Collegamento al quadro strumenti - Segnale spia anomalia iniezione
B14	Non cablato
B15	Non cablato
B16	Presenza diagnosi - Collegamento al Pin 7
B17	Centralina elettronica gestione motore - Alimentazione sottochiave
B18	Collegamento al Relè comando ventola alta velocità - Segnale
B19	Non cablato
B20	Non cablato
B21	Sonda lambda a valle del catalizzatore - Massa di riferimento
B22	Sonda lambda a monte del catalizzatore - Segnale
B23	Non cablato
B24	Sensore velocità vettura - Segnale
B25	Non cablato
B26	Non cablato
B27	Collegamento all'interruttore condizionatore - Segnale
B28	Pressostato climatizzatore - Segnale 1° velocità ventola radiatore
B29	Non cablato
B30	Non cablato
B31	Sonda lambda a valle del catalizzatore - Segnale
B32	Sonda lambda a monte del catalizzatore - Massa di riferimento
B33	Interruttore riserva carburante e Collegamento al quadro strumenti - Segnale livello carburante
B34	Sonda lambda a monte del catalizzatore e Sonda lambda a valle del catalizzatore - Massa di schermatura

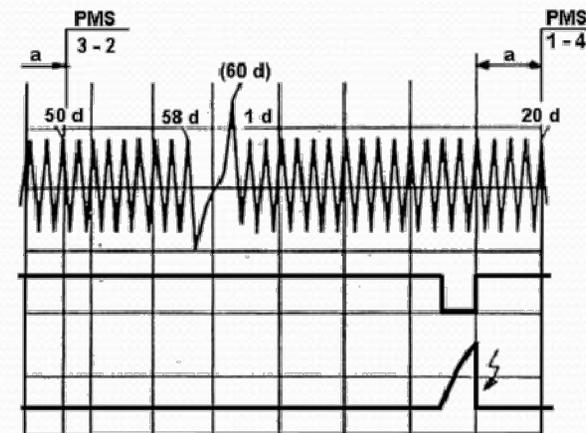
B35	Non cablato
B36	Non cablato
B37	Non cablato
B38	Pressostato climatizzatore - Segnale 2° velocità ventola radiatore

# Sensore di giri e PMS

Sensore giri/PMS con ruota fonica

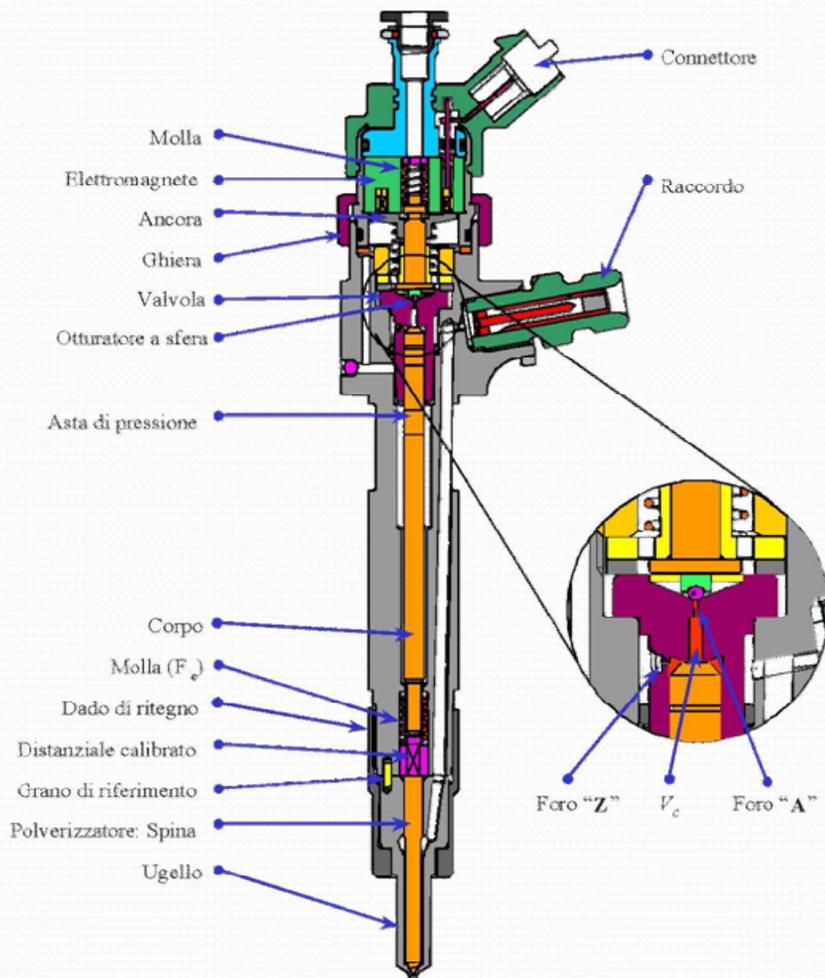


Quadro segnali con quello di fase

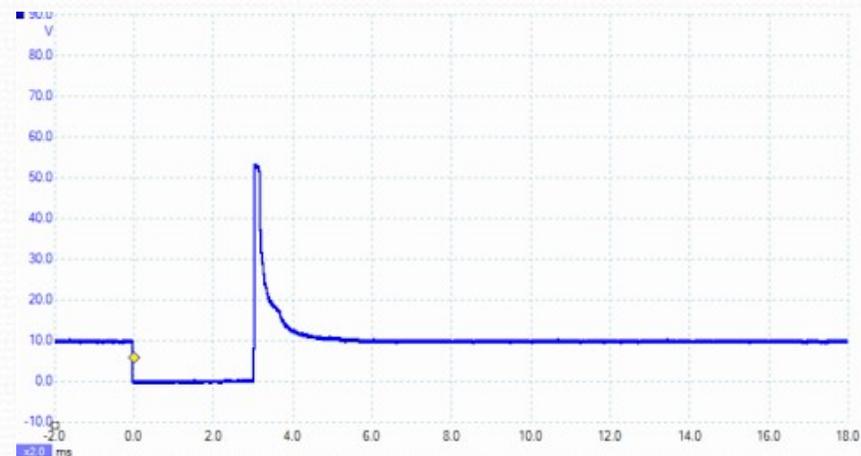


- ❖ E' di tipo induttivo;
- ❖ Il suo segnale è utilizzato dalla centralina per rilevare la velocità di rotazione del motore;
- ❖ Individua il PMS.

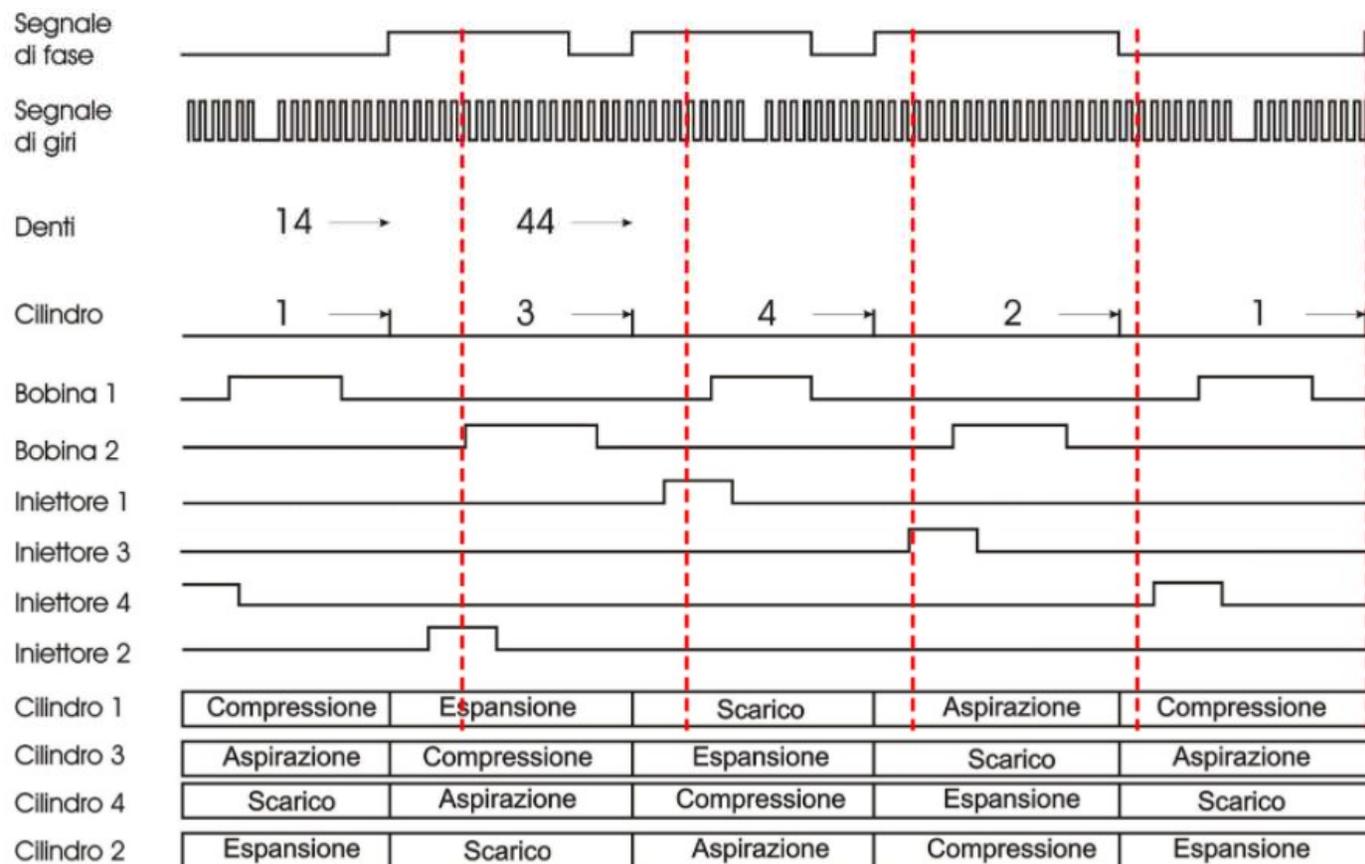
# Iniettore motore benzina



- ❖ E' il dispositivo impiegato per immettere il combustibile, sotto forma di uno o più getti adeguatamente polverizzati ed opportunamente orientati, nel condotto di aspirazione;
- ❖ Possono essere a solenoide, e in questo caso vengono controllati elettronicamente (elettroiniettori).



# Accensione elettronica impianti specifici



# Letture libretto circolazione per la diagnosi

REPUBBLICA ITALIANA	
Ministero dell'Interno	
CONVINCIMENTO TECNICO VEICOLI IMMATRICOLATI	
CANTÀ DI CIRCOLAZIONE: <b>Trasmissione</b>	
L'auto deve essere in grado di circolare all'interno del 50000 m di raggio dalla sede di immatricolazione. È vietato l'uso prolungato di alcune categorie per i convinti che non sono stati ammessi. Nel caso di dubbi di qualità, vedi il sito www.interno.it	
N° XXXXXXXXXXXXXXXXXX	DA XXXXXXXXXXXXXXXXXX
(B.1) 20.06.1998	Immatricolazione
(C.1.1)	
(C.1.2)	
NATO IL 4 TORINO (TO)	
(C.1.3) 30 VIA DELLE ORTICHE COLEGNO (TO)	

REPUBBLICA ITALIANA	
Ministero dell'Interno	
CONVINCIMENTO TECNICO VEICOLI IMMATRICOLATI	
N° XXXXXXXXXXXXXXXXXX	
DA XXXXXXXXXXXXXXXXXX	
(D.1) FIAT XE TO SPA TORINO (TO)	
(D.2) <b>FIAT XE TO SPA TORINO (TO)</b>	
(D.3) <b>FIAT XE TO SPA TORINO (TO)</b>	
(E.1) 20.06.1998	Immatricolazione
(F.1)	
(F.2) 1400 (F.3) 1400 (G)	
(H) 20.06.1998	
(I) MI	
(L.1) AUTOVETTURA PER TRASPORTO DI PERSONE - USO PROPRIO	
(L.2) AB (DUE VOLUMI)	
(M) BIZFARIES 170	Alimentazione
(N.1) 2 cilindrata (N.2) 1700	(N.3) (N.4)
(O.1) 1200 (O.2) 100.000	(O.3) 1200
(P.1) 1200 (P.2) 100.000	(P.3) 1200
(Q.1) 1200 (Q.2) 100.000	(Q.3) 1200
(R.1) 70 (R.2) 1000	(R.3) 1000
(S.1) 1000 (S.2) 1000	(S.3) 1000
(T.1) 1000 (T.2) 1000	(T.3) 1000
(U.1) 1000 (U.2) 1000	(U.3) 1000
(V.1) 1000 (V.2) 1000	(V.3) 1000
(V.4) 1000 (V.5) 1000	(V.6) 1000
(V.7) 1000 (V.8) 1000	(V.9) 1000
(V.10) 1000 (V.11) 1000	(V.12) 1000
(V.13) 1000 (V.14) 1000	(V.15) 1000
(V.16) 1000 (V.17) 1000	(V.18) 1000
(V.19) 1000 (V.20) 1000	(V.21) 1000
(V.22) 1000 (V.23) 1000	(V.24) 1000
(V.25) 1000 (V.26) 1000	(V.27) 1000
(V.28) 1000 (V.29) 1000	(V.30) 1000
(V.31) 1000 (V.32) 1000	(V.33) 1000
(V.34) 1000 (V.35) 1000	(V.36) 1000
(V.37) 1000 (V.38) 1000	(V.39) 1000
(V.40) 1000 (V.41) 1000	(V.42) 1000
(V.43) 1000 (V.44) 1000	(V.45) 1000
(V.46) 1000 (V.47) 1000	(V.48) 1000
(V.49) 1000 (V.50) 1000	(V.51) 1000
(V.52) 1000 (V.53) 1000	(V.54) 1000
(V.55) 1000 (V.56) 1000	(V.57) 1000
(V.58) 1000 (V.59) 1000	(V.60) 1000
(V.61) 1000 (V.62) 1000	(V.63) 1000
(V.64) 1000 (V.65) 1000	(V.66) 1000
(V.67) 1000 (V.68) 1000	(V.69) 1000
(V.70) 1000 (V.71) 1000	(V.72) 1000
(V.73) 1000 (V.74) 1000	(V.75) 1000
(V.76) 1000 (V.77) 1000	(V.78) 1000
(V.79) 1000 (V.80) 1000	(V.81) 1000
(V.82) 1000 (V.83) 1000	(V.84) 1000
(V.85) 1000 (V.86) 1000	(V.87) 1000
(V.88) 1000 (V.89) 1000	(V.90) 1000
(V.91) 1000 (V.92) 1000	(V.93) 1000
(V.94) 1000 (V.95) 1000	(V.96) 1000
(V.97) 1000 (V.98) 1000	(V.99) 1000
(V.100) 1000 (V.101) 1000	(V.102) 1000
(V.103) 1000 (V.104) 1000	(V.105) 1000
(V.106) 1000 (V.107) 1000	(V.108) 1000
(V.109) 1000 (V.110) 1000	(V.111) 1000
(V.112) 1000 (V.113) 1000	(V.114) 1000
(V.115) 1000 (V.116) 1000	(V.117) 1000
(V.118) 1000 (V.119) 1000	(V.120) 1000
(V.121) 1000 (V.122) 1000	(V.123) 1000
(V.124) 1000 (V.125) 1000	(V.126) 1000
(V.127) 1000 (V.128) 1000	(V.129) 1000
(V.130) 1000 (V.131) 1000	(V.132) 1000
(V.133) 1000 (V.134) 1000	(V.135) 1000
(V.136) 1000 (V.137) 1000	(V.138) 1000
(V.139) 1000 (V.140) 1000	(V.141) 1000
(V.142) 1000 (V.143) 1000	(V.144) 1000
(V.145) 1000 (V.146) 1000	(V.147) 1000
(V.148) 1000 (V.149) 1000	(V.150) 1000
(V.151) 1000 (V.152) 1000	(V.153) 1000
(V.154) 1000 (V.155) 1000	(V.156) 1000
(V.157) 1000 (V.158) 1000	(V.159) 1000
(V.160) 1000 (V.161) 1000	(V.162) 1000
(V.163) 1000 (V.164) 1000	(V.165) 1000
(V.166) 1000 (V.167) 1000	(V.168) 1000
(V.169) 1000 (V.170) 1000	(V.171) 1000
(V.172) 1000 (V.173) 1000	(V.174) 1000
(V.175) 1000 (V.176) 1000	(V.177) 1000
(V.178) 1000 (V.179) 1000	(V.180) 1000
(V.181) 1000 (V.182) 1000	(V.183) 1000
(V.184) 1000 (V.185) 1000	(V.186) 1000
(V.187) 1000 (V.188) 1000	(V.189) 1000
(V.190) 1000 (V.191) 1000	(V.192) 1000
(V.193) 1000 (V.194) 1000	(V.195) 1000
(V.196) 1000 (V.197) 1000	(V.198) 1000
(V.199) 1000 (V.200) 1000	(V.201) 1000
(V.202) 1000 (V.203) 1000	(V.204) 1000
(V.205) 1000 (V.206) 1000	(V.207) 1000
(V.208) 1000 (V.209) 1000	(V.210) 1000
(V.211) 1000 (V.212) 1000	(V.213) 1000
(V.214) 1000 (V.215) 1000	(V.216) 1000
(V.217) 1000 (V.218) 1000	(V.219) 1000
(V.220) 1000 (V.221) 1000	(V.222) 1000
(V.223) 1000 (V.224) 1000	(V.225) 1000
(V.226) 1000 (V.227) 1000	(V.228) 1000
(V.229) 1000 (V.230) 1000	(V.231) 1000
(V.232) 1000 (V.233) 1000	(V.234) 1000
(V.235) 1000 (V.236) 1000	(V.237) 1000
(V.238) 1000 (V.239) 1000	(V.240) 1000
(V.241) 1000 (V.242) 1000	(V.243) 1000
(V.244) 1000 (V.245) 1000	(V.246) 1000
(V.247) 1000 (V.248) 1000	(V.249) 1000
(V.250) 1000 (V.251) 1000	(V.252) 1000
(V.253) 1000 (V.254) 1000	(V.255) 1000
(V.256) 1000 (V.257) 1000	(V.258) 1000
(V.259) 1000 (V.260) 1000	(V.261) 1000
(V.262) 1000 (V.263) 1000	(V.264) 1000
(V.265) 1000 (V.266) 1000	(V.267) 1000
(V.268) 1000 (V.269) 1000	(V.270) 1000
(V.271) 1000 (V.272) 1000	(V.273) 1000
(V.274) 1000 (V.275) 1000	(V.276) 1000
(V.277) 1000 (V.278) 1000	(V.279) 1000
(V.280) 1000 (V.281) 1000	(V.282) 1000
(V.283) 1000 (V.284) 1000	(V.285) 1000
(V.286) 1000 (V.287) 1000	(V.288) 1000
(V.289) 1000 (V.290) 1000	(V.291) 1000
(V.292) 1000 (V.293) 1000	(V.294) 1000
(V.295) 1000 (V.296) 1000	(V.297) 1000
(V.298) 1000 (V.299) 1000	(V.300) 1000
(V.301) 1000 (V.302) 1000	(V.303) 1000
(V.304) 1000 (V.305) 1000	(V.306) 1000
(V.307) 1000 (V.308) 1000	(V.309) 1000
(V.310) 1000 (V.311) 1000	(V.312) 1000
(V.313) 1000 (V.314) 1000	(V.315) 1000
(V.316) 1000 (V.317) 1000	(V.318) 1000
(V.319) 1000 (V.320) 1000	(V.321) 1000
(V.322) 1000 (V.323) 1000	(V.324) 1000
(V.325) 1000 (V.326) 1000	(V.327) 1000
(V.328) 1000 (V.329) 1000	(V.330) 1000
(V.331) 1000 (V.332) 1000	(V.333) 1000
(V.334) 1000 (V.335) 1000	(V.336) 1000
(V.337) 1000 (V.338) 1000	(V.339) 1000
(V.340) 1000 (V.341) 1000	(V.342) 1000
(V.343) 1000 (V.344) 1000	(V.345) 1000
(V.346) 1000 (V.347) 1000	(V.348) 1000
(V.349) 1000 (V.350) 1000	(V.351) 1000
(V.352) 1000 (V.353) 1000	(V.354) 1000
(V.355) 1000 (V.356) 1000	(V.357) 1000
(V.358) 1000 (V.359) 1000	(V.360) 1000
(V.361) 1000 (V.362) 1000	(V.363) 1000
(V.364) 1000 (V.365) 1000	(V.366) 1000
(V.367) 1000 (V.368) 1000	(V.369) 1000
(V.370) 1000 (V.371) 1000	(V.372) 1000
(V.373) 1000 (V.374) 1000	(V.375) 1000
(V.376) 1000 (V.377) 1000	(V.378) 1000
(V.379) 1000 (V.380) 1000	(V.381) 1000
(V.382) 1000 (V.383) 1000	(V.384) 1000
(V.385) 1000 (V.386) 1000	(V.387) 1000
(V.388) 1000 (V.389) 1000	(V.390) 1000
(V.391) 1000 (V.392) 1000	(V.393) 1000
(V.394) 1000 (V.395) 1000	(V.396) 1000
(V.397) 1000 (V.398) 1000	(V.399) 1000
(V.400) 1000 (V.401) 1000	(V.402) 1000
(V.403) 1000 (V.404) 1000	(V.405) 1000
(V.406) 1000 (V.407) 1000	(V.408) 1000
(V.409) 1000 (V.410) 1000	(V.411) 1000
(V.412) 1000 (V.413) 1000	(V.414) 1000
(V.415) 1000 (V.416) 1000	(V.417) 1000
(V.418) 1000 (V.419) 1000	(V.420) 1000
(V.421) 1000 (V.422) 1000	(V.423) 1000
(V.424) 1000 (V.425) 1000	(V.426) 1000
(V.427) 1000 (V.428) 1000	(V.429) 1000
(V.430) 1000 (V.431) 1000	(V.432) 1000
(V.433) 1000 (V.434) 1000	(V.435) 1000
(V.436) 1000 (V.437) 1000	(V.438) 1000
(V.439) 1000 (V.440) 1000	(V.441) 1000
(V.442) 1000 (V.443) 1000	(V.444) 1000
(V.445) 1000 (V.446) 1000	(V.447) 1000
(V.448) 1000 (V.449) 1000	(V.450) 1000
(V.451) 1000 (V.452) 1000	(V.453) 1000
(V.454) 1000 (V.455) 1000	(V.456) 1000
(V.457) 1000 (V.458) 1000	(V.459) 1000
(V.460) 1000 (V.461) 1000	(V.462) 1000
(V.463) 1000 (V.464) 1000	(V.465) 1000
(V.466) 1000 (V.467) 1000	(V.468) 1000
(V.469) 1000 (V.470) 1000	(V.471) 1000
(V.472) 1000 (V.473) 1000	(V.474) 1000
(V.475) 1000 (V.476) 1000	(V.477) 1000
(V.478) 1000 (V.479) 1000	(V.480) 1000
(V.481) 1000 (V.482) 1000	(V.483) 1000
(V.484) 1000 (V.485) 1000	(V.486) 1000
(V.487) 1000 (V.488) 1000	(V.489) 1000
(V.490) 1000 (V.491) 1000	(V.492) 1000
(V.493) 1000 (V.494) 1000	(V.495) 1000
(V.496) 1000 (V.497) 1000	(V.498) 1000
(V.499) 1000 (V.500) 1000	(V.501) 1000
(V.502) 1000 (V.503) 1000	(V.504) 1000
(V.505) 1000 (V.506) 1000	(V.507) 1000
(V.508) 1000 (V.509) 1000	(V.510) 1000
(V.511) 1000 (V.512) 1000	(V.513) 1000
(V.514) 1000 (V.515) 1000	(V.516) 1000
(V.517) 1000 (V.518) 1000	(V.519) 1000
(V.520) 1000 (V.521) 1000	(V.522) 1000
(V.523) 1000 (V.524) 1000	(V.525) 1000
(V.526) 1000 (V.527) 1000	(V.528) 1000
(V.529) 1000 (V.530) 1000	(V.531) 1000
(V.532) 1000 (V.533) 1000	(V.534) 1000
(V.535) 1000 (V.536) 1000	(V.537) 1000
(V.538) 1000 (V.539) 1000	(V.540) 1000
(V.541) 1000 (V.542) 1000	(V.543) 1000
(V.544) 1000 (V.545) 1000	(V.546) 1000
(V.547) 1000 (V.548) 1000	(V.549) 1000
(V.550) 1000 (V.551) 1000	(V.552) 1000
(V.553) 1000 (V.554) 1000	(V.555) 1000
(V.556) 1000 (V.557) 1000	(V.558) 1000
(V.559) 1000 (V.560) 1000	(V.561) 1000
(V.562) 1000 (V.563) 1000	(V.564) 1000
(V.565) 1000 (V.566) 1000	(V.567) 1000
(V.568) 1000 (V.569) 1000	(V.570) 1000
(V.571) 1000 (V.572) 1000	(V.573) 1000
(V.574) 1000 (V.575) 1000	(V.576) 1000
(V.577) 1000 (V.578) 1000	(V.579) 1000
(V.580) 1000 (V.581) 1000	(V.582) 1000
(V.583) 1000 (V.584) 1000	(V.585) 1000
(V.586) 1000 (V.587) 1000	(V.588) 1000
(V.589) 1000 (V.590) 1000	(V.591) 1000
(V.592) 1000 (V.593) 1000	(V.594) 1000
(V.595) 1000 (V.596) 1000	(V.597) 1000
(V.598) 1000 (V.599) 1000	(V.600) 1000
(V.601) 1000 (V.602) 1000	(V.603) 1000
(V.604) 1000 (V.605) 1000	(V.606) 1000
(V.607) 1000 (V.608) 1000	(V.609) 1000
(V.610) 1000 (V.611) 1000	(V.612) 1000
(V.613) 1000 (V.614) 1000	(V.615) 1000
(V.616) 1000 (V.617) 1000	(V.618) 1000
(V.619) 1000 (V.620) 1000	(V.621) 1000
(V.622) 1000 (V.623) 1000	(V.624) 1000
(V.625) 1000 (V.626) 1000	(V.627) 1000
(V.628) 1000 (V.629) 1000	(V.630) 1000
(V.631) 1000 (V.632) 1000	(V.633) 1000
(V.634) 1000 (V.635) 1000	(V.636) 1000
(V.637) 1000 (V.638) 1000	(V.639) 1000
(V.640) 1000 (V.641) 1000	(V.642) 1000
(V.643) 1000 (V.644) 1000	(V.645) 1000
(V.646) 1000 (V.647) 1000	(V.648) 1000
(V.649) 1000 (V.650) 1000	(V.651) 1000
(V.652) 1000 (V.653) 1000	(V.654) 1000
(V.655) 1000 (V.656) 1000	(V.657) 1000
(V.658) 1000 (V.659) 1000	(V.660) 1000
(V.661) 1000 (V.662) 1000	(V.663) 1000
(V.664) 1000 (V.665) 1000	(V.666) 1000
(V.667) 1000 (V.668) 1000	(V.669) 1000
(V.670) 1000 (V.671) 1000	(V.672) 1000
(V.673) 1000 (V.674) 1000	(V.675) 1000
(V.676) 1000 (V.677) 1000	(V.678) 1000
(V.679) 1000 (V.680) 1000	(V.681) 1000
(V.682) 1000 (V.683) 1000	(V.684) 1000
(V.685) 1000 (V.686) 1000	(V.687) 1000
(V.688) 1000 (V.689) 1000	(V.690) 1000
(V.691) 1000 (V.692) 1000	(V.693) 1000
(V.694) 1000 (V.695) 1000	(V.696) 1000
(V.697) 1000 (V.698) 1000	(V.699) 1000
(V.700) 1000 (V.701) 1000	(V.702) 1000
(V.703) 1000 (V.704) 1000	(V.705) 1000
(V.706) 1000 (V.707) 1000	(V.708) 1000
(V.	

# Spia MIL

## (Malfunction Indicator Lamp)

Spia di controllo del sistema antinquinamento





# Codice errore

Lo standard OBD-II suddivide infatti il veicolo in quattro gruppi:

- **B-body** (carrozzeria),
- **C-chassis** (telaio),
- **P-powertrain** (gruppo motore/cambio),
- **U-user network** (rete dati).

## Prova laboratorio:

### Simulazione errore in centralina con relativa autodiagnosi e diagnosi

- Riconoscimento della spia accesa nel cruscotto
- Inserimento dei dati tecnici libretto circolazione nel programma autodiagnosi
- Individuazione per protocollo della centralina o EOBD
- Lettura errori con relativa descrizione tecnica
- Individuazione se errore ATTIVO
- Individuazione del componente, vano motore, in oggetto al problema dell'autodiagnosi
- Riparazione/sostituzione del componente
- Cancellazione in centralina degli errori

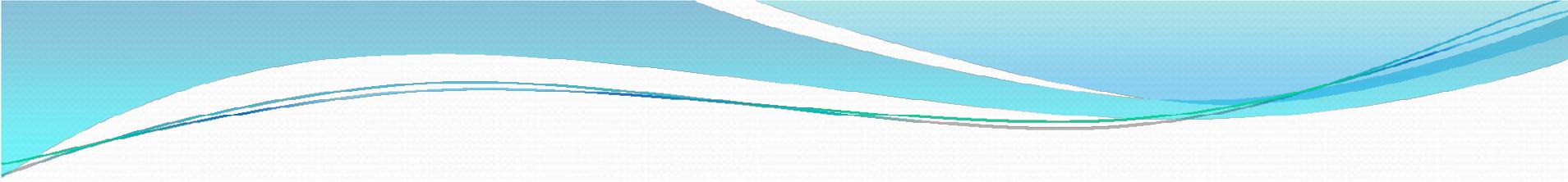


## MOD. 4: NORMATIVA Euro 6 e per l'abbattimento delle emissioni inquinanti (3 ore)

- Analisi dei gas di scarico;
- Controllo delle emissioni inquinanti;
- Catalizzatori Filtro “antiparticolato” struttura di funzionamento e loro diagnosi;
- Diagramma degli elementi inquinanti allo scarico.

# Principio di funzionamento di una sonda lambda

- La sonda lambda è in grado di rilevare la concentrazione di ossigeno all'interno dei gas di scarico; precisamente il valore di lambda, appunto, che sta ad indicare il rapporto tra l'aria e il combustibile, dove:
  - *Valore 1*, quando la combustione è stechiometrica;
  - $< di 1$ , quando c'è un eccesso di combustibile;
  - $> di 1$ , quando c'è un eccesso d'aria.
- La sonda trasmette poi come segnale elettrico alla centralina che regola l'immissione di carburante e aria all'interno della camera di combustione.  
L'uscita della sonda è del tipo bistadio (*on/off*) dato che il passaggio da una situazione a l'altra avviene in un arco molto ristretto, per poi rimanere costante a valori più distanti da quello ottimale.

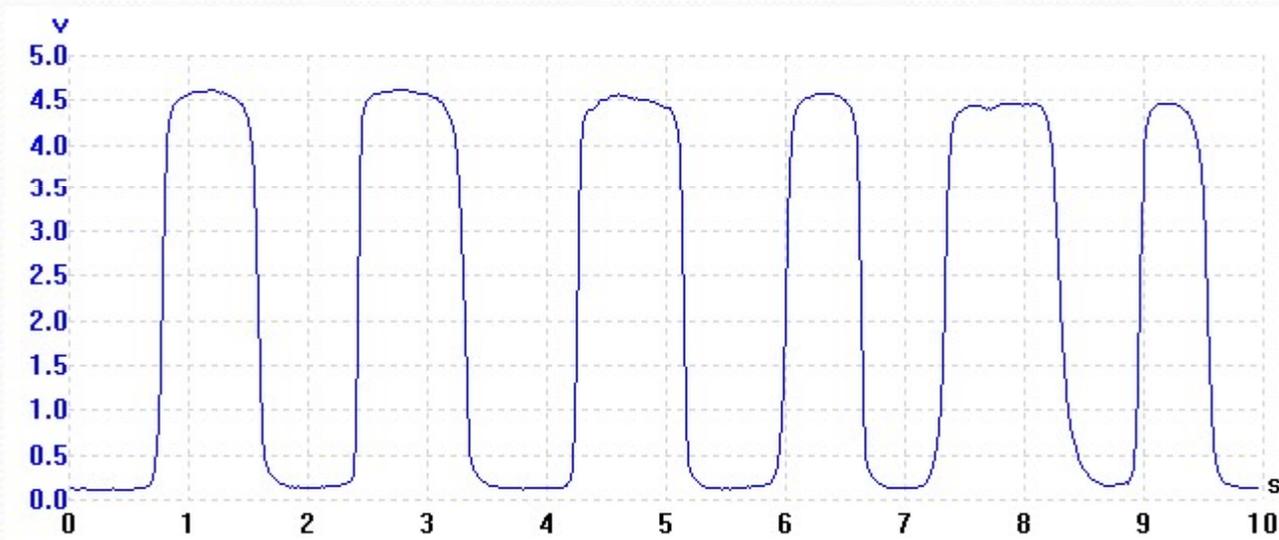


# Sonda lambda

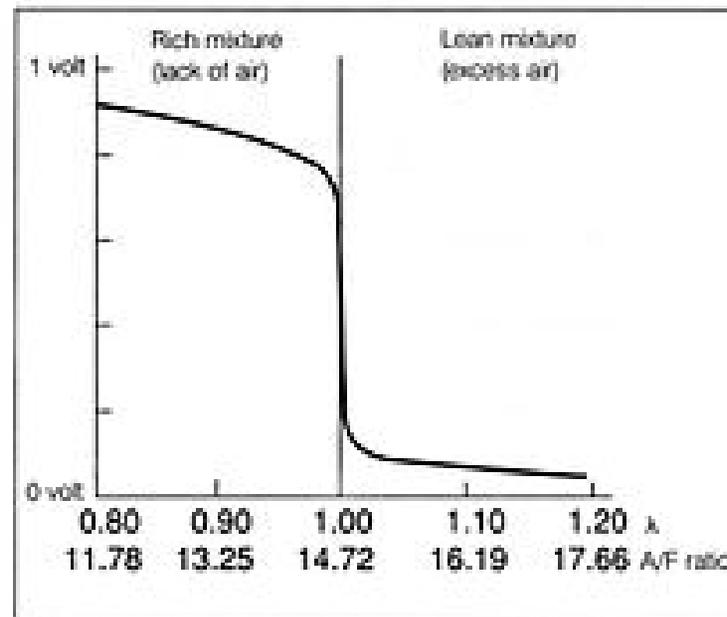
La **sonda lambda** è necessaria per conoscere se i gas di scarico presentano del combustibile incombusto, per mantenere il rapporto di miscela (kg aria/kg combustibile) entro l'intervallo di efficienza ottimale del catalizzatore, meglio conosciuto come "lambda 1".

# Oscillogramma sonda lambda

Una volta raggiunta la temperatura d'esercizio i sensori lambda sono attivati una volta a secondo (1 Hz) generando così una sinusoide come quella della figura.

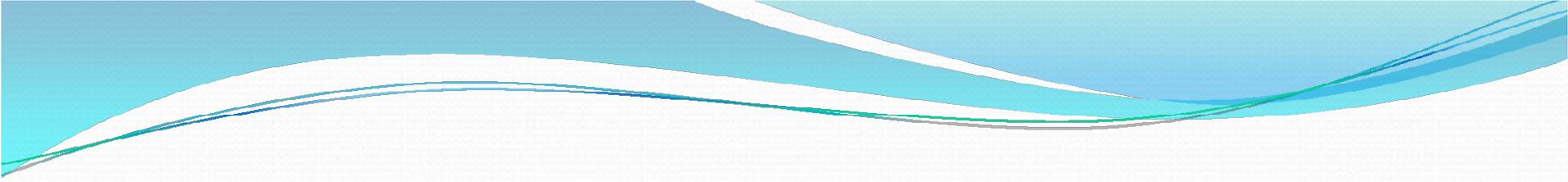


# Principio di funzionamento di una sonda lambda



## **MOD. 4:** NORMATIVA Euro 6 e per l'abbattimento delle emissioni inquinanti (3 ore)

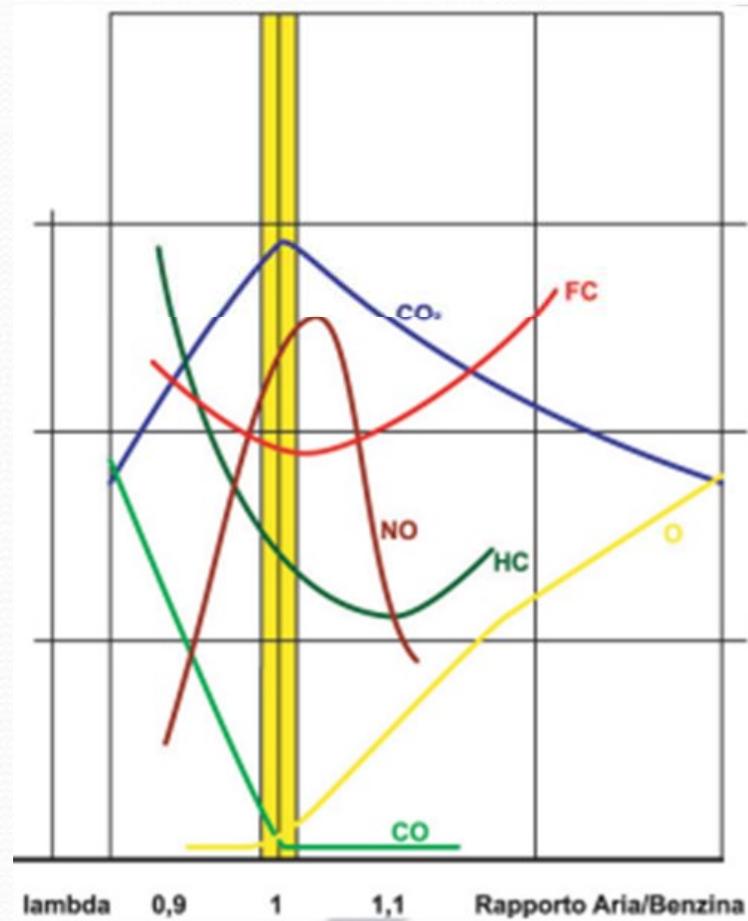




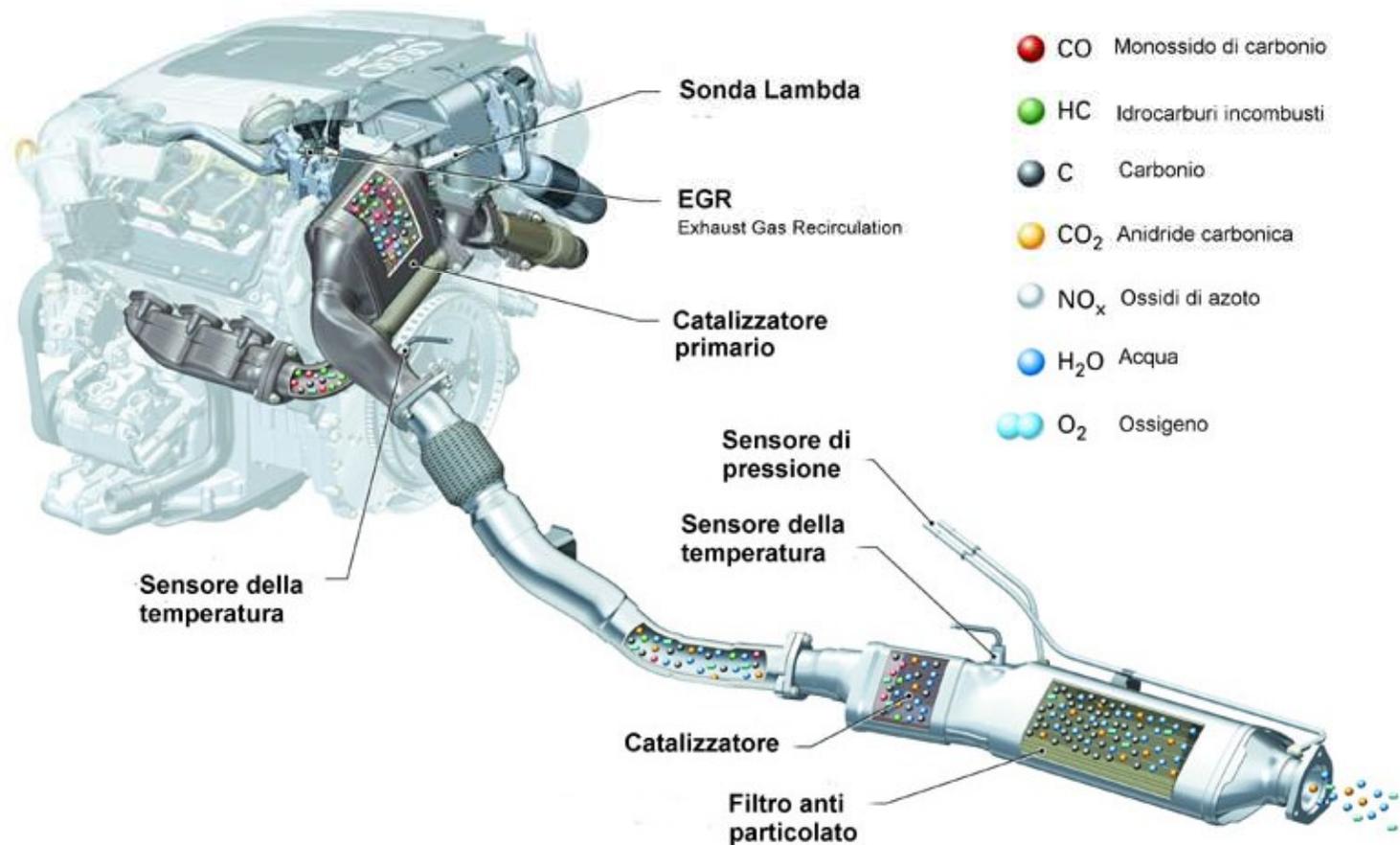
# Rapporto Stechiometrico

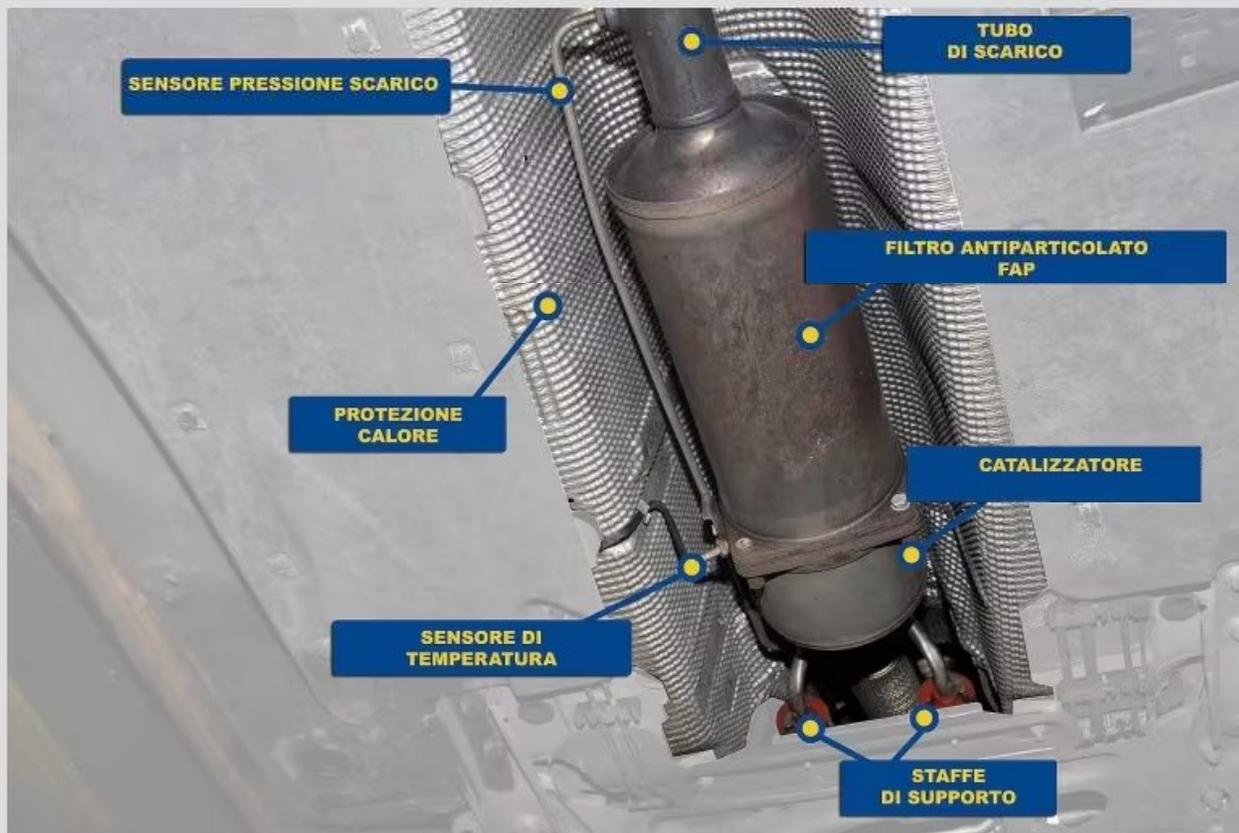
Il **rapporto stechiometrico** è il **rapporto** perfetto tra la massa del comburente e del combustibile affinché la combustione sia completa. In generale per ogni Kg di benzina è necessario inviare al motore 14,7 Kg di aria, ne occorrono 14 Kg per ogni Kg di gasolio , 9kg per l'alcool e 34Kg di aria ogni kg di idrogeno.

# Diagramma delle quantità di inquinanti presenti allo scarico in funzione del rapporto aria/benzina



# Come è fatto un motore Euro 6 Diesel



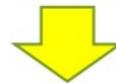


# Specifiche tecniche motore Euro 6 Diesel

Aumento della mandata d'aria al motore, quindi rapporto stechiometrico a vantaggio del comburente



Post trattamento dei gas di scarico tramite catalizzatori ad accumulo di Nox (trappole dove vengono bruciate particelle inquinanti)



Parziale ricircolo dei gas di scarico in aspirazione così da procedere a una seconda combustione con valvola EGR (miscelazione gas più freddi che abbassano temperatura)

# FAP (Filtri Anti Particolato)

## **FAP** (Filtri Anti Particolato)

- Anni 2000
- Solo motori Diesel
- Trattiene le PM10 e le brucia quando motore arriva ad alte temperature

### **Combustione particolato nel FAP**

Temperatura: 600/650°C tramite post-iniezioni dopo il PMS (punto morto superiore)

Per abbassare soglia di rigenerazione a 450°C il carburante è additivato con Cerina



Inoltre se i filtri sono ostruiti generano un aumento della pressione a valle del turbo e aumento delle temperature

# Filtro Antiparticolato Diesel

## DPF

- ▶ Tipo di filtro anti particolato che non utilizza additivi che si legano al particolato, la temperatura rimane sui 600-650°C grazie anche all'utilizzo di una leggera ricopertura della struttura tramite metalli nobili. Caratterizzata da una serie di post-iniezioni e post-combustioni che bruciano il particolato.

Costituito da catalizzatore e filtro antiparticolato, è fatto in carburo di silicio. Presenta grande capacità di immagazzinamento (-99% PM10) per ridurre frequenza della rigenerazione.



La vita di un filtro è determinata dalla quantità di ceneri e dipende da:

- 1) stile di guida
- 2) olio nel motore
- 3) numero di rigenerazioni

# Confronto FAP-DPF

## Confronto FAP-DPF

VANTAGGI DEL FAP	SVANTAGGI DEL FAP
Bassa temperatura di rigenerazione	Bassa durata per percorrenze prevalentemente extraurbane
Basse contropressioni	Complessità generale del sistema
VANTAGGI DEL DPF	SVANTAGGI DEL DPF
Semplicità generale del sistema	Diluizione dell'olio motore
Nessun utilizzo di additivi	Alte temperature di rigenerazione

# La Rigenerazione

Che cos' è la rigenerazione?

Non è altro che una pulizia dei filtri. Avviene in media ogni 800/1000 Km ed è controllato dalla differenza di pressione registrata a monte e a valle del filtro.

Avviene a 70 Km/h, dura 12 minuti all'incirca, l'auto non va spenta



Per questo si sconsiglia l'utilizzo di un motore Diesel in ambito prettamente urbano



# Tre tipi di rigenerazione

## Tipi di rigenerazione del filtro

### Spontanea

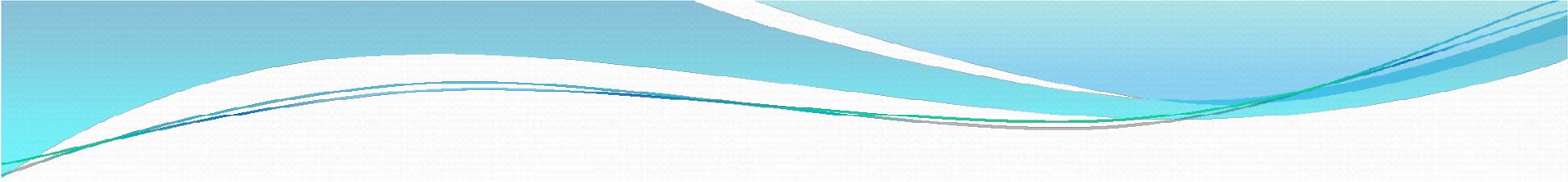
Particolato brucia all'interno del filtro. Le condizioni di guida influenzano la temperatura dei gas di scarico e quindi del filtro. Rapporto NO<sub>2</sub>/PM<sub>10</sub> superiore a 10. Risulta difficile da raggiungere nei normali profili guida automobilistici

### Comandata

Viene gestita autonomamente dalla centralina motore, durante la marcia su strada, attraverso un insieme di comandi atti ad aumentare la temperatura dei gas di scarico fino alla soglia di combustione del particolato.

### Service

Viene gestita dalla *centralina motore* ma è attivata esclusivamente da un operatore mediante l'utilizzo della strumentazione diagnostica. Tale rigenerazione deve essere attivata a seguito dell'accensione della spia avaria motore



# SCR Selective Catalyst Reduction

Per abbattere le emissioni inquinanti NOx i moderni motori diesel utilizzano i catalizzatori **SCR**. Il catalizzatore a riduzione selettiva, un componente dell'auto che abbatte le emissioni di ossidi di azoto grazie all'impiego dell'agente riducente AbBlue

# Sistema SCR

## Sistema SCR e iniezione ad urea

La riduzione degli inquinanti tramite Urea è una delle soluzioni tecniche più avanzate per far rientrare i motori Diesel nella normativa Euro 6 e mira all'abbattimento delle emissioni inquinanti sfruttando la combinazione tra **catalizzatore ossidante, filtro antiparticolato e additivo AdBlue**, ovvero una soluzione acquosa di urea iniettata nel flusso dei gas di scarico.

L'urea è prodotta dalla sintesi di ammoniaca e CO<sub>2</sub>.

Il catalizzatore ossidante, collocato all'uscita della tubazione di scarico, permette di trattare gli idrocarburi incombusti (HC) e il monossido di carbonio (CO), ma non gli ossidi di azoto (Nox)

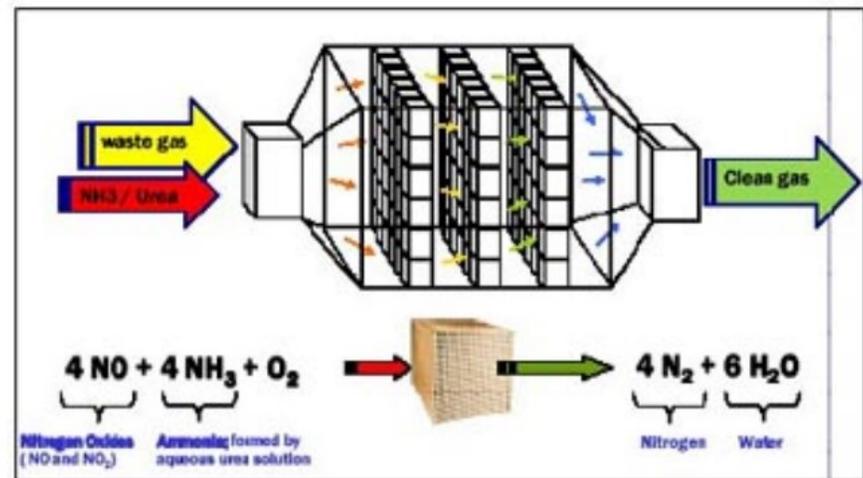


Si utilizza la tecnologia **SCR (Selective Catalytic Reduction)**, che consiste nell'**aggiunta di un catalizzatore supplementare, a monte del filtro antiparticolato.**

# Iniezione Urea SCR

## Iniezione ad urea

La reazione chimica si ottiene iniettando un liquido a monte del SCR che a contatto con i gas di scarico ad alta temperatura, **trasforma l'AdBlue in ammoniaca (NH<sub>3</sub>)**, che funge da riduttore e tramite scissione gli ossidi d'azoto (NO<sub>x</sub>), principale fonte di inquinamento atmosferico e dello smog nei centri urbani, in **vapore acqueo (H<sub>2</sub>O) e azoto (N<sub>2</sub>)**, abbassando la quantità di polveri sottili emesse e limitando il fenomeno delle piogge acide.

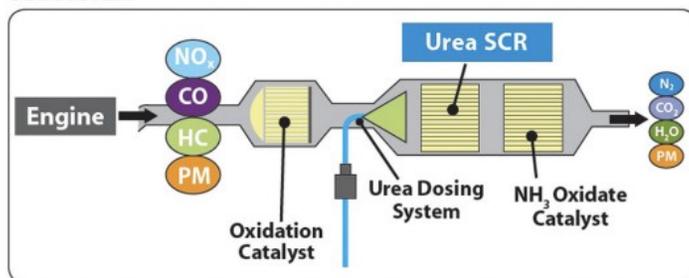


Questa soluzione di urea viene diluita con acqua demineralizzata specificatamente trattata, di altissima qualità e purezza per AdBlue per evitare ogni possibile contaminazione.

## Funzionamento SCR

- Il funzionamento dell'SCR è gestito da una **centralina elettronica** e da **rilevatori sia di temperatura, sia di emissioni (NOx)** situati lungo l'intero sviluppo della linea di scarico. **Il catalizzatore supplementare si attiva quando la temperatura del motore aumenta** e, nel caso specifico della posizione a monte del filtro antiparticolato – zona nella quale la temperatura dei gas combusti è particolarmente alta – resta operativo anche durante la marcia in città.

### SCR SYSTEM



### SCHEMA DI FUNZIONAMENTO



# Dicitura normativa/libretto circolazione

(K)	DEZFA01EST17F		<b>EURO 4</b>	
	E3*98/14*0048*			
(L)	2	(N. 1)	(N. 2)	
(N. 3)		(N. 4)	(N. 5)	
(O. 1)	1000	(O. 2)		
(P. 1)	1248	(P. 2)	051,00	(P. 3) GASOL
(P. 5)	188A9000			
(Q)		(S. 1)	5	(S. 2)
(U. 1)	78	(U. 2)	3000	
(V. 1)		(V. 2)		
(V. 3)		(V. 5)		
(V. 7)	119,0			
(V. 9)	2002/80/CE-B			

IMPOSTA  
DI BOLLO  
ASSOLTA  
IN MODO

# Caso Pratico DPF Freemont

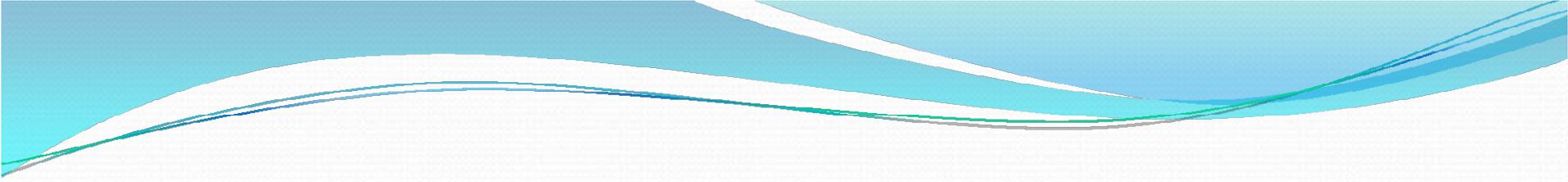
## Diagnosi “MIL” Sensore di temperatura

Sul **Freemont** il sistema si compone di un **filtro antiparticolato** , del sensore di pressione differenziale , che rileva tramite due prese la differenza di pressione fra ingresso e uscita del **DPF**, della sonda Lambda e del sensore temperatura gas di scarico a **monte** del filtro.



# La struttura del sistema

Come noto, il sistema per il trattenimento e la rigenerazione del particolato è composto da un filtro DPF (o FAP per le vetture francesi) e da alcuni sensori che ne controllano il corretto funzionamento, il tutto gestito dalla centralina motore.



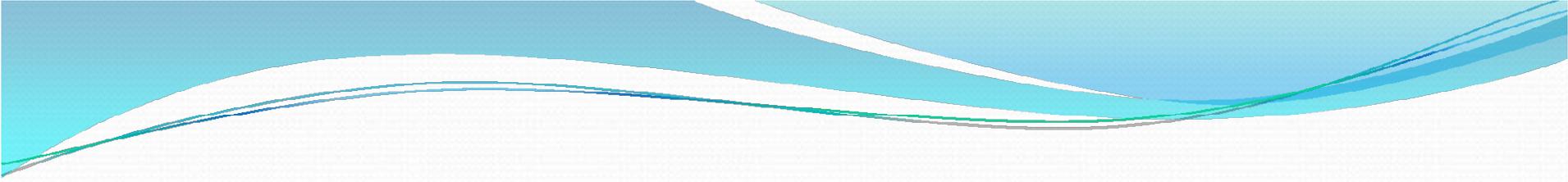
# Sistema DPF Freemont

Il sistema si compone di un filtro antiparticolato, del sensore di pressione differenziale, che rileva tramite due prese la differenza di pressione fra ingresso e uscita del DPF, della sonda Lambda e del sensore temperatura gas di scarico a monte del filtro .



# Blocco rigenerazione DPF Freemont

Uno di questi sensori, in particolare il sensore di temperatura gas di scarico a monte del filtro DPF, che genera il blocco della rigenerazione dell'elemento filtrante e la condizione di recovery.



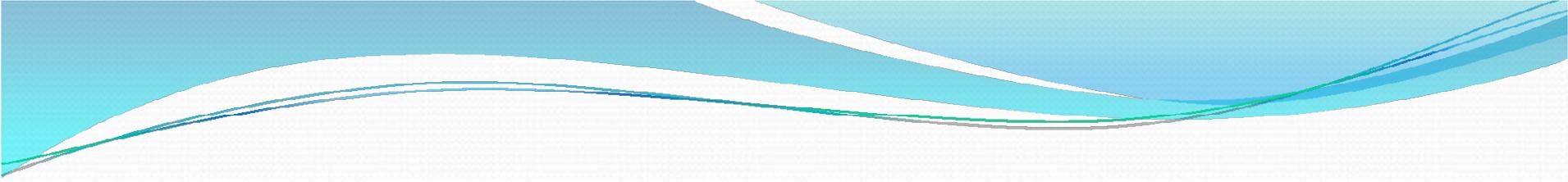
# I codici guasto

Il guasto al sensore dà origine a tre possibili codici errori diversi:

P042C

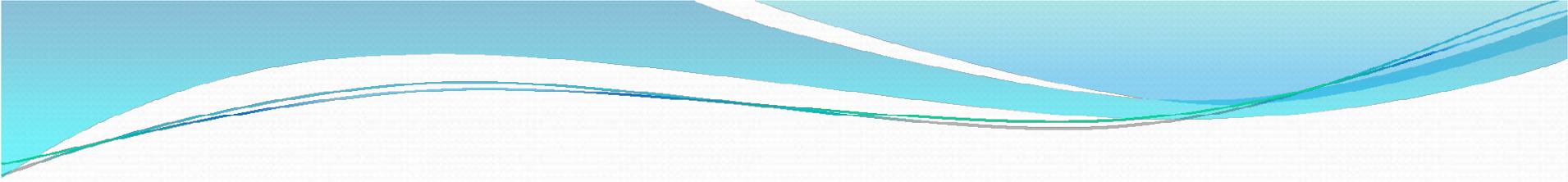
P042D

P2080.



## MIL/DPF

Sul quadro di bordo della vettura può verificarsi l'accensione della spia di avaria controllo motore (MIL) e, come detto, il guasto inibisce immediatamente la rigenerazione del DPF, in quanto la centralina non riceve più informazioni riguardo la temperatura del gas di scarico in ingresso al filtro, un parametro fondamentale per l'ottimale riuscita della combustione del particolato accumulatosi nel DPF.



# Cosa differenzia i Codici

- Il codice P042C viene originato da un corto circuito fra i due fili del sensore o verso positivo (+12 V).
- Se, invece, sul cablaggio si verifica un circuito aperto, l'errore memorizzato diventa il P042D.
- Infine, se la centralina motore rileva che il segnale di temperatura gas di scarico trasmesso dal sensore non risulta essere plausibile (l'ECU motore confronta questa informazione con numero giri, pressione di sovralimentazione, carico acceleratore ecc.) il codice memorizzato è il P2080.
- I casi che si sono presentati con maggior frequenza riguardano i codici P2080 e P042D. In particolare, questi sono dovuti al fatto che solitamente il cablaggio del sensore si interrompe in prossimità del connettore intermedio in plastica, posizionato sotto al corpo del turbocompressore, come evidenziato nelle immagini (figure 2 e 3). La rottura avviene in prossimità del gommino anti-infiltrazione acqua.



# La soluzione

L'anomalia viene risolta tagliando il vecchio cablaggio danneggiato in corrispondenza del corrugato di protezione, e aggiungendo un nuovo copri connettore (denominato anche briglia), già provvisto di guaina termo restringente e connettore elettrico.



# Caso Pratico DPF Freemont Diagnosi “MIL” Sensore di temperatura

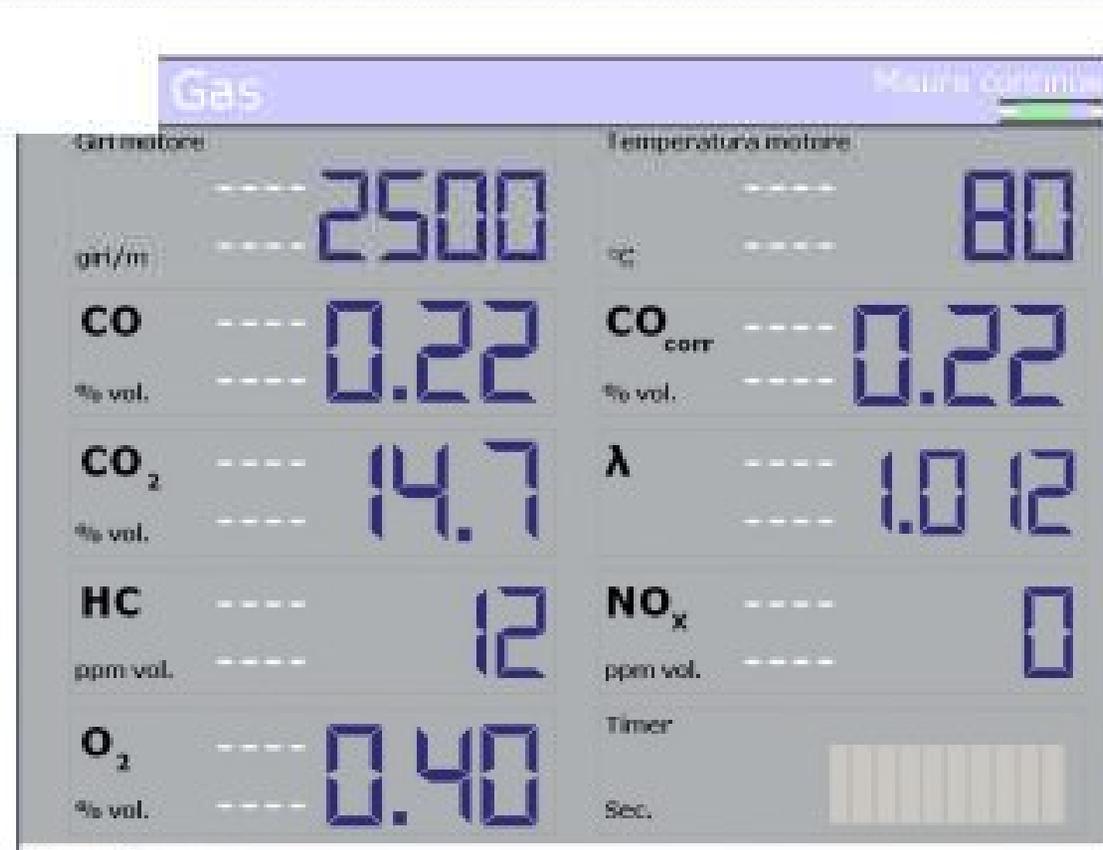
[Problemi Sensori di Temperatura Fiat Freemont -  
Riparando.pdf](#)



## Controllo elettronico dell'acceleratore

Questa luce con un fulmine tra due staffe invertite indica che c'è un problema con il sistema ETC (Electronic Throttle Control) dell'auto. L'ETC fornisce una connessione elettronica tra l'acceleratore e il corpo farfallato. Il riavvio dell'auto può aiutare in alcuni casi a risolvere il problema, ma per il resto

# Misura dei contenuti dei Gas di scarico con analizzatore gas



# Prova Gas scarico motore benzina/diesel

Prova in laboratorio:

- GAS BOX
- OPACIMETRO
- Sito simulatore veicolo diagnosi
- <https://simulator.electude.com/simulator>