

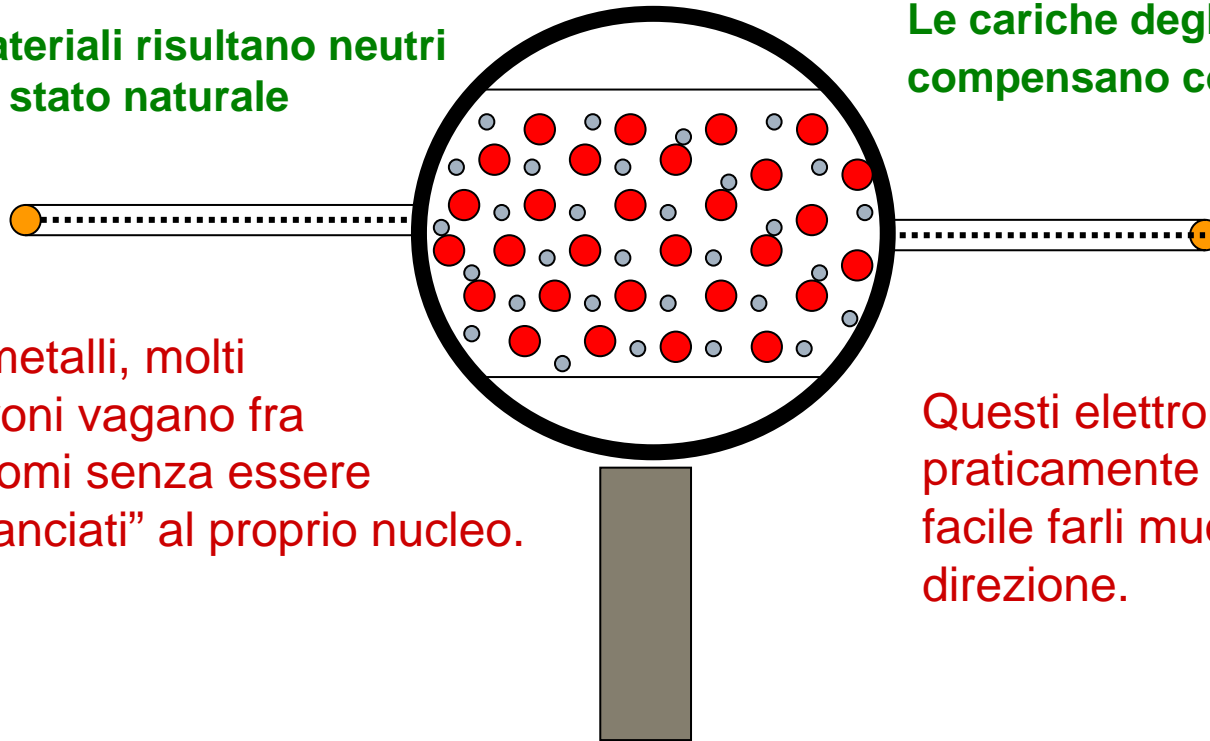
**Cenni su elementi di elettronica
ed elettrotecnica,
utilizzo degli strumenti di
misura
sensori, attuatori, centraline**

LA CORRENTE

La struttura dei materiali è formata da atomi legati fra loro. Ci sono diversi tipi di legami ma tutti si basano su scambio di elettroni fra i vari atomi.

I materiali risultano neutri allo stato naturale

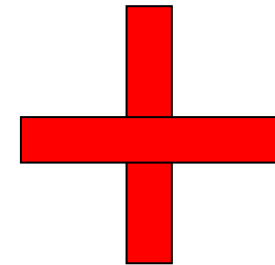
Le cariche degli elettroni si compensano con quelle dei protoni.



Nei metalli, molti elettroni vagano fra gli atomi senza essere "agganciati" al proprio nucleo.

Questi elettroni sono praticamente liberi e risulta facile farli muovere in una direzione.

Basta applicare una differenza di potenziale



Gli elettroni verranno respinti dal negativo ed attirati dal positivo

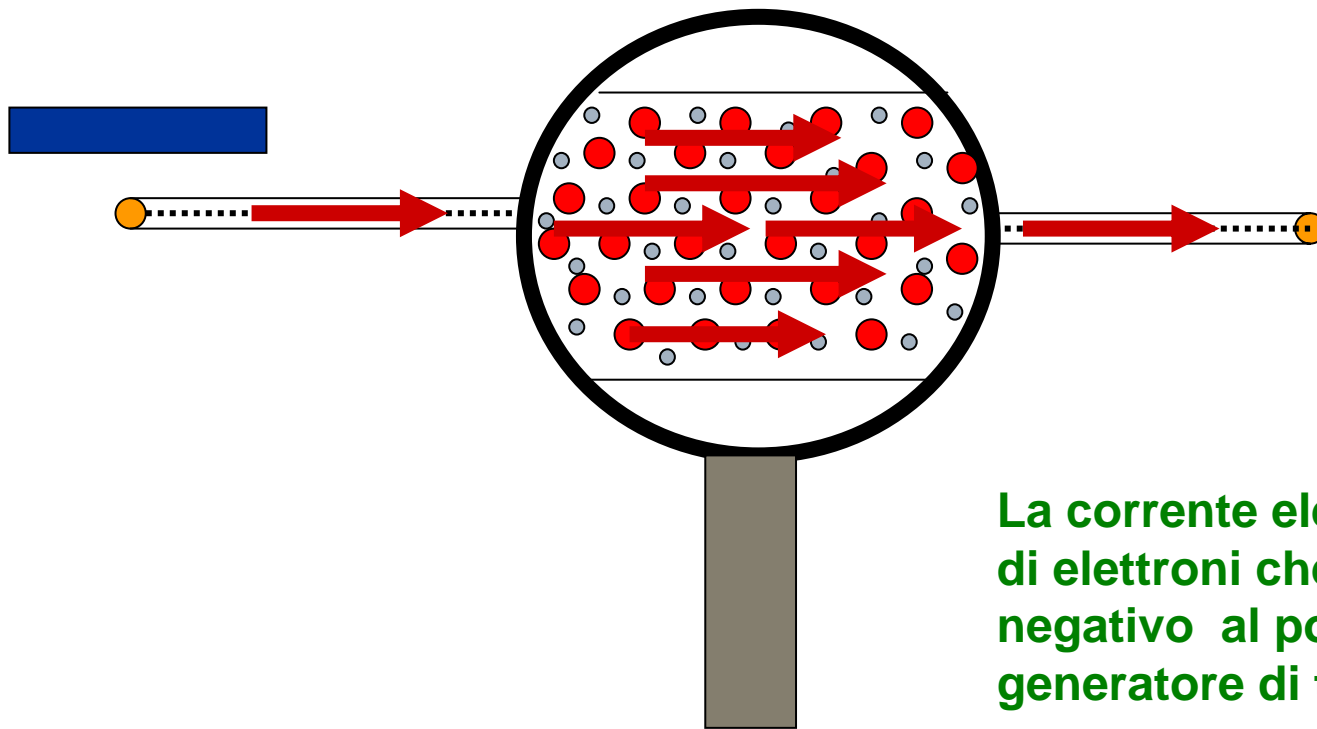
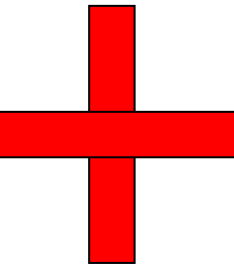
LA CORRENTE

Gli elettroni vengono respinti dal negativo ed attirati dal positivo del generatore di tensione, determinando un **FLUSSO** che prende il nome di

CORRENTE ELETTRICA



CORRENTE ELETTRICA



La corrente elettrica è un flusso di elettroni che si muove dal polo negativo al polo positivo del generatore di tensione



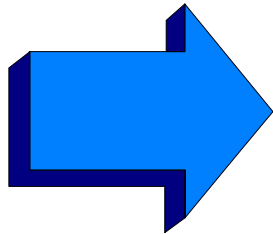
VERSO REALE DELLA CORRENTE

LA CORRENTE

- **IL FLUSSO DEGLI ELETTRONI CONTINUA FINO A QUANDO IL COLLEGAMENTO ELETTRICO NON VIENE INTERROTTO.**
- **IL FLUSSO DEGLI ELETTRONI E' QUINDI DIRETTO DA UNA SORGENTE NEGATIVA AD UNA POSITIVA.**
- **PER CONVENZIONE VIENE PERO' ADOTTATA COME VERSO DELLA CORRENTE LA DIREZIONE CONTRARIA, CIOE' DAL POSITIVO VERSO IL NEGATIVO.**
- **LA CORRENTE SI MISURA IN AMPER E VIENE RILEVATA CON UNO STRUMENTO CHIAMATO AMPEROMETRO.**



LA TENSIONE



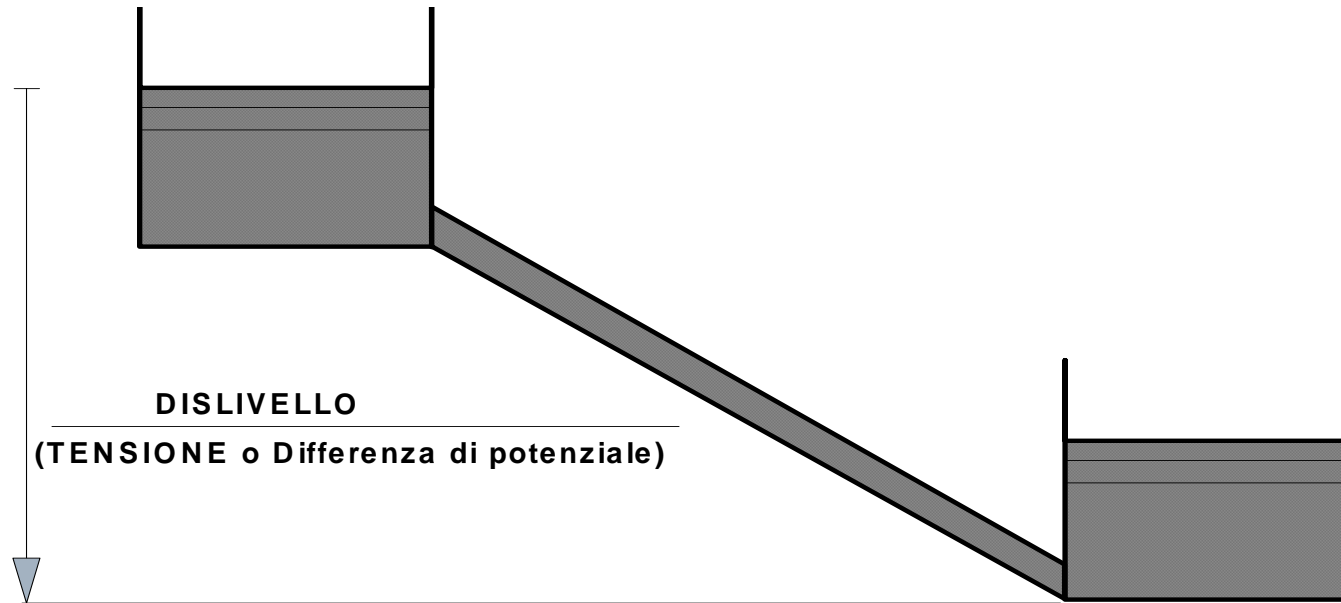
**Tensione o differenza di potenziale (d.d.p.)
o forza elettromotrice (f.e.m.)**

Si misura in Volt (V).

Strumento di misura voltmetro.

**E' paragonabile alla " forza " che spinge la
corrente a circolare.**

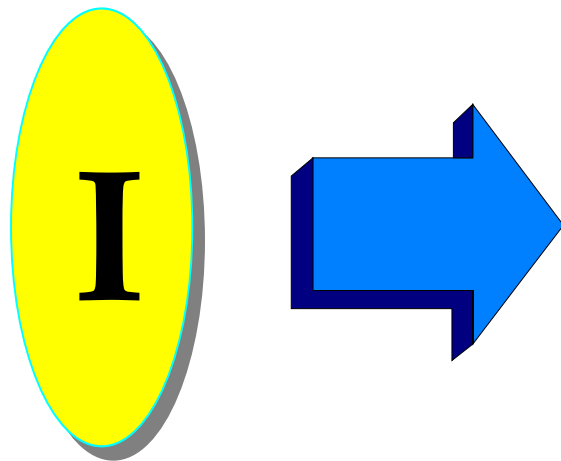
LA TENSIONE



PER EFFETTO DEL DISLIVELLO IL LIQUIDO TENDE A TRASFERIRSI DA UN RECIPIENTE ALL' ALTRO.

LA TENSIONE, FACENDO UN PARAGONE IDRAULICO, PUÒ' ESSERE PARAGONATA ALLA DIFFERENZA DI LIVELLO ESISTENTE TRA DUE RECIPIENTI COLLEGATI TRA LORO E CONTENENTI DEL LIQUIDO .

LA CORRENTE



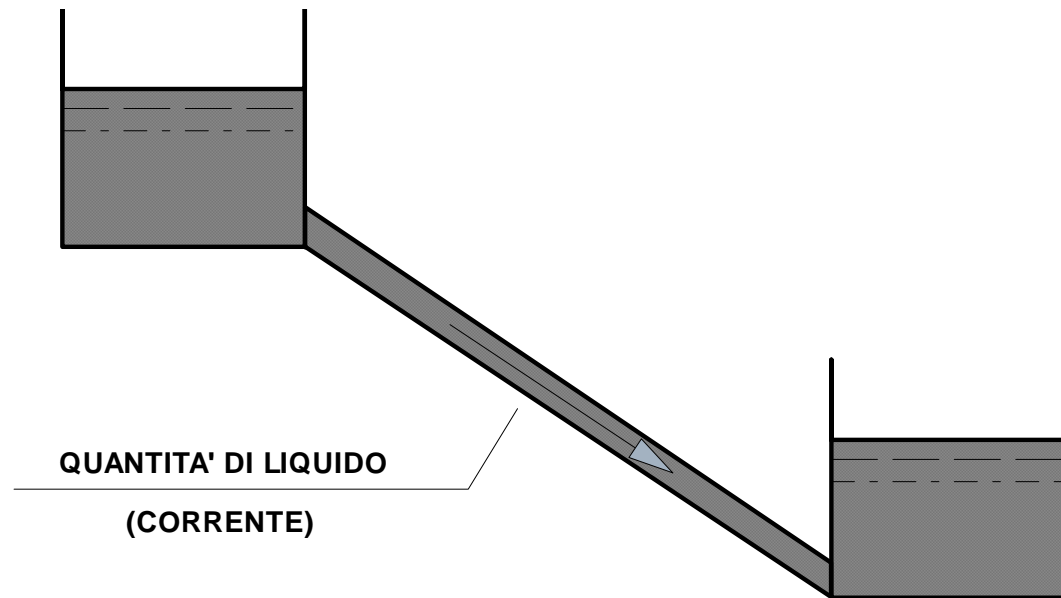
Corrente o intensità di corrente.

Si misura in Ampère (A).

Strumento di misura amperometro.

Rappresenta la quantità di cariche elettriche che transitano nella sezione di un conduttore nella unità di tempo.

LA CORRENTE

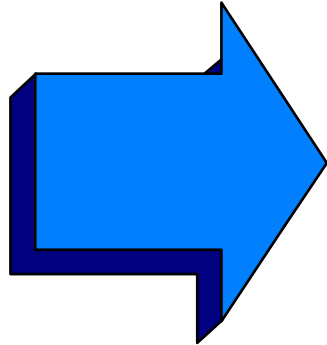


- RIPRENDENDO IL PARAGONE IDRAULICO PRECEDENTE POSSIAMO PARAGONARE LA CORRENTE, ALLA QUANTITA' DI LIQUIDO CHE TRANSITA NELLA TUBAZIONE DI COLLEGAMENTO NELLA UNITA' DI TEMPO.

LA RESISTENZA



R



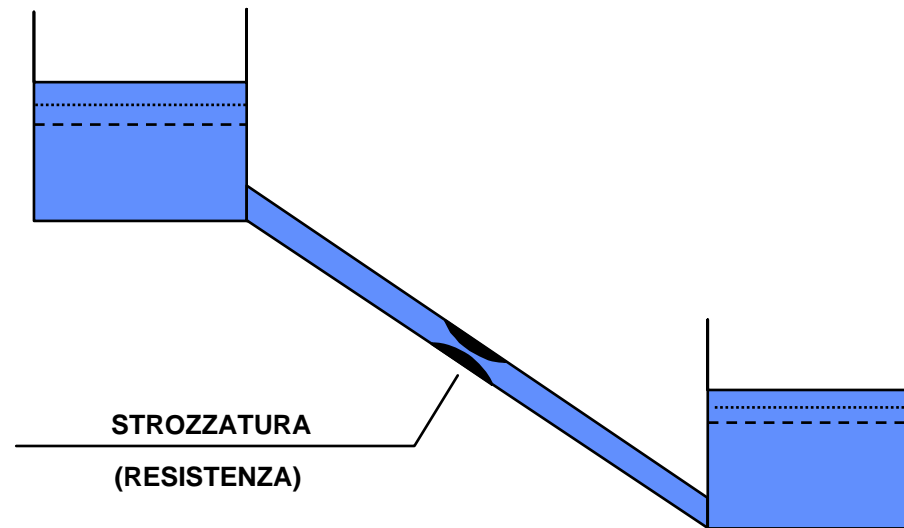
La Resistenza.

Si misura in Ohm (Ω).

Strumento di misura Ohmetro.

**Rappresenta l' ostacolo che la corrente
incontra al suo passaggio nel conduttore.**

LA RESISTENZA



- RIPRENDENDO ANCORA IL PARAGONE IDRAULICO LA RESISTENZA PUO' ESSERE PARAGONATA ALLA DIFFICOLTA' CHE INCONTRA IL LIQUIDO AL SUO PASSAGGIO NELLA TUBAZIONE PER SPOSTARSI DA UN RECIPIENTE ALL' ALTRO.

LA LEGGE DI OHM

LEGGE DI OHM

- E' LA LEGGE CHE GOVERNA I CIRCUITI INERTI (FORMATI CIOE' SOLO DA UTILIZZATORI CON CARATTERISTICA PURAMENTE RESISTIVA).
- LE TRE GRANDEZZE FONDAMENTALI SONO LEGATE TRA DI LORO DALLE FORMULE A LATO QUI INDICATE
- POSSIAMO CIOE' DIRE CHE L' INTENSITA' DI CORRENTE E' DIRETTAMENTE PROPORZIONALE ALLA TENSIONE ED INVERSAMENTE PROPORZIONALE ALLA RESISTENZA.

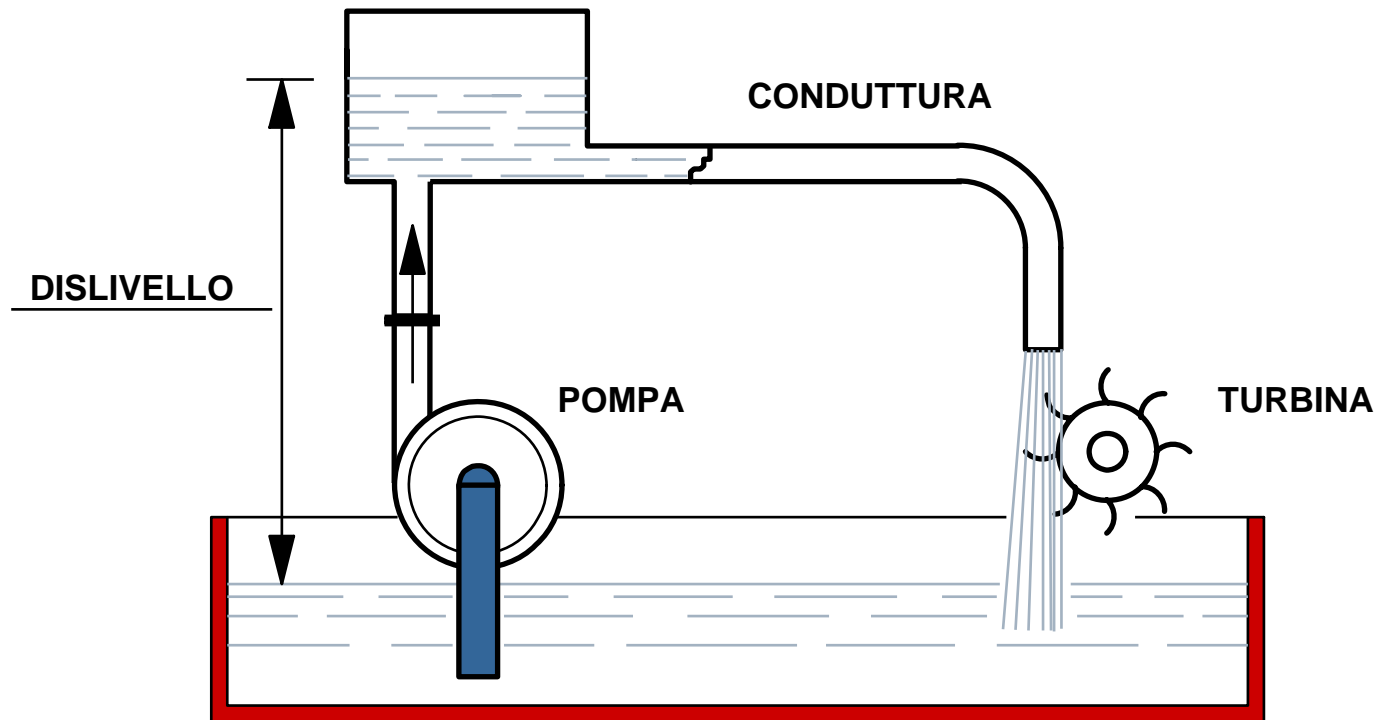
$$V = R \times I$$

$$R = V : I$$

$$I = V : R$$

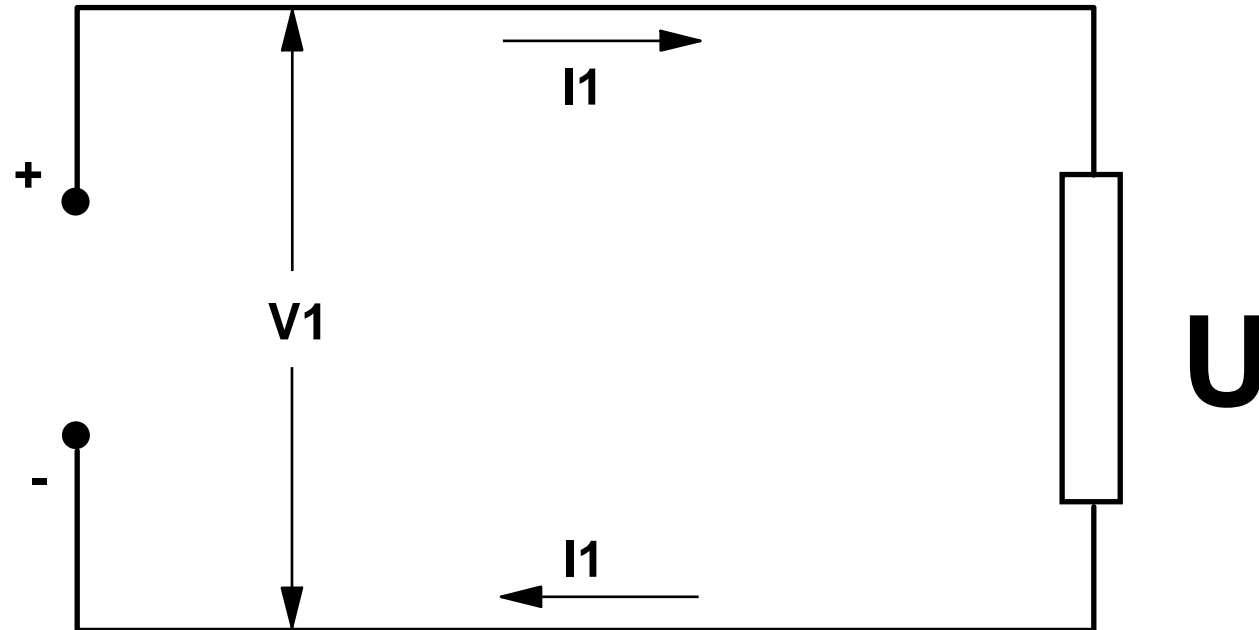
EQUVALENZA IDRAULICA

UTILIZZANDO ANCORA IL PARAGONE IDRAULICO POSSIAMO PARAGONARE IL CIRCUITO ELETTRICO ELEMENTARE AD UN SISTEMA COSTITUITO DA UNA POMPA (GENERATORE) UNA TURBINA (UTILIZZATORE) E DA UNA CONDUTTURA (CAVI DI COLLEGAMENTO)



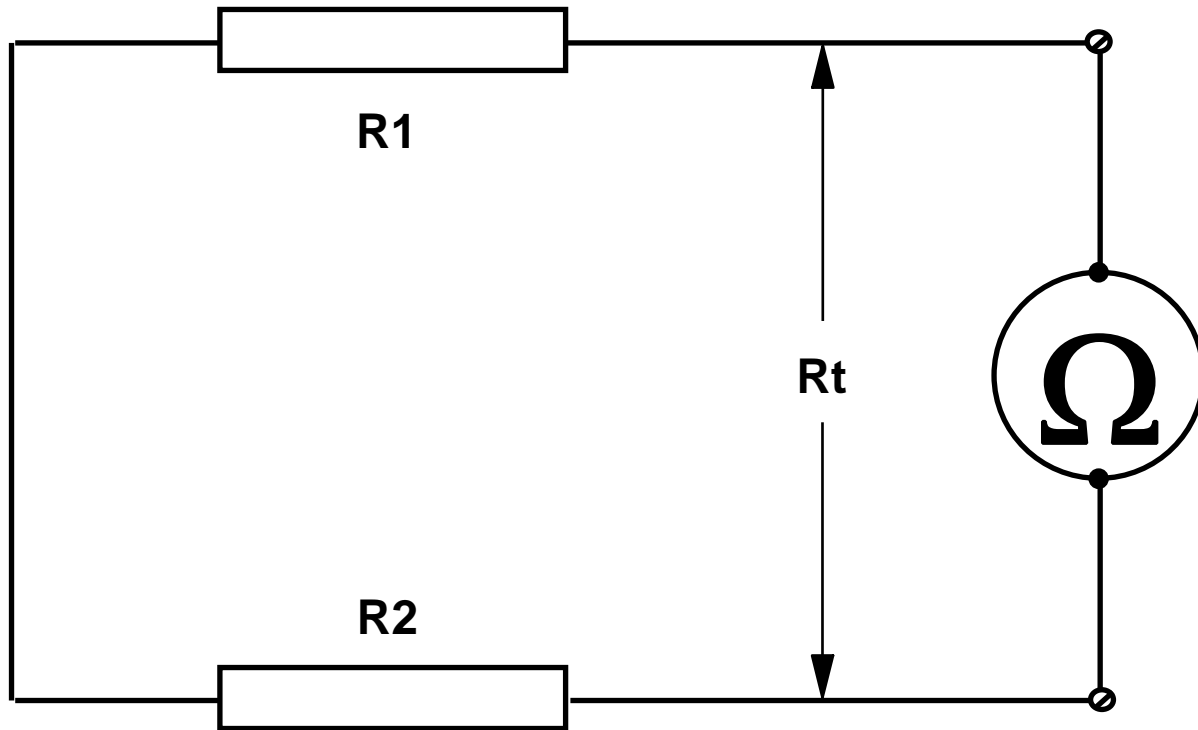
CIRCUITO ELETTRICO ELEMENTARE

IL CIRCUITO ELETTRICO PIU' SEMPLICE E' COSTITUITO DA UN GENERATORE, UN UTILIZZATORE E DA CONDUTTORI CHE LI COLLEGANO TRA LORO.



CIRCUITO ELETTRICO ELEMENTARE

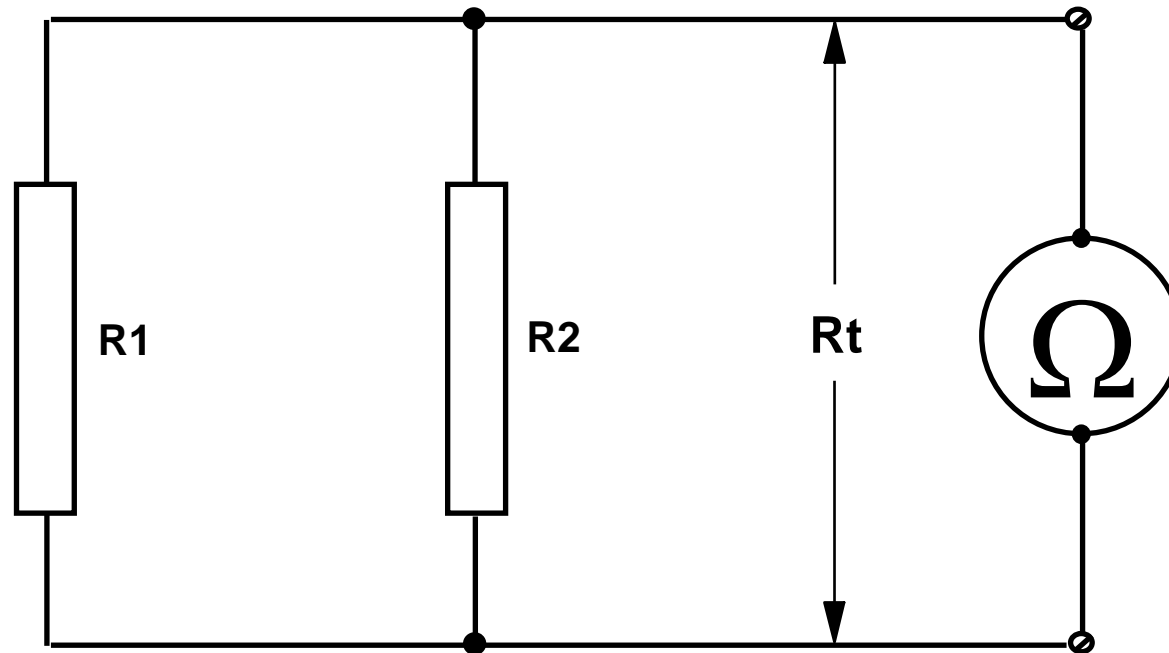
RESISTENZE IN SERIE



$$R_t = R_1 + R_2$$

CIRCUITO ELETTRICO ELEMENTARE

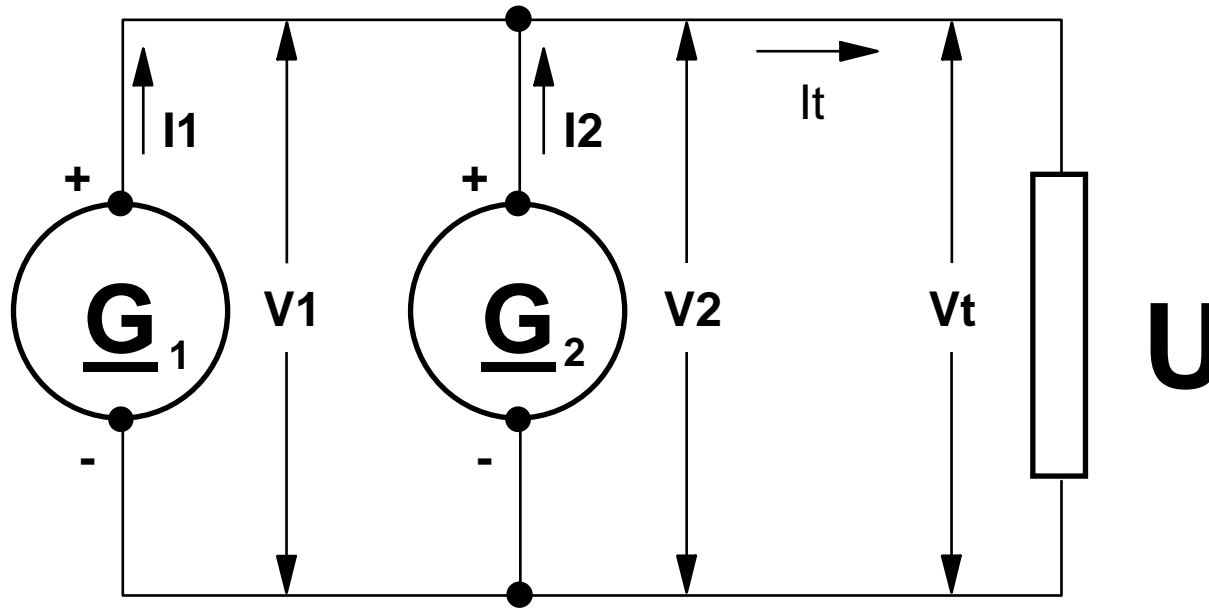
RESISTENZE IN PARALLELO



$$R_t = 1 : [(1 : R_1) + (1 : R_2)]$$

CIRCUITO ELETTRICO ELEMENTARE

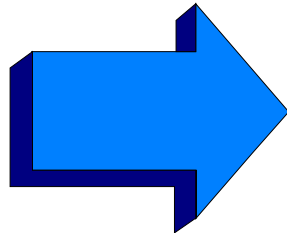
GENERATORI IN PARALLELO



$$V_t = V_1 = V_2$$

LA POTENZA

LA POTENZA



Potenza elettrica (P.)

Si misura in Watt (W).

Strumento di misura wattmetro.

E' paragonabile al " lavoro " che puo' sviluppare un generatore o assorbire un utilizzatore.

LE FORMULE DELLA POTENZA

POTENZA ELETTRICA

- LA POTENZA ELETTRICA RAPPRESENTA IL LAVORO CHE PUO' ESSERE FORNITO DA UN GENERATORE OPPURE RICHIESTO DA UN UTILIZZATORE.

$$P = V \times I$$

$$V = P : I$$

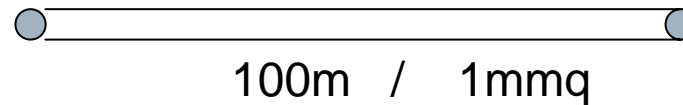
$$I = P : V$$

LA RESISTENZA ELETTRICA DI UN CONDUTTORE

dipende dalle sue **caratteristiche fisiche** (resistività), dalla **lunghezza**, dalla **sezione**



Nel grafico a fianco è indicata la resistenza elettrica di 100m di filo della sezione di 1mmq



ARGENTO: viene usato quando occorre la maggiore conducibilità.

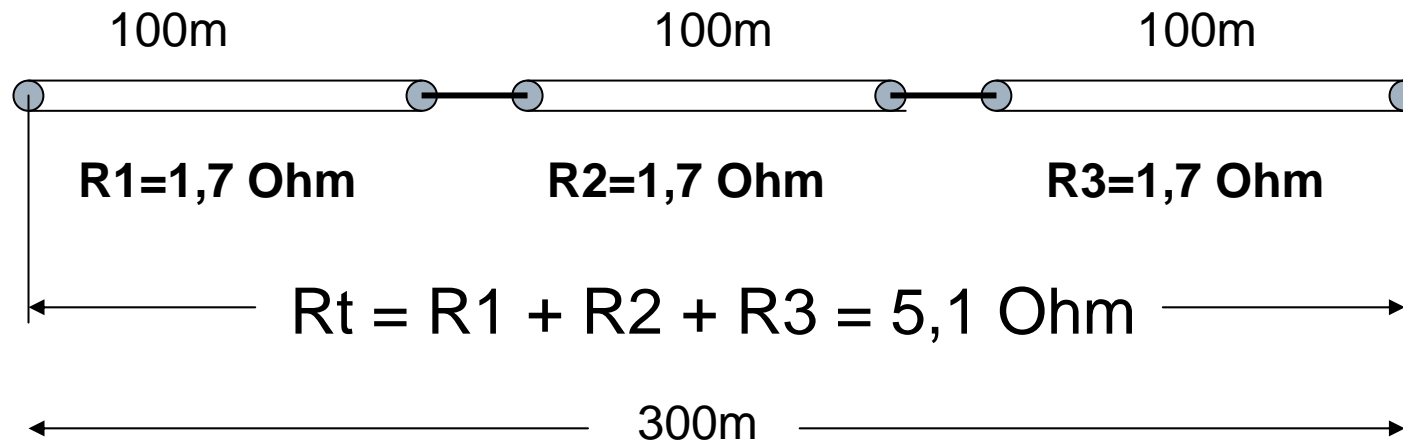
RAME: è il metallo più usato come conduttore per le sue doti di conducibilità e per il costo.

ORO: viene usato per le sue doti di inossidabilità.

PLATINO: viene usato in punti dove si sviluppano alte temperature.

LA RESISTENZA ELETTRICA DI UN CONDUTTORE

AUMENTA SE AUMENTA LA LUNGHEZZA

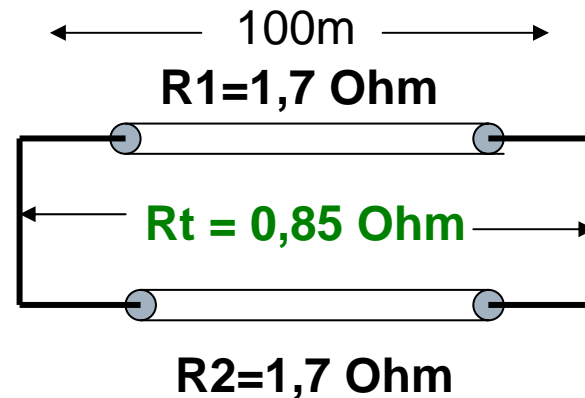


Per esempio una matassa di 300m di filo di rame da 1mmq ha la resistenza di 3 matasse da 100 m. sommate.

**E' COME SE METTESSIMO DELLE RESISTENZE IN
SERIE**

LA RESISTENZA ELETTRICA DI UN CONDUTTORE

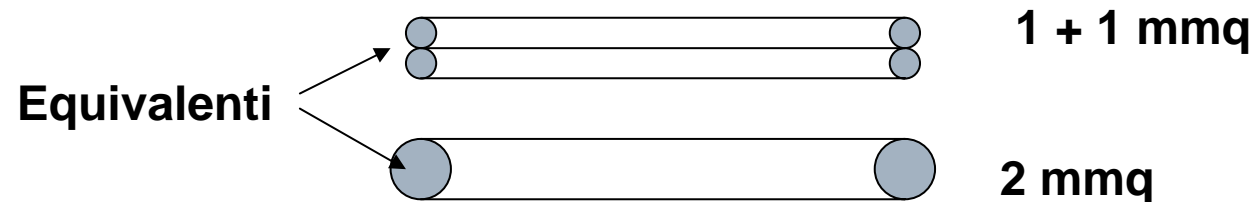
DIMINUISCE SE AUMENTA LA SEZIONE



Per esempio una matassa di 100m di filo di rame da 2mmq ha la metà della resistenza di 1 matasse da 100 m. da 1mmq.

E' COME SE METTESSIMO DELLE RESISTENZE IN

PARALLELO



IL CONDENSATORE

Tecnicamente è costituito da due conduttori detti armature, separati da un isolante. Quando un'armatura è dotata di carica positiva e l'altra di un'uguale carica negativa, l'isolante diviene sede di un campo elettrico generato dalle cariche stesse.

Tra le due armature si stabilisce una tensione U legata al valore della carica Q sulle armature:

C è la capacità del condensatore che dipende dalla natura fisica dell'isolante (costante dielettrica) e dalla geometria delle armature.

L'INDUTTANZA

Per analogia con il condensatore si può dire che è un contenitore di campo elettromagnetico, generato da una corrente che circola all'interno di un conduttore avvolto su un materiale ferroso.

L'induttanza dipende dalla natura fisica del materiale ferroso (permeabilità magnetica) e dalla geometria e dalla forma del circuito elettrico.

SIMBOLI ELETTRICI

➤ generatore di f.e.m.



ΔV

➤ resistenza



R

➤ condensatore



C

➤ induttanza



L

ELETTROMAGNETISMO

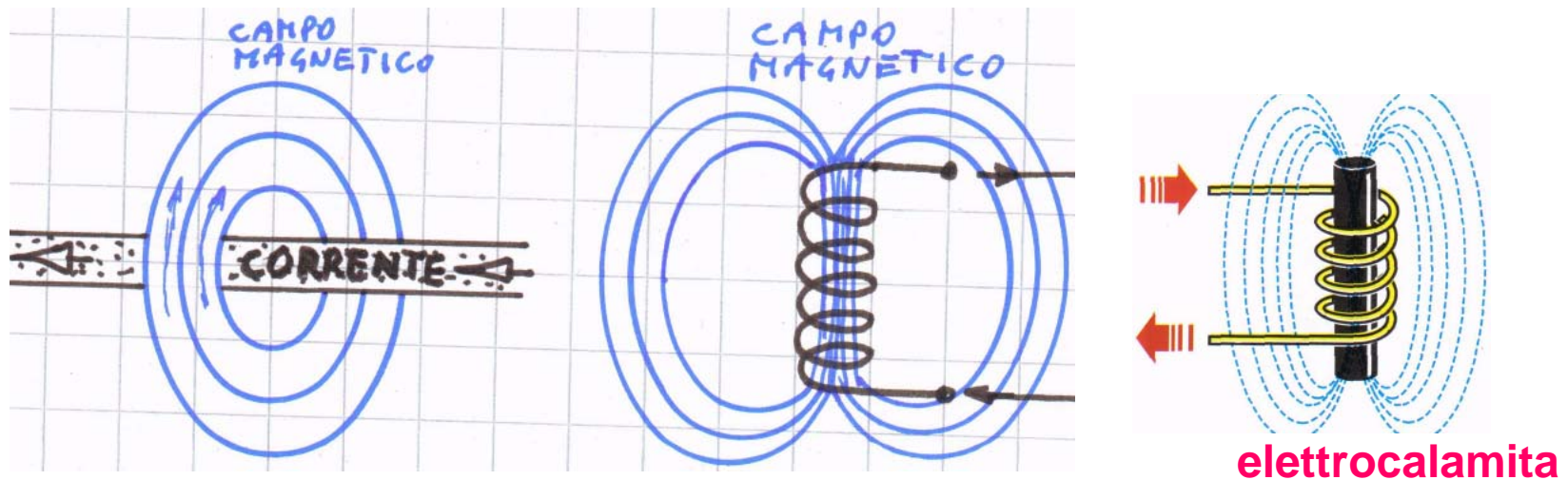
Quando in un **filo di rame** si fa scorrere una **corrente** attorno a questo si forma un debolissimo **flusso magnetico** (indicato con delle linee concentriche).

Avvolgendo un certo numero di spire (bobina) il flusso magnetico si **rinforza**.

Più spire avvolgiamo o più **corrente** passa e più **aumenta** il flusso magnetico.

Per aumentarlo ulteriormente è sufficiente inserire all'interno di questa bobina un nucleo **ferroso**. Si realizza così una piccola **elettrocalamita** che attirerà piccoli oggetti (ferrosi) quando verrà alimentata la bobina.

Le **elettrocalamite** vengono utilizzate per realizzare dei **relè**, cioè dei **commutatori** in grado di **chiudere o aprire** i contatti **meccanici**.



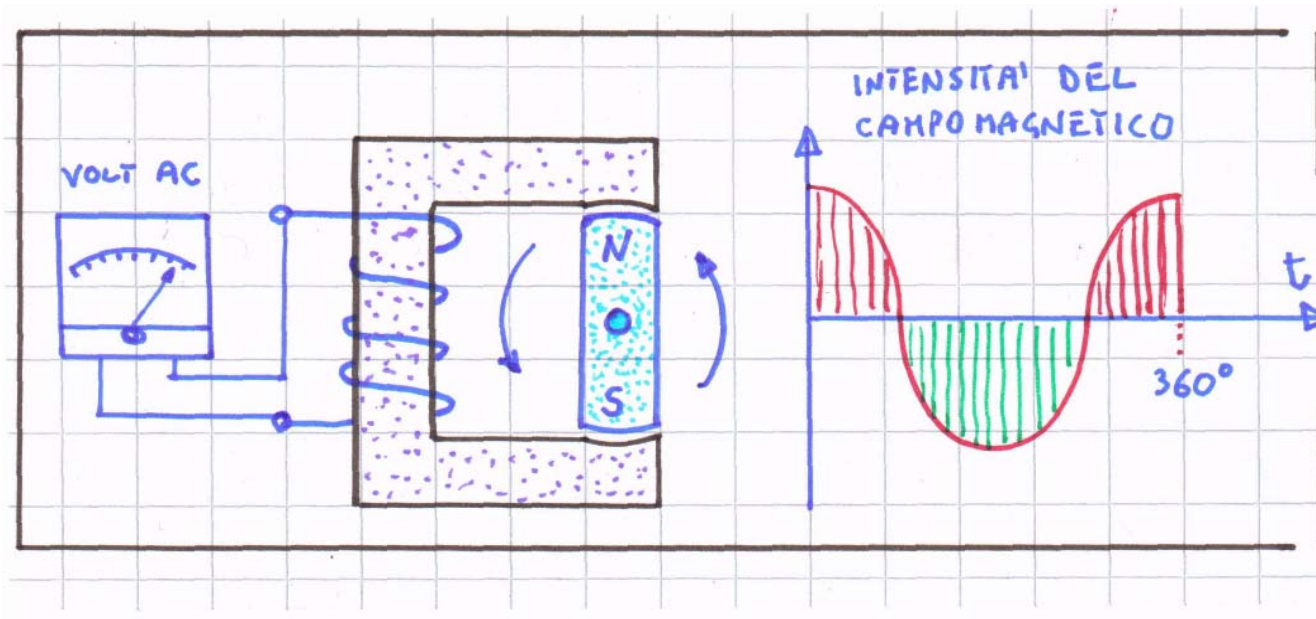
INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

Se all'interno di un avvolgimento (bobina) avviene una variazione di campo magnetico, s'induce una tensione ai capi della bobina

La tensione è più alta se ci sono più spire

La tensione è più alta se la variazione di campo è più rapida, cioè se il rotore (induttore) gira più veloce

La "dinamo" della bicicletta in realtà è un alternatore

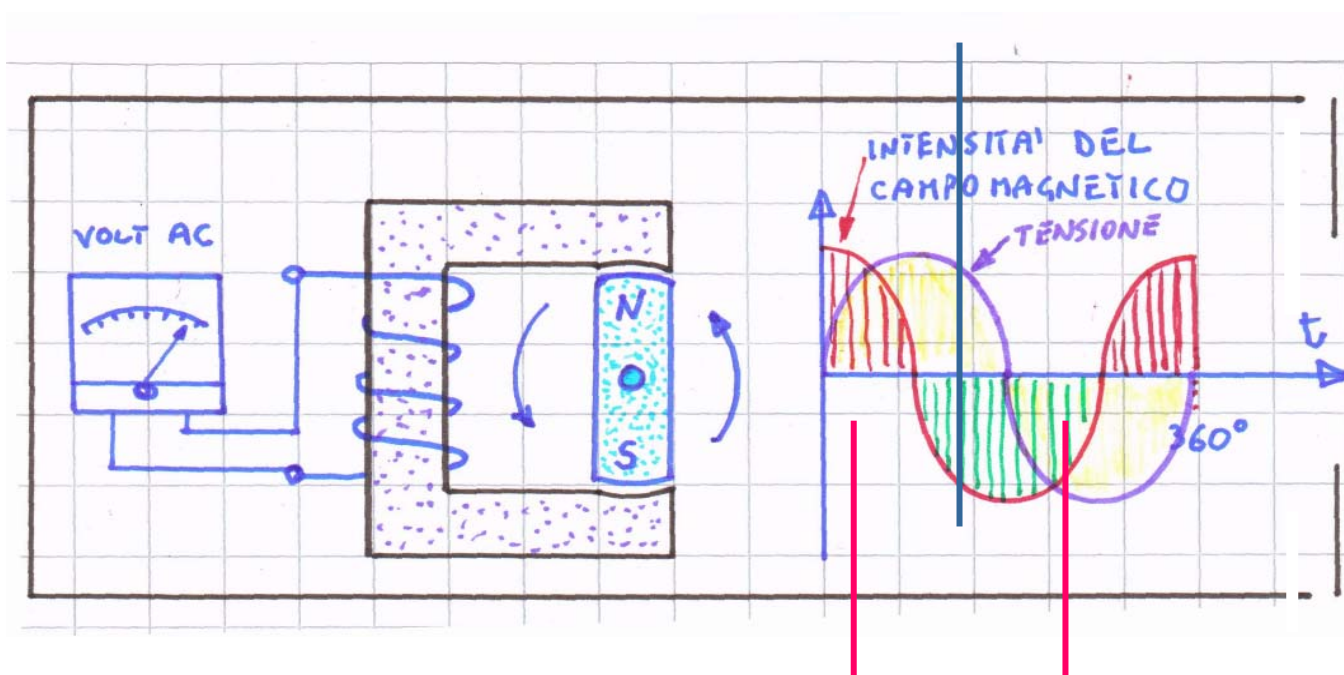


E' il principio di funzionamento dell'alternatore

L'ALTERNATORE

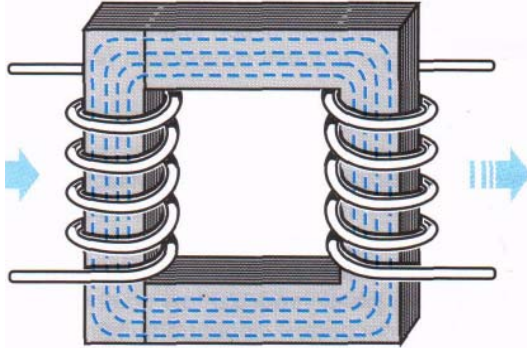
Ad un campo magnetico alternato corrisponde una tensione alternata.

Invertendo la variazione del campo magnetico s'inverte anche la polarità della tensione indotta



La tensione indotta è massima quando la variazione è massima

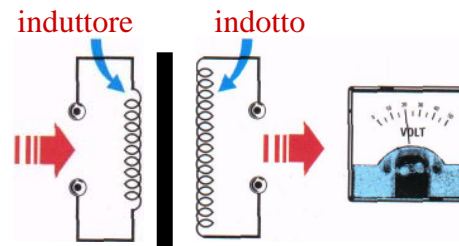
TRASFORMATORE



In un trasformatore è sempre presente un avvolgimento PRIMARIO sul quale si applica la tensione che induce ed un avvolgimento SECONDARIO dal quale si preleva la tensione indotta.

La tensione alternata che preleviamo dall'avvolgimento secondario è sempre proporzionale al numero di spire avvolte.

Negli schemi elettrici i trasformatori vengono raffigurati come visibile nella figura.



In un trasformatore possono essere presenti più secondari in grado di fornire tensioni e correnti diverse.

STRUMENTI DI MISURE ELETTRICHE

STRUMENTI DI MISURA

MULTIMETRO

ESIGENZA FONDAMENTALE DI CHI ESEGUE LA DIAGNOSI E LA RIPARAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI E' LA POSSIBILITA' DI ESEGUIRE DELLE MISURE DI GRANDEZZE ELETTRICHE.

GLI STRUMENTI NECESSARI PER POTER ESEGUIRE DELLE MISURE IN GENERE SONO SONO RIUNITI IN UNICO STRUMENTO MULTIFUNZIONALE DETTO MULTIMETRO.

IN GENERE IL MULTIMETRO PUO' ESSERE :

ANALOGICO

o

DIGITALE

STRUMENTI DI MISURA



MULTIMETRO ANALOGICO

STRUMENTI DI MISURA



MULTIMETRO DIGITALE

STRUMENTI DI MISURA

MULTIMETRO

I MULTIMETRI DIGITALI ED ANALOGICI PRESENTANO DEI VANTAGGI E DEGLI SVANTAGGI SECONDO IL TIPO DI MISURA CHE SI DEVE ESEGUIRE :

MULTIMETRO ANALOGICO

VANTAGGI

- MISURA PIU' PRECISA
- POSSIBILITA' DI APPREZZARE LE VARIAZIONI
- RISPOSTA PIU' RAPIDA

SVANTAGGI

- DIFFICOLTA' DI LETTURA
- POSSIBILI ERRORI DI LETTURA
- NECESSITA' DI AZZERAMENTO DELLO INDICE
- STRUTTURA PIU' FRAGILE

MULTIMETRO DIGITALE

VANTAGGI

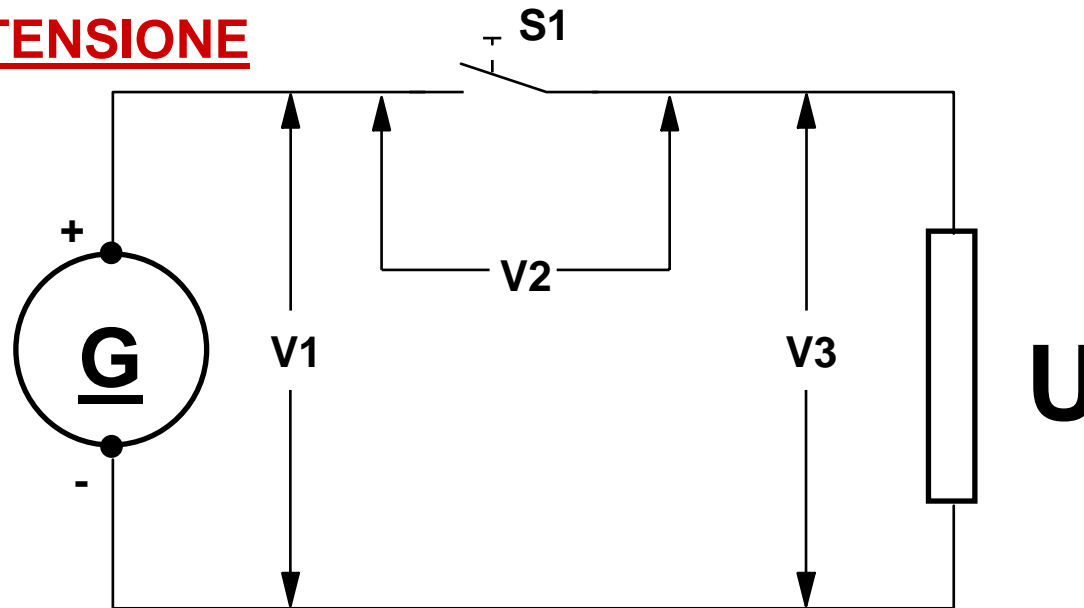
- LETTURA IMMEDIATA
- POSSIBILITA' DI MEMORIZZAZIONE

SVANTAGGI

- RITARDO DI LETTURA
- METODO DI MISURA MENO PRECISO
- DIFFICOLTA' DI APPREZZARE VARIAZIONI PERIODICHE

STRUMENTI DI MISURA

MISURA DI TENSIONE



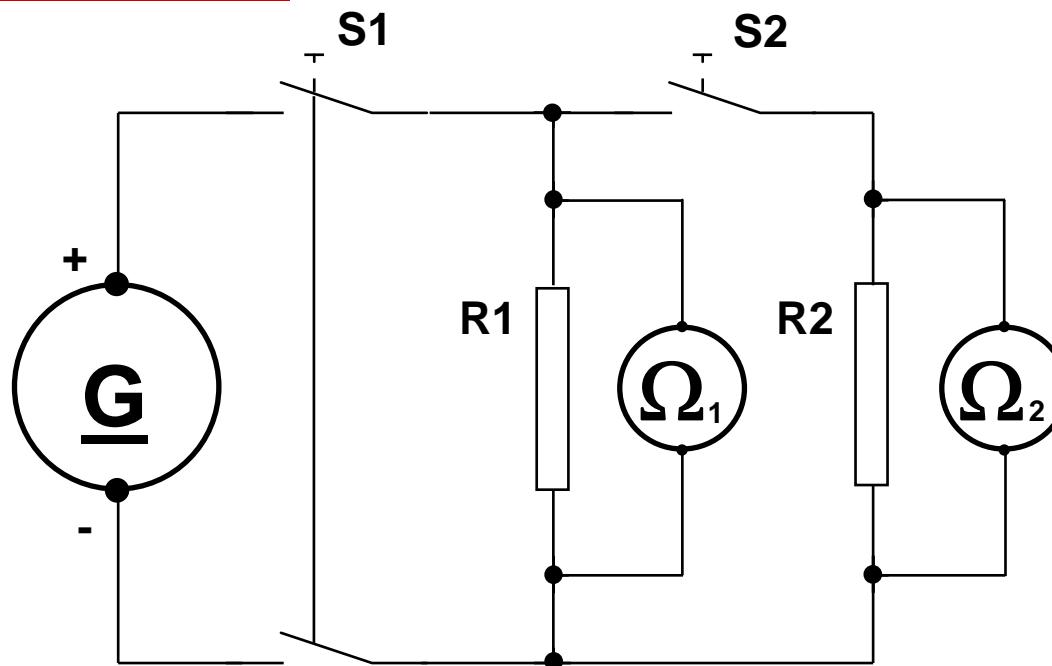
LO STRUMENTO CHE DEVE ESSERE UTILIZZATO PER LE MISURE DI TENSIONE E' IL VOLTMETRO OPPURE IL MULTIMETRO SELEZIONATO SULLA SCALA VOLT.

LA MISURA DEVE ESSERE SEMPRE EFFETTUATA IN PARALLELO AL COMPONENTE CHE SI VUOLE CONTROLLARE.

LA MISURA PUO' ESSERE EFFETTUATA SIA A CIRCUITO CHIUSO, IN QUESTO CASO MISURIAMO LA CADUTA DI TENSIONE, OPPURE A CIRCUITO APERTO, IN QUESTO CASO MISURIAMO LA DIFFERENZA DI POTENZIALE PRESENTE AI CAPI DEL GENERATORE.

STRUMENTI DI MISURA

MISURA DI RESISTENZA

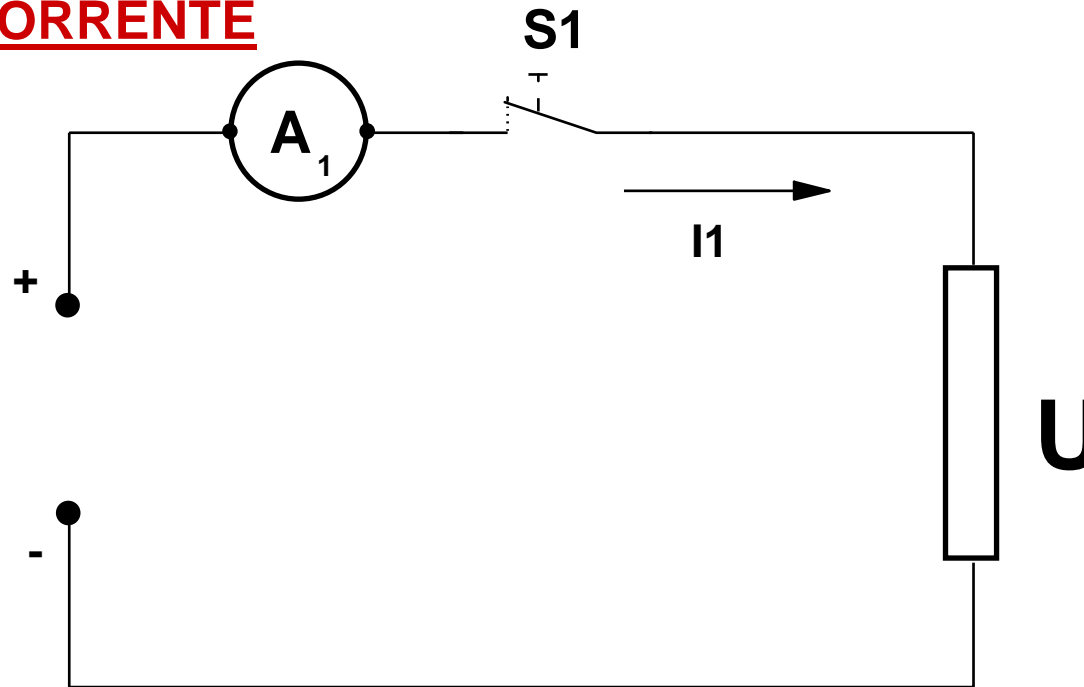


LO STRUMENTO DA UTILIZZARE PER LE MISURE DI RESISTENZA E' L' OHMMETRO OPPURE IL MULTIMETRO SELEZIONATO SULLA SCALA OHM.

LA MISURA DEVE ASSOLUTAMENTE ESSERE ESEGUITA IN ASSENZA DI TENSIONE E CORRENTE.

STRUMENTI DI MISURA

MISURA DI CORRENTE



LO STRUMENTO CHE DEVE ESSERE UTILIZZATO PER LE MISURE DI CORRENTE E' L'AMPEROMETRO OPPURE IL MULTIMETRO SELEZIONATO SULLA SCALA AMPERE.

LA MISURA DI CORRENTE DEVE SEMPRE ESSERE EFFETTUATA IN SERIE AL COMPONENTE CHE SI VUOLE CONTROLLARE.

LA CORRENTE CHE CIRCOLA NELL' UTILIZZATORE E' LA STESSA EROGATA DAL GENERATORE.



La pinza amperometrica misura il campo magnetico che si genera attorno ad un filo attraversato dalla corrente.

Controllo il verso di montaggio della pinza amperometrica e azzero il valore sullo schermo dello strumento, tramite il potenziometro





Collego la pinza amperometrica sul cavo, rispettando il verso di montaggio



Mettendo il selettore su Ampere si misura la corrente che circola nel cavo sul quale è stata messa la pinza amperometrica.

Il valore indica 11 Ampere.

STRUMENTI DI MISURA

OSCILLOSCOPIO

STRUMENTO DIVENTATO INDISPENSABILE PER LA DIAGNOSI DEI COMPONENTI ELETTRICI/ELETTRONICI DEGLI AUTOVEICOLI

E' UN DISPOSITIVO CHE CONSENTE DI VISUALIZZARE LE VARIAZIONI DI UNA GRANDEZZA VARIABILE NEL TEMPO (AMPIEZZA, DURATA, FORMA, FREQUENZA, ECC.)

PUO' ESSERE :

ANALOGICO

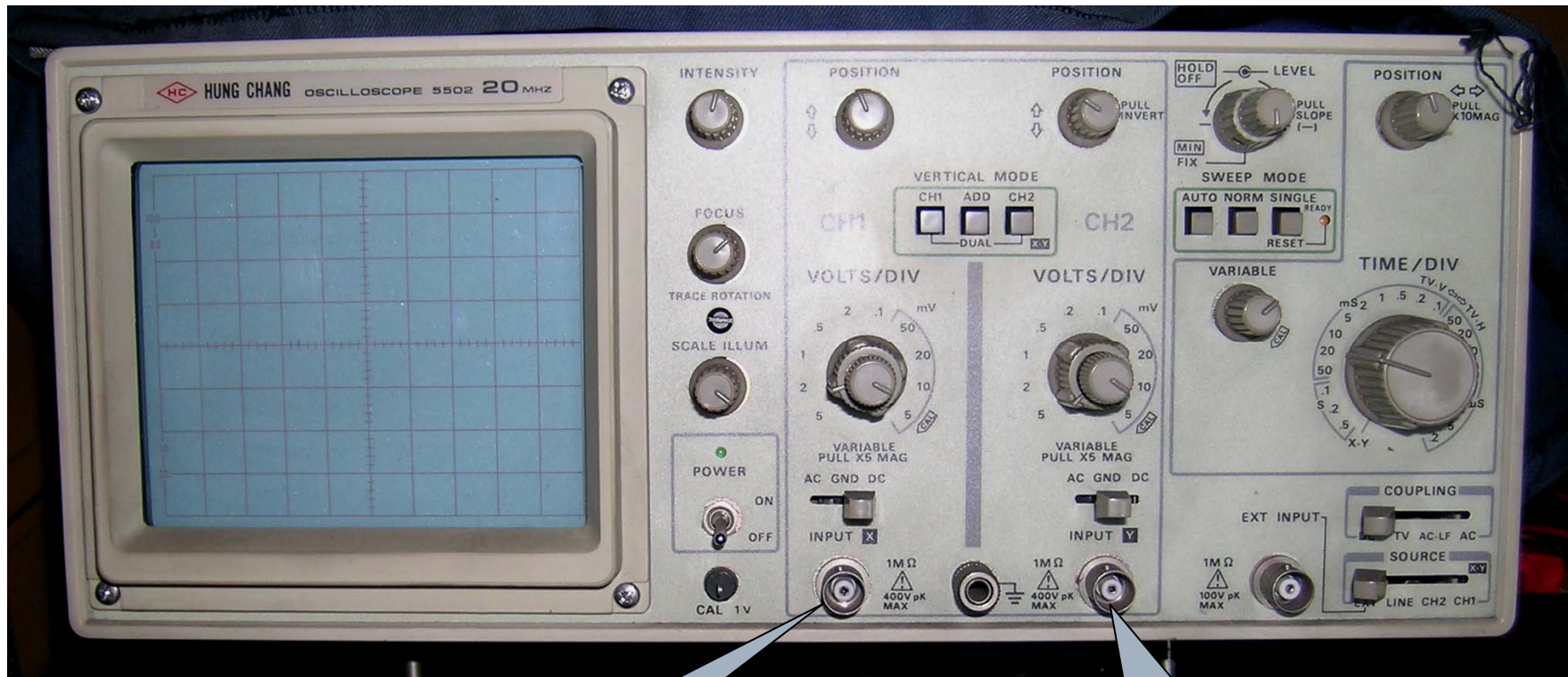
Gli oscilloscopi analogici sfruttano un principio di funzionamento piuttosto semplice, basato sul particolare pilotaggio del loro tubo catodico tramite il segnale che si desidera rappresentare.

o

DIGITALE

il segnale in ingresso viene campionato da un ADC (convertitore analogico-digitale), memorizzato e mostrato in un secondo tempo su un display.

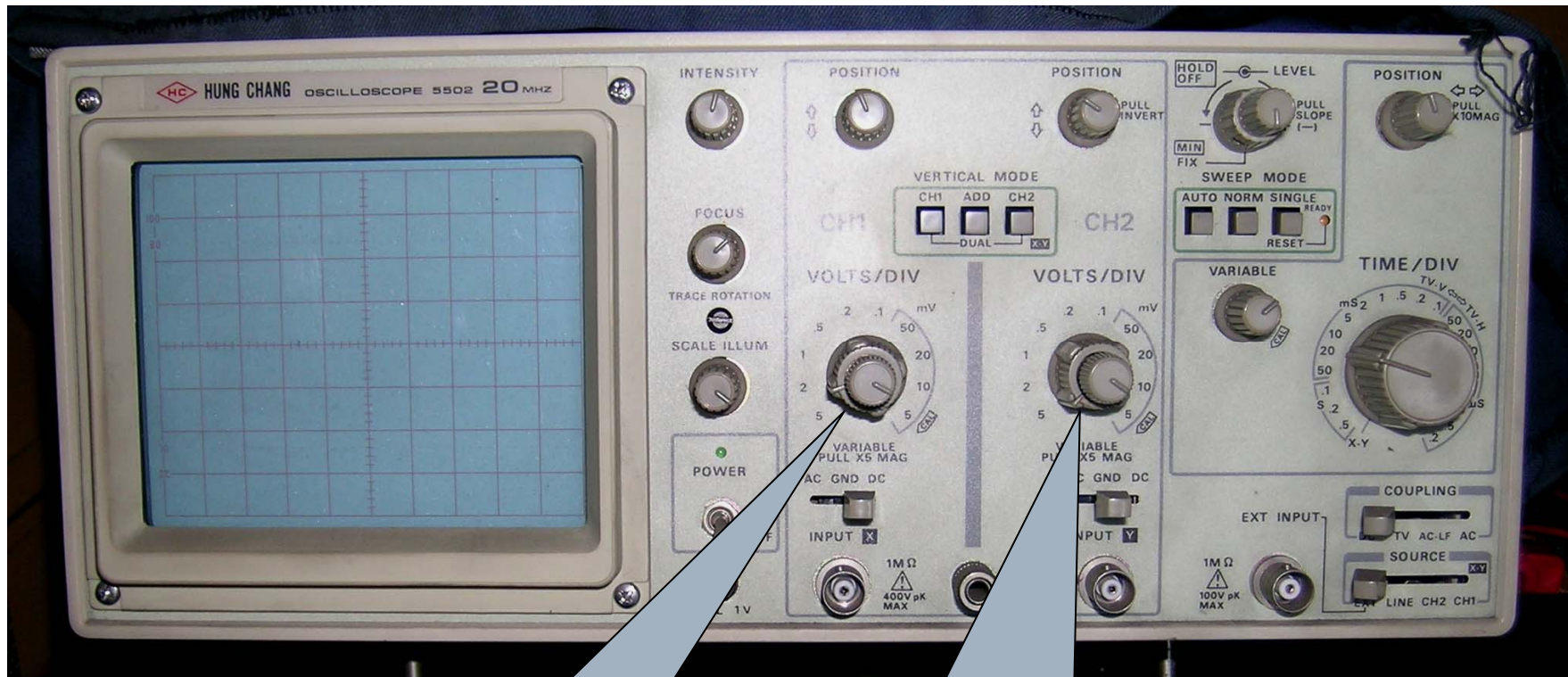
STRUMENTI DI MISURA



Ingresso
segnale primo
canale

Ingresso
segnale
secondo canale

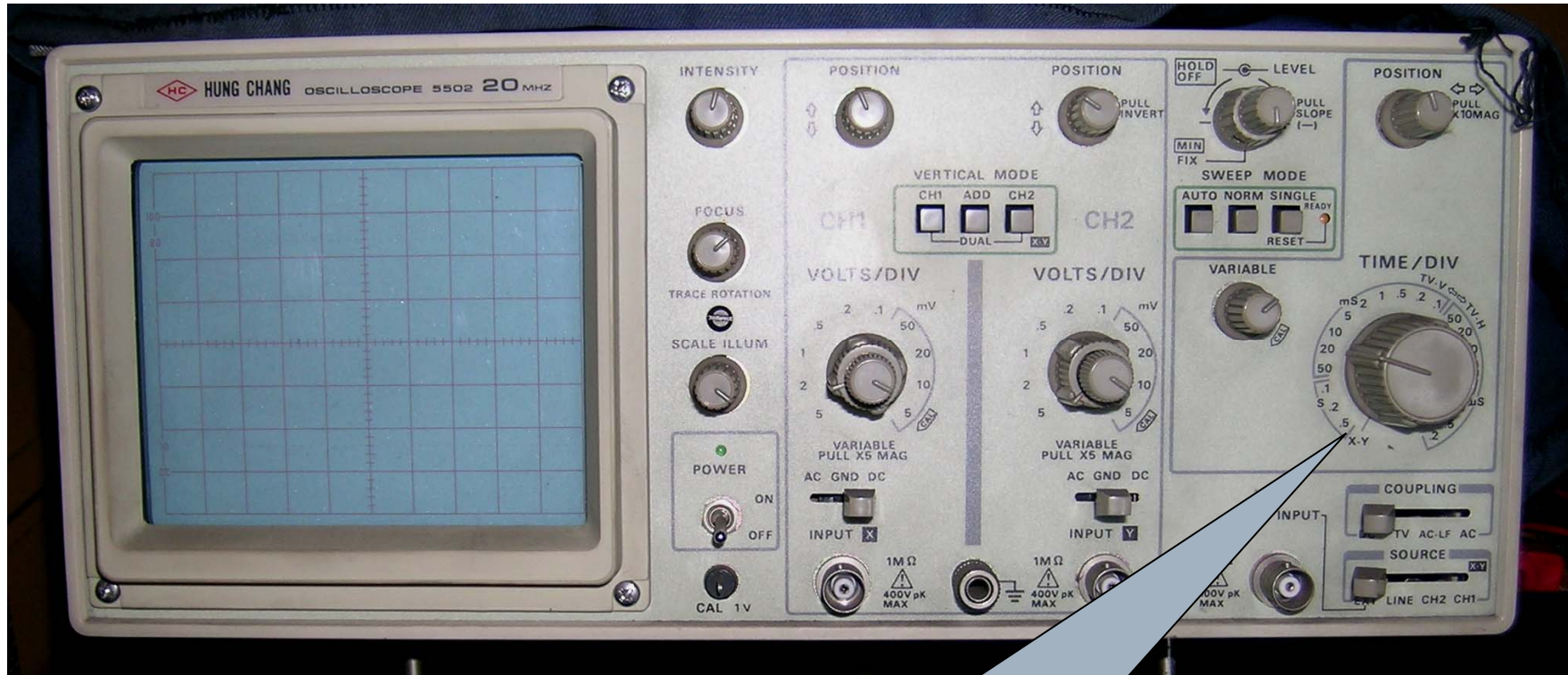
STRUMENTI DI MISURA



Impostazione valore di tensione per divisione verticale sul primo canale

Impostazione valore di tensione per divisione verticale sul secondo canale

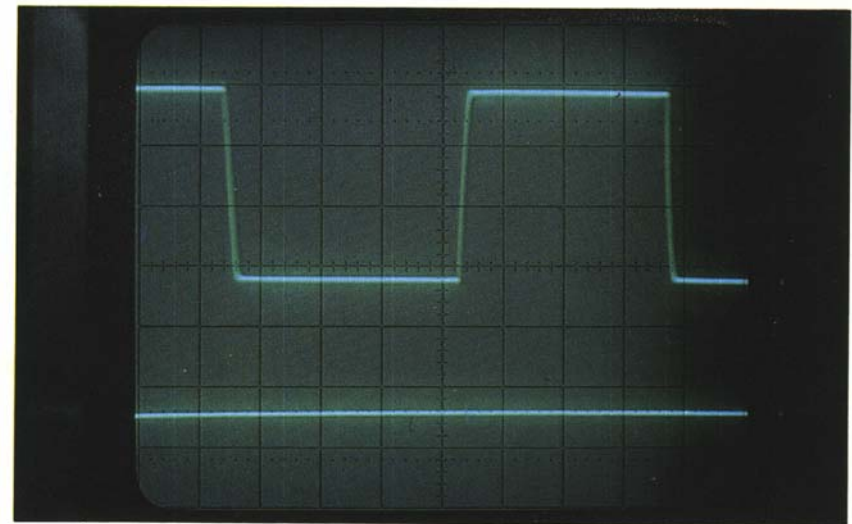
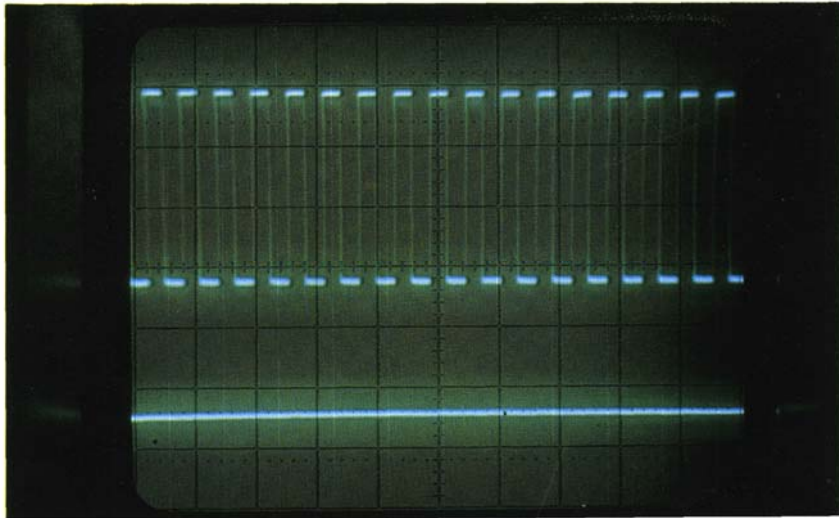
STRUMENTI DI MISURA



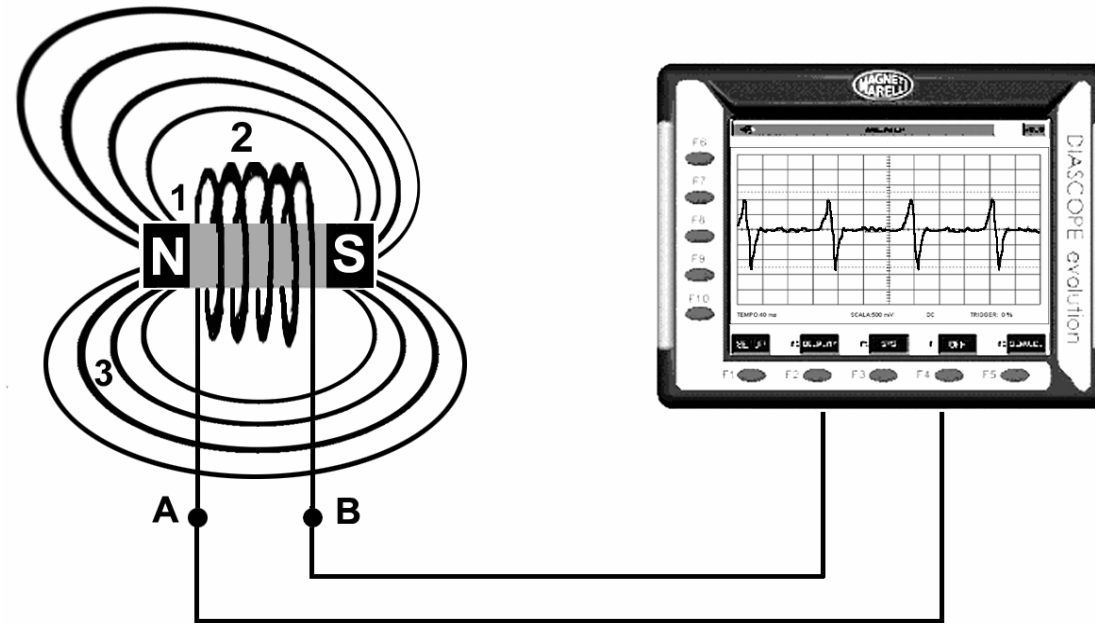
Divisione della base dei tempi e
cioè impostazione valore del
tempo per divisione orizzontale

STRUMENTI DI MISURA

Le due immagini mostrano la stessa onda quadra rappresentata sul monitor dell'oscilloscopio, con due diverse basi dei tempi

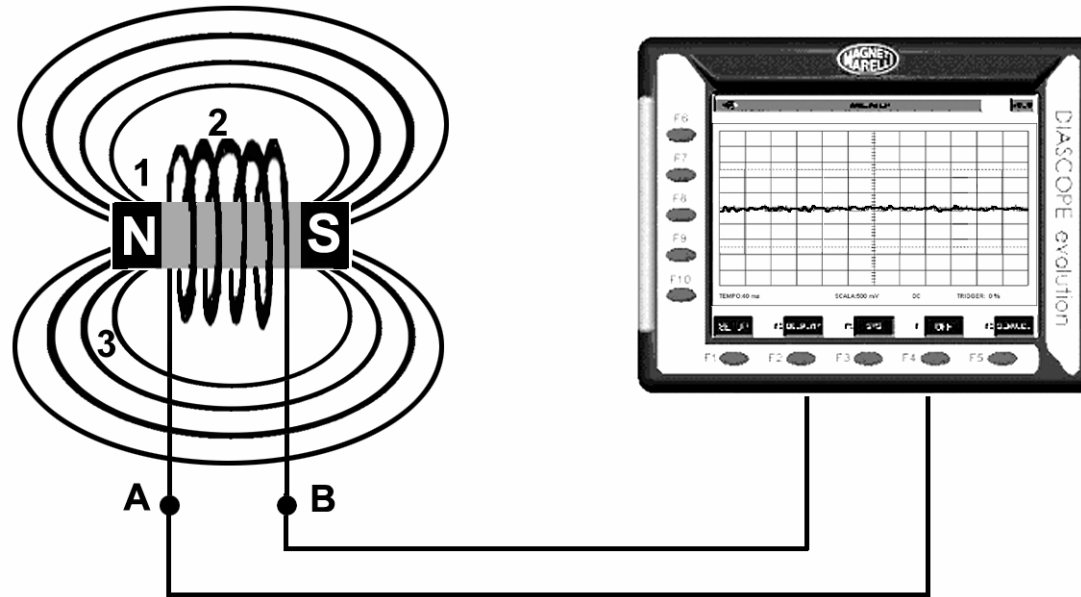


STRUMENTI DI MISURA



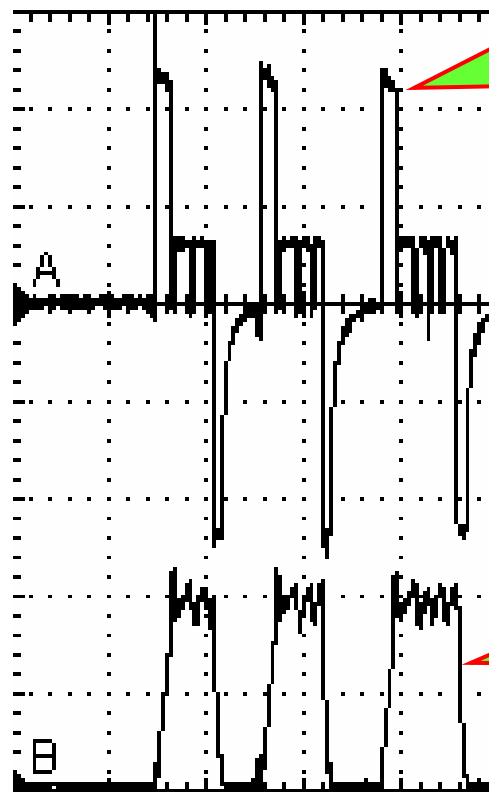
Con l'oscilloscopio è ad esempio possibile misurare la tensione generata su una bobina e variabile nel tempo in funzione della variazione stessa del campo magnetico.

STRUMENTI DI MISURA



Se il campo magnetico rimane costante, non si legge alcuna tensione ai capi della bobina.

SEGNALE DI COMANDO INIETTORI COMMON RAIL



Misura tensione con
oscilloscopio collegato
in parallelo ai terminali
elettrici dell'iniettore
(20V/div.
0.5msec./div.)

Misura di corrente
effettuata con pinza
amperometrica
posizionata su uno dei
due cavi che alimentano
l'iniettore (1V/div.
0.5msec./div.)

Particolari sensori ed attuatori usati negli impianti elettronici delle vetture

II TERMISTORE

Si sfrutta la proprietà dei semiconduttori (ossidi di Nichel o Manganese) di variare la resistenza con la temperatura.

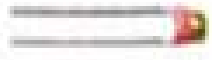


A seconda che il coefficiente di temperatura sia positivo o negativo si parla rispettivamente di PTC o di NTC.

I PTC aumentano la loro resistenza all'aumentare della temperatura.

Gli NTC diminuiscono la loro resistenza all'aumentare delle temperatura.

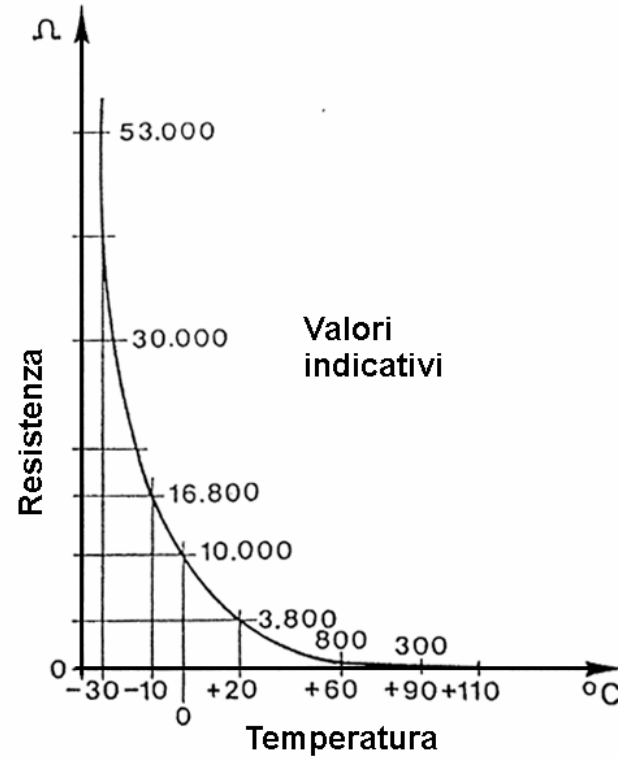
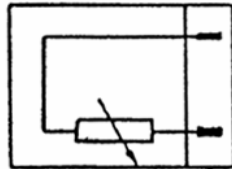
Vengono usati ad esempio per misurare la temperatura dell'aria aspirata dal motore, o quella del liquido di raffreddamento.



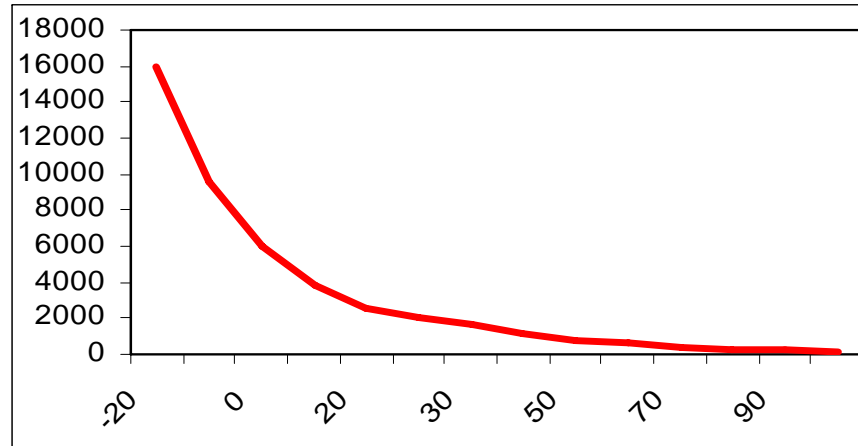
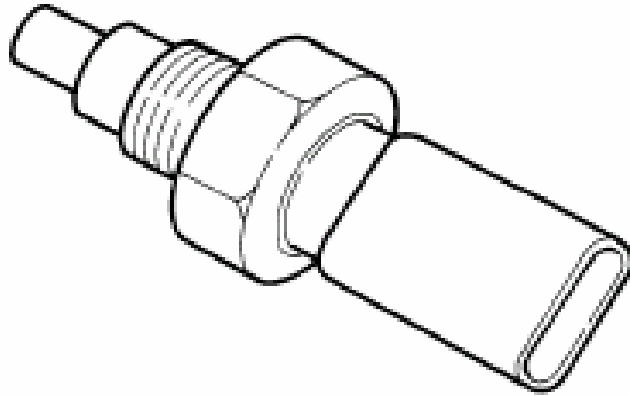
SENSORE TEMPERATURA ARIA



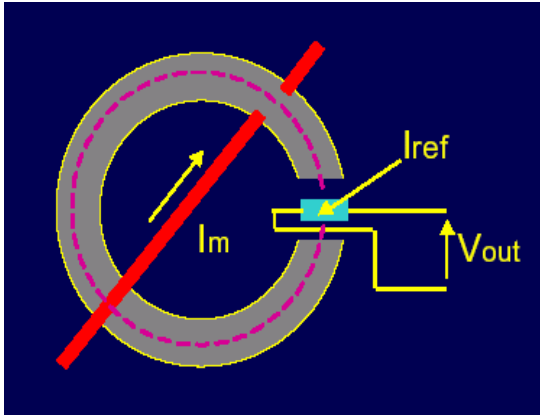
**Sensore
temperatura aria**



SENSORE TEMPERATURA MOTORE



SENSORE AD EFFETTO HALL



Nella figura accanto si può vedere un circuito magnetico costituito da un nucleo toroidale aperto (di ferrite o altro materiale ferromagnetico).

Nell'apertura è alloggiato il sensore ad effetto Hall sul quale il nucleo toroidale concentra il campo magnetico generato dalla corrente elettrica incognita I_m .

Sul circuito del sensore è fatta passare una piccola corrente di riferimento I_{ref} che, accoppiandosi con il campo magnetico genera, per un effetto chiamato di Hall, un tensione V_{out} proporzionale alla corrente I_m

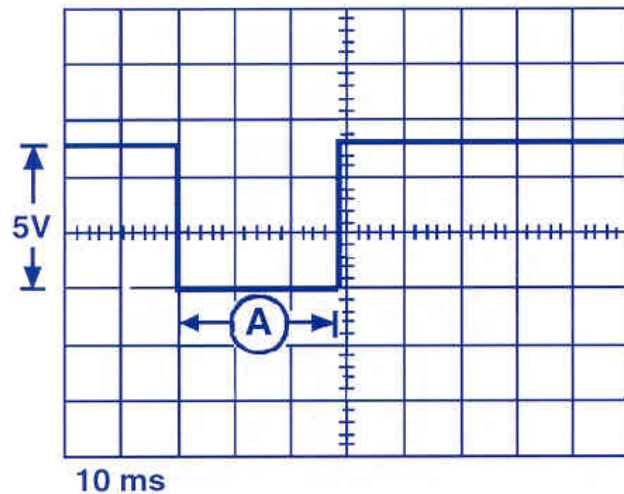
I sensori ad effetto hall sono sensori attivi.

Hanno bisogno di un'alimentazione (tipicamente a 12V o a 5V) e danno in uscita un segnale condizionato, si presenta con una forma d'onda quadra.

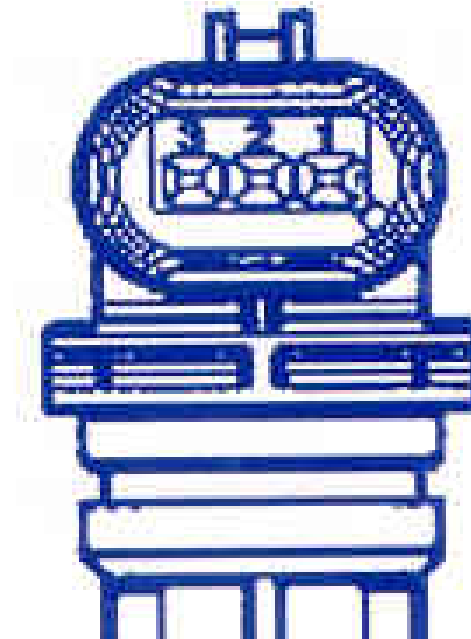
Contando il passaggio per lo zero o misurando il periodo, si calcola la velocità.

SENSORE DI FASE

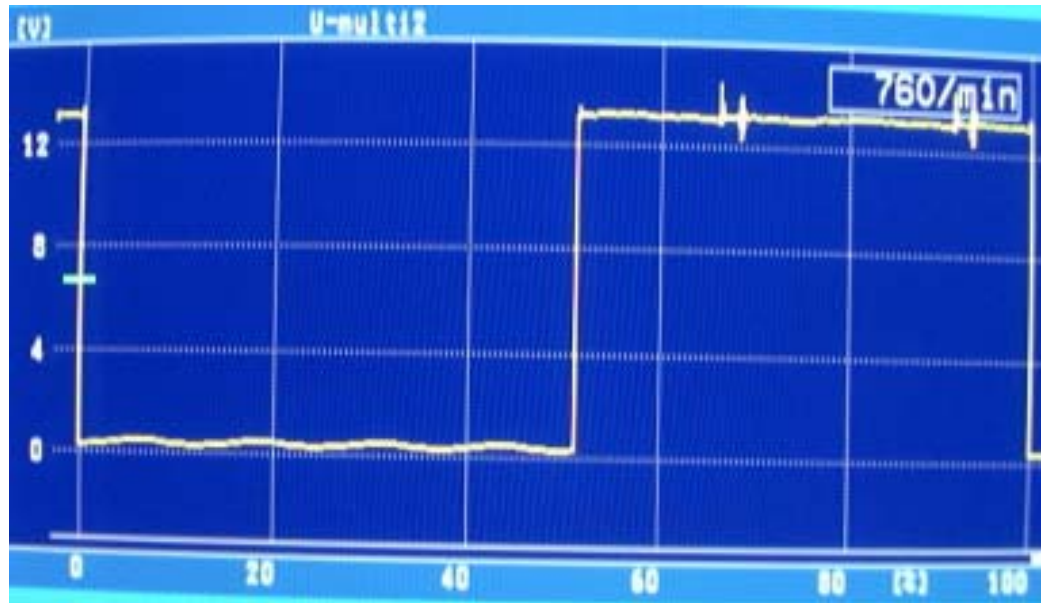
In molti casi il sensore di fase è ad effetto Hall, è alimentato con una tensione (12V o 5V) e il suo segnale generato è un'onda quadra (con ampiezza di 5V o 12V). La centralina gli fornisce anche la massa



Segnale generato dal sensore di fase (A = passaggio del riferimento davanti al sensore)

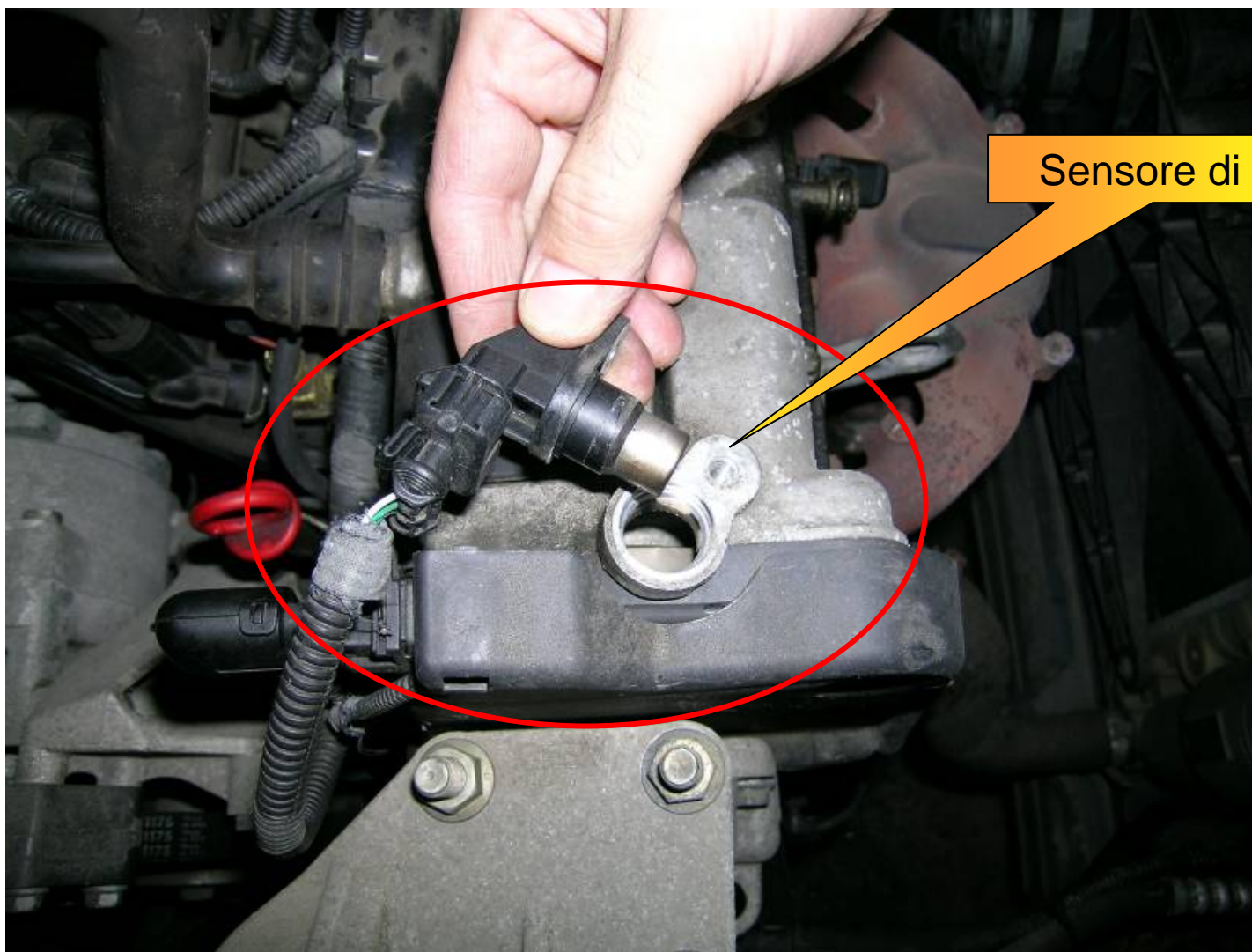


SENSORE DI FASE



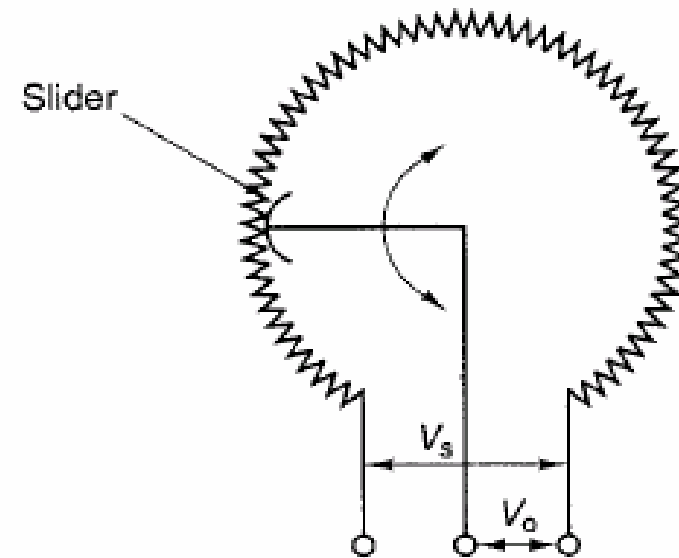
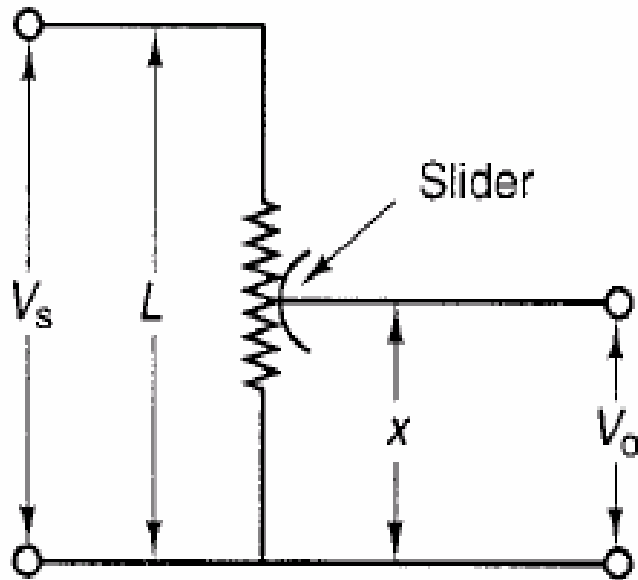
Segnale generato da un sensore ad effetto Hall e visualizzato con un oscilloscopio.

SENSORE DI FASE



Sensore di fase

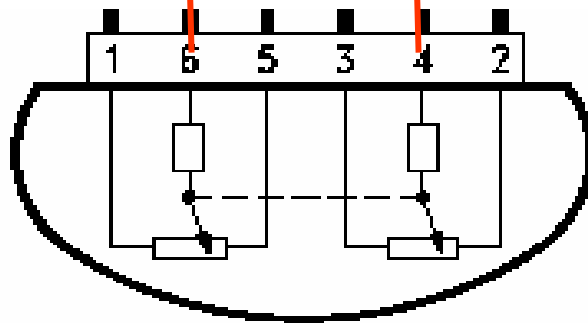
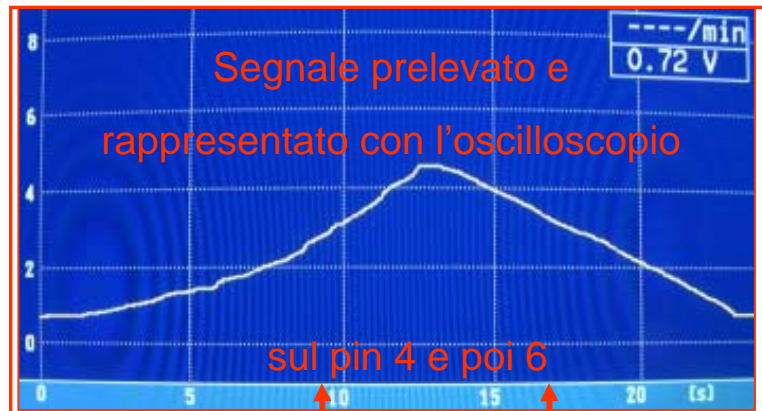
POTENZIOMETRO



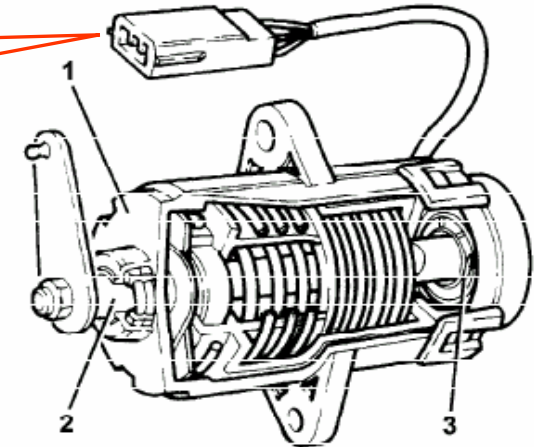
I potenziometri sono dei sensori di posizione che si basano sul principio del partitore resistivo.

Tali sensori hanno una risoluzione di tipo finito o infinito a seconda della resistenza utilizzata (resistenza a filo o strato di materiale resistivo).

POTENZIOMETRO PEDALE ACCELERATORE



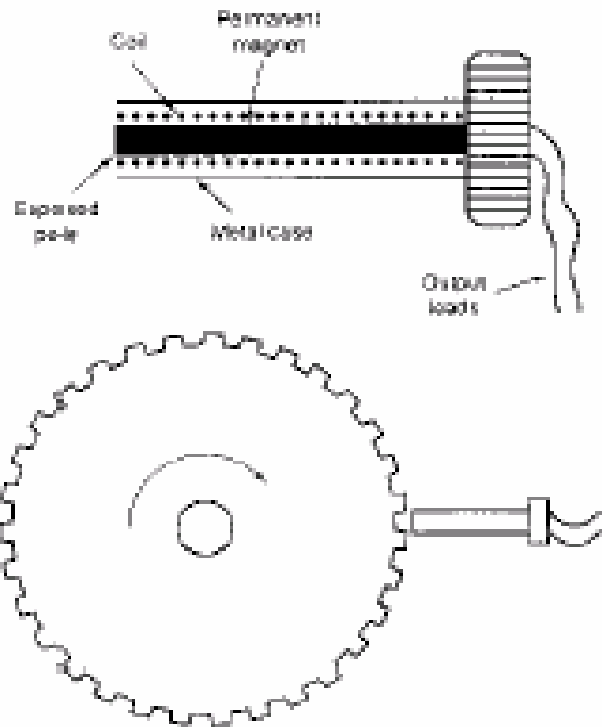
1. Carcassa
2. Albero
3. Potenzimetro a doppia pista



Sull'albero una molla ad elica garantisce la giusta resistenza alla pressione, mentre una seconda molla assicura il ritorno al rilascio.

Campo operativo da 0° a 70°, arresto meccanico a 88°.

SENSORI MAGNETICI



Sensori che sentono la variazione di riluttanza magnetica del circuito su cui si affacciano e producono in uscita un segnale oscillante che attraversa lo zero ad ogni cambio di riluttanza.

Contando di passaggi per lo zero nell'unità di tempo è possibile calcolare la velocità. E' un sensore di tipo passivo che non richiede quindi un'alimentazione.

SENSORE PMS/GIRI

E' affacciato alla ruota fonica montata sul volano ed è di tipo induttivo

Ha due terminali elettrici diretti in centralina e la sua resistenza interna è di circa 800 Ohm

Il suo segnale è utilizzato dalla centralina per determinare il numero giri motore e la posizione angolare dell'albero motore

Anello di fissaggio

Magnete permanente

Corpo sensore in plastica

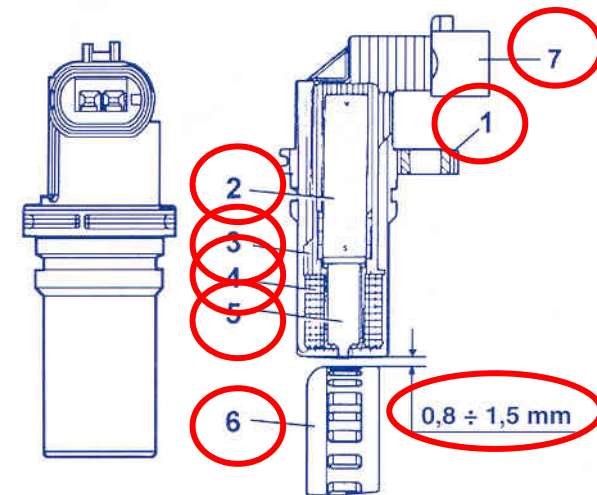
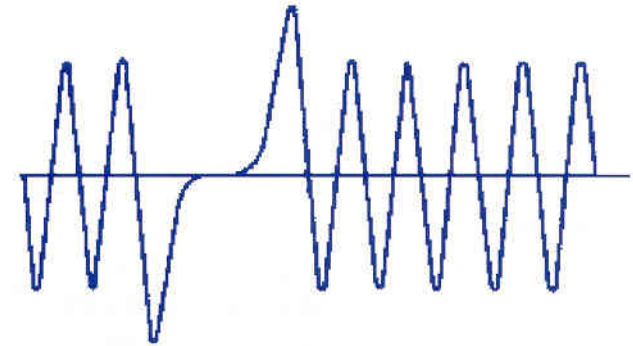
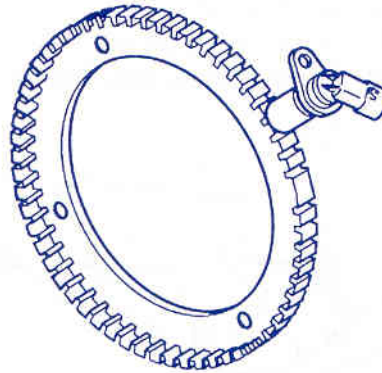
Avvolgimento (bobina)

Nucleo della bobina

Ruota fonica

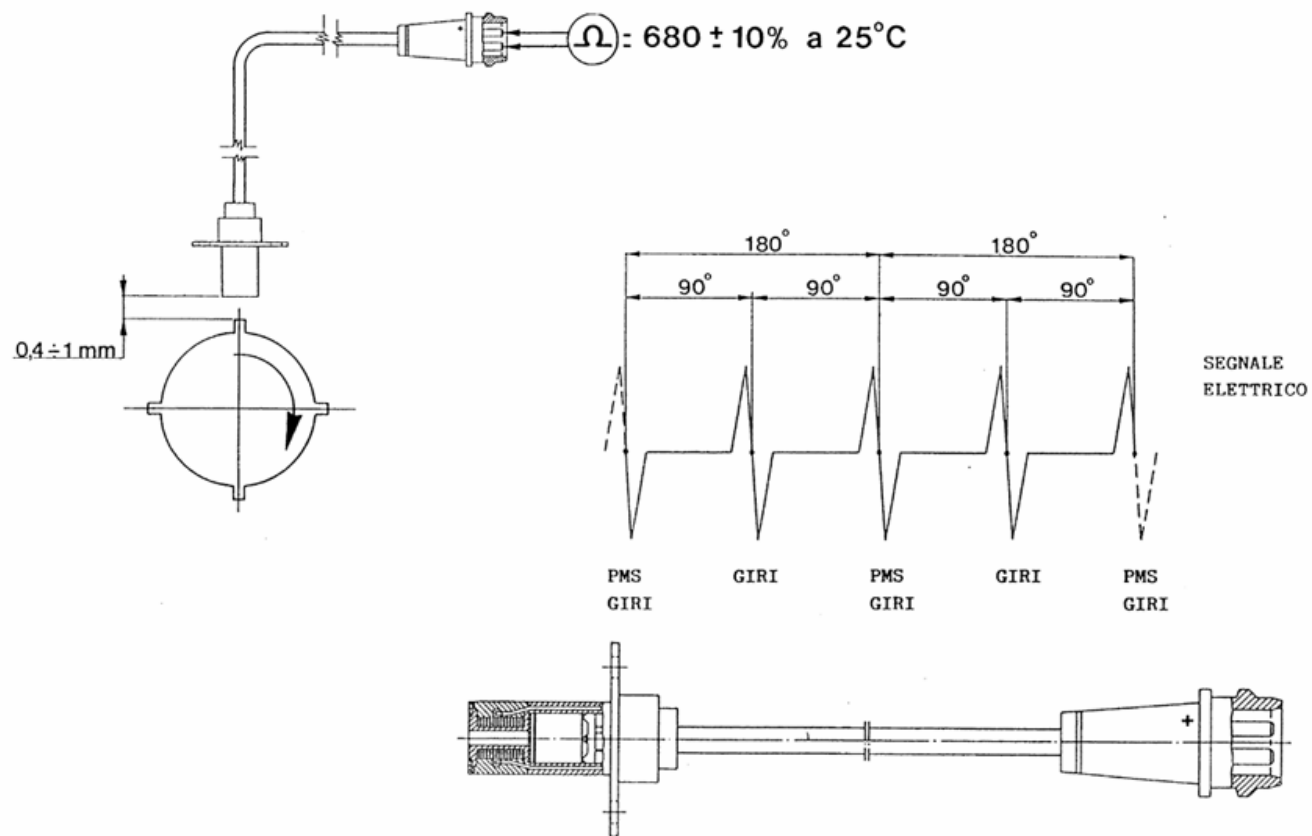
Connessione elettrica

Traferro

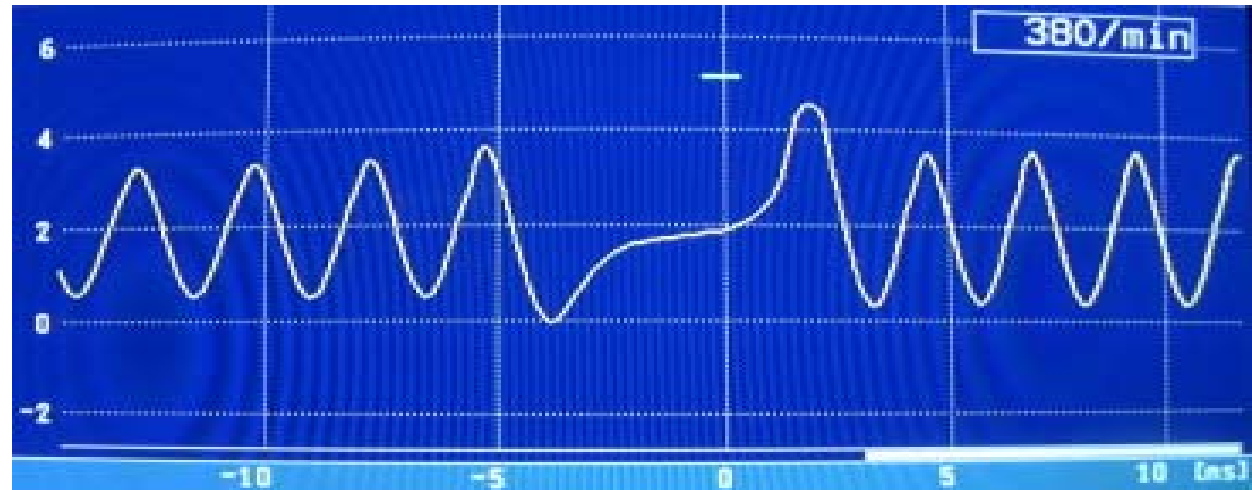
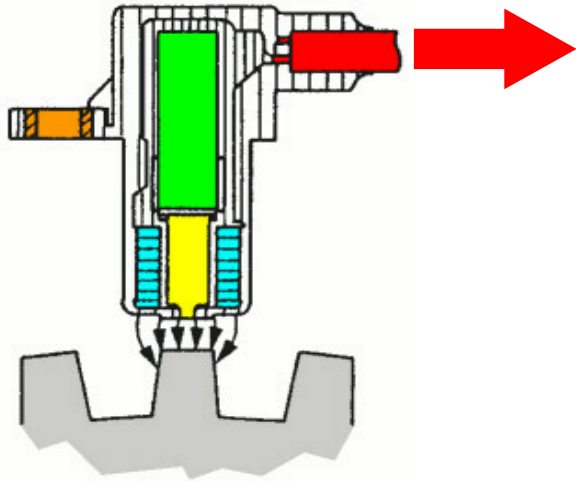


SENSORE PMS/GIRI

ruota fonica a 4 denti



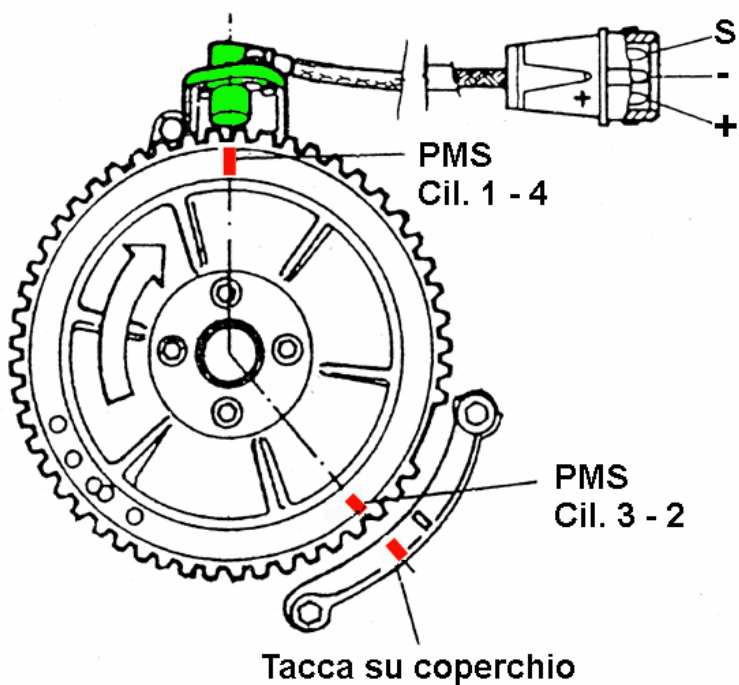
SENSORE PMS/GIRI



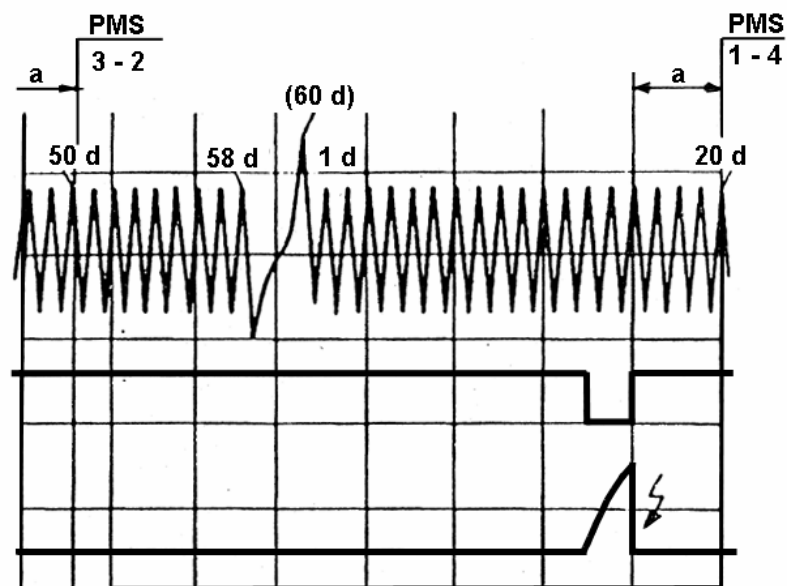
Segnale generato da una ruota fonica con dente mancante per il riferimento di fase, visto all'oscilloscopio.

QUADRO SEGNALI

Sensore giri/PMS con ruota fonica

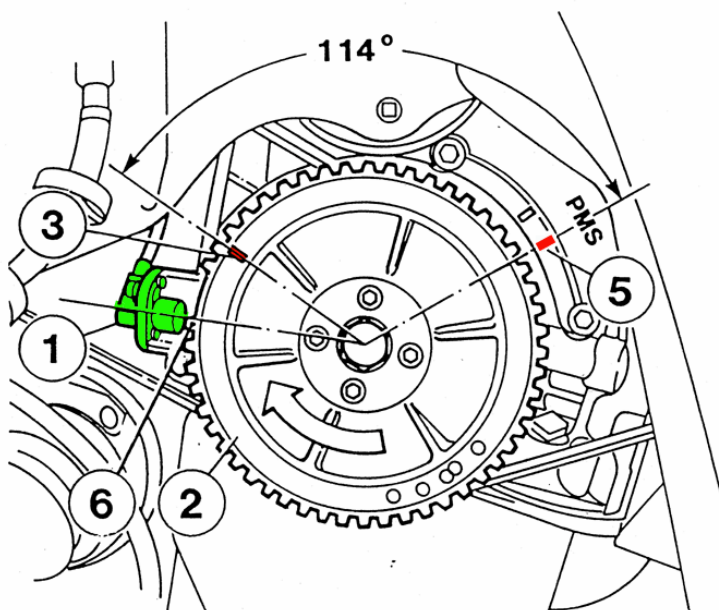


Quadro segnali con quello di fase

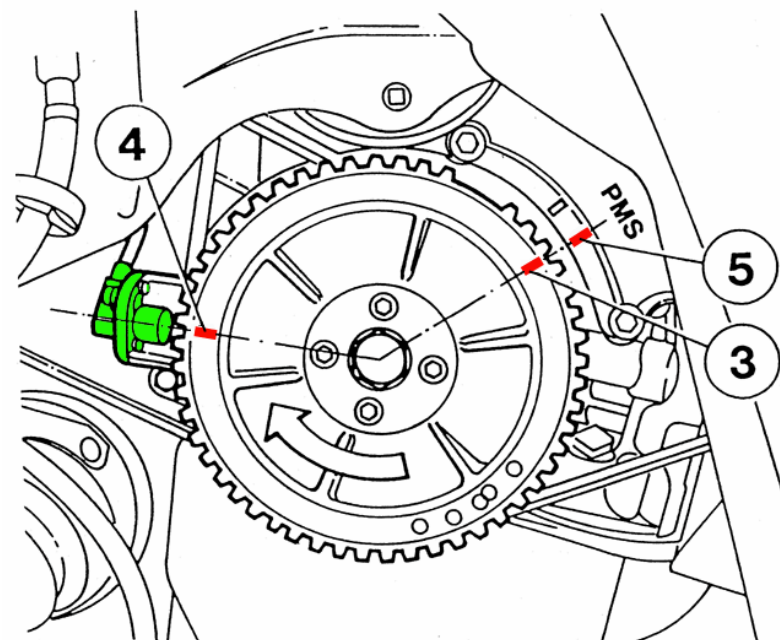


SENSORE PMS/GIRI

Controllo del traferro

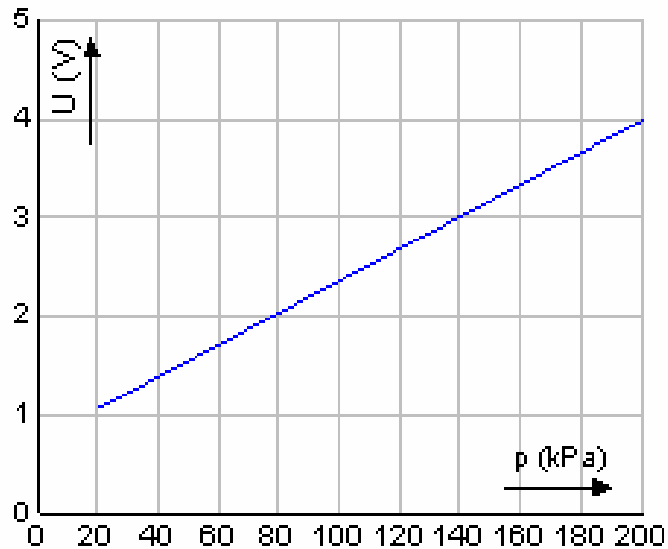


Controllo posizionamento angolare sensore

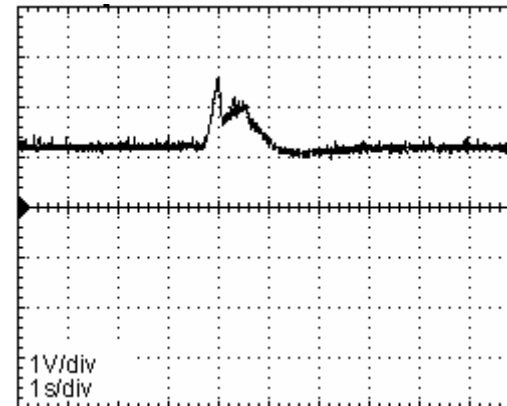
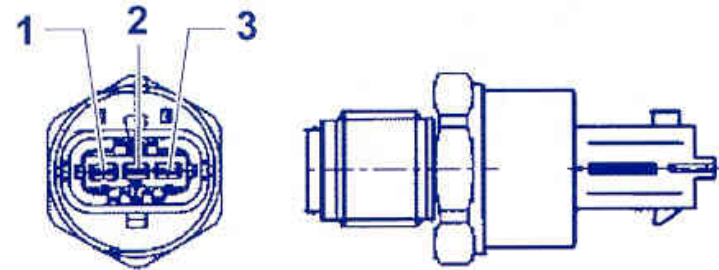


SENSORE DI RILEVAMENTO PRESSIONE

E' del tipo piezoelettrico. E' alimentato dalla centralina con una tensione di 5V, il segnale in uscita varia in funzione della pressione imposta, la centralina gli fornisce anche la massa.

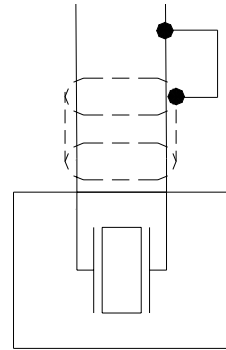
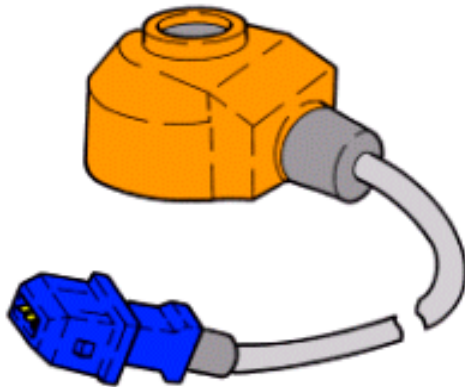


Caratteristica elettrica del sensore di alta pressione usato su un impianto common rail



Segnale generato dal sensore con motore al minimo ed accelerando, visto all'oscilloscopio

SENSORE DI DETONAZIONE

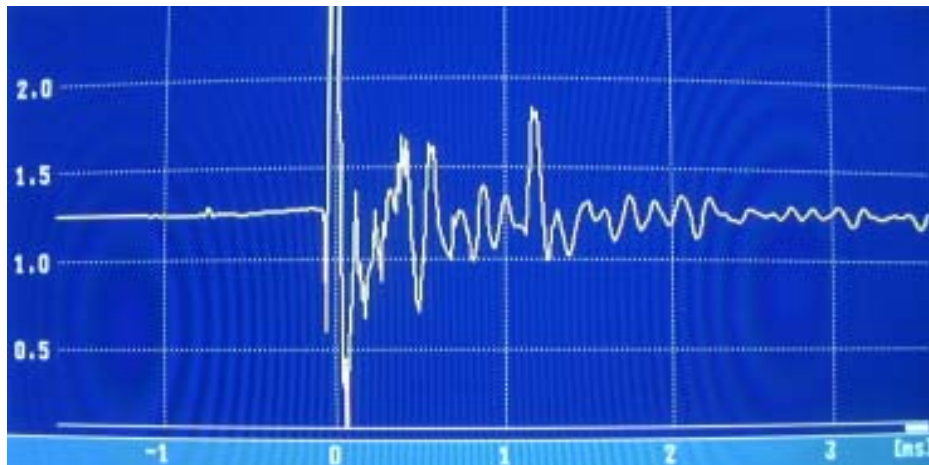


E' di tipo piezoelettrico, ha una schermatura.

Le vibrazioni meccaniche sono trasformate in segnali elettrici

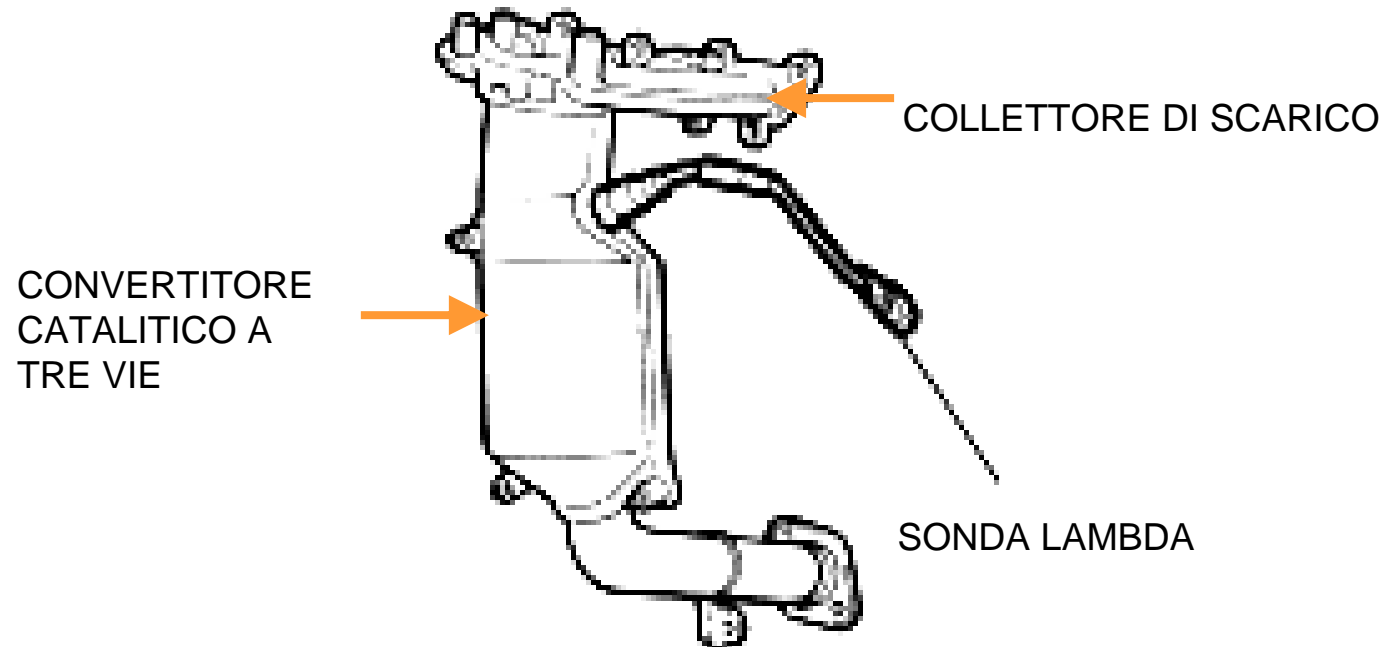
Effetto piezoelettrico:

Sollecitando meccanicamente un cristallo si genera tensione.



Segnale generato dal sensore di detonazione, visto all'oscilloscopio

SONDA LAMBDA



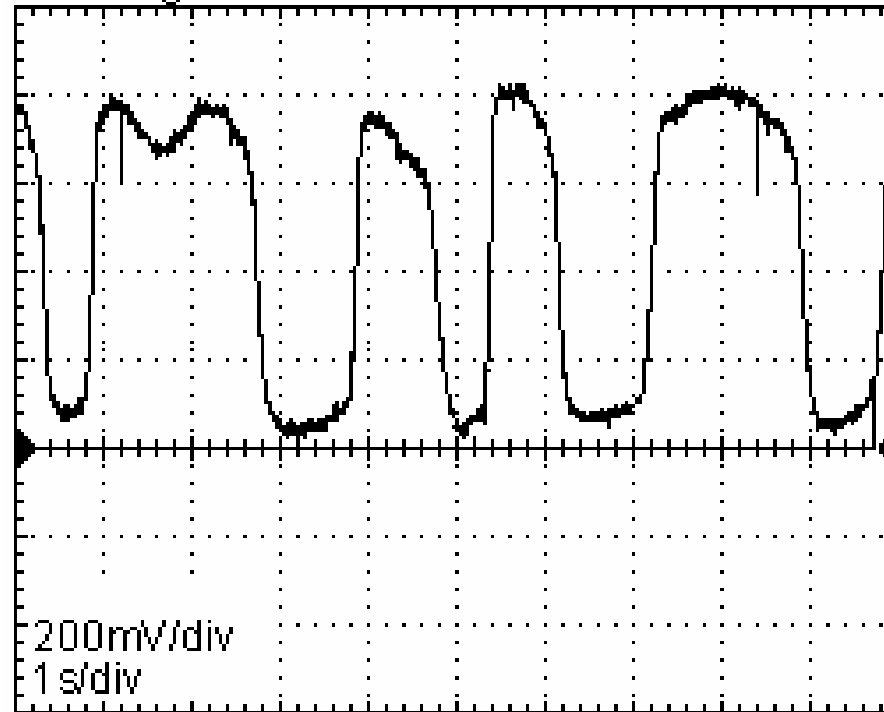
Ha quattro terminali: su due è presente il segnale generato, sugli altri due è presente l'alimentazione del riscaldatore

SONDA LAMBDA

La sonda lambda diventa attiva quando raggiunge la temperatura di circa 300°C, per questo motivo al suo interno è presente una resistenza PTC, che funziona da riscaldatore.

E' alimentata a 12V tramite un relè e la sua massa può essere diretta, o gestita in modo opportuno dalla centralina.

SONDA LAMBDA (ON – OFF)



Segnale generato dalla sonda lambda e rappresentato tramite oscilloscopio

SONDA LAMBDA (LINEARE o UEGO Universal Exhaust Gas Oxigen-sensor)

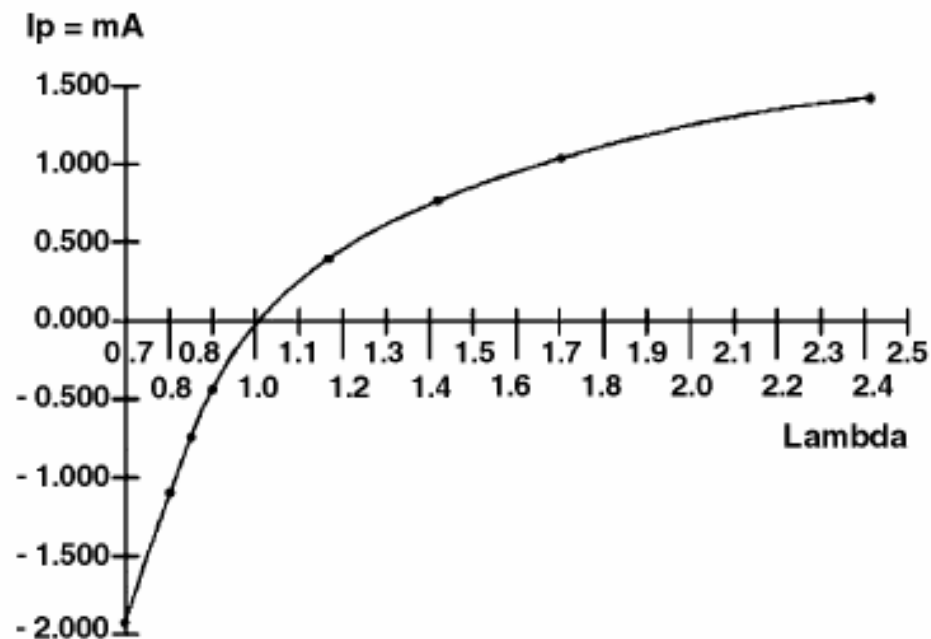
La sonda lambda UEGO, misura con maggior precisione le variazioni di ossigeno presenti nei gas di scarico.

Integra il riscaldatore alimentato dai morsetti 1 e 2 della connessione. Questa alimentazione avviene in Duty Cycle applicato alla massa.

Il funzionamento della sonda lambda UEGO avviene confrontando la concentrazione di ossigeno presente nella cella di riferimento del sensore, con il gas di combustione che fluisce all'interno della cella di confronto adiacente a quella di riferimento. La centralina fa circolare all'interno della sonda una corrente detta I_p che riequilibra per azione elettrochimica lo stato delle due celle stesse. Il valore di " I_p " risulta proporzionale al valore di Lambda.

SONDA LAMBDA (LINEARE o UEGO Universal Exhaust Gas Oxygen-sensor)

Poiché la sonda UEGO NON genera un segnale di tensione (a differenza di quanto accade per la sonda ON-OFF), NON è possibile misurare nulla ai suoi terminali tramite un voltmetro o un oscilloscopio.



MISURATORE QUANTITA' ARIA

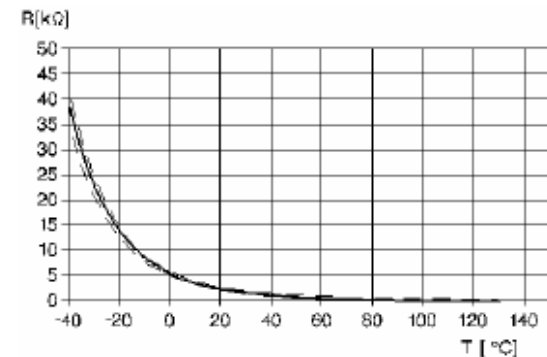
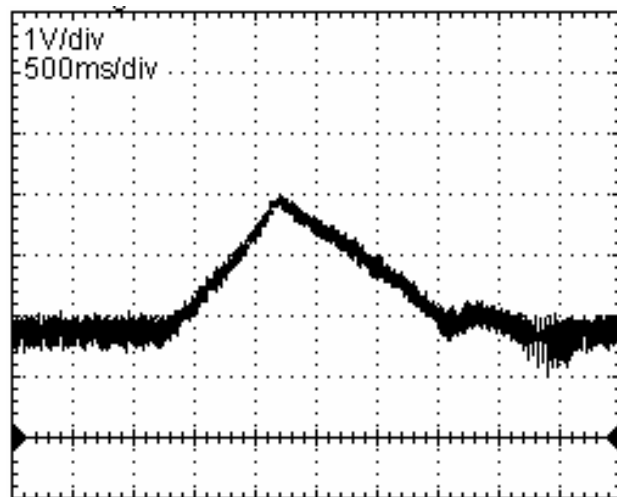


Misuratore quantità aria con segnale generato sul terminale 5 (in basso a sinistra).

Tra i terminali 1 e 2 è presente il sensore temperatura aria (valori di resistenza indicati nel diagramma sotto).

Tra i terminali 4 e 2 la tensione di alimentazione di 12V.

Tra i terminali 3 e 2 la tensione di riferimento di 5V.



MISURATORE QUANTITA' ARIA DI TIPO DIGITALE



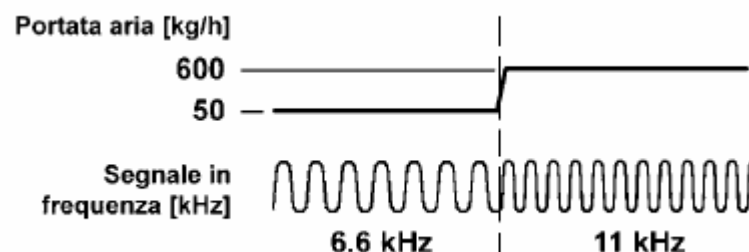
Il segnale di temperatura aria e portata aria, sono di tipo digitale e dunque elaborati da un circuito interno al misuratore stesso.

La misura della portata viene effettuata sempre con l'elemento a film caldo.

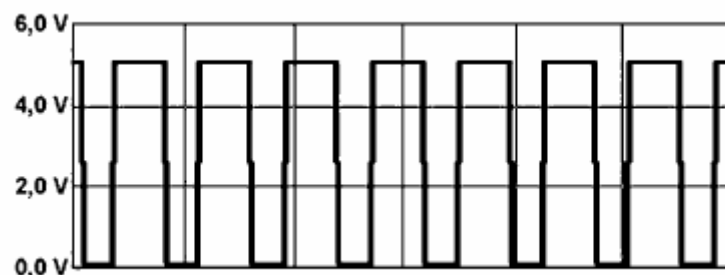


- 1 alimentazione 12V
- 2 massa
- 3 segnale temperatura aria
- 4 segnale portata aria aspirata

MISURATORE QUANTITA' ARIA DI TIPO DIGITALE



All'aumentare della portata d'aria aspirata aumenta la frequenza del segnale generato dal misuratore. Questo segnale ha una ampiezza costante pari a 5 V e viene inviato in centralina.

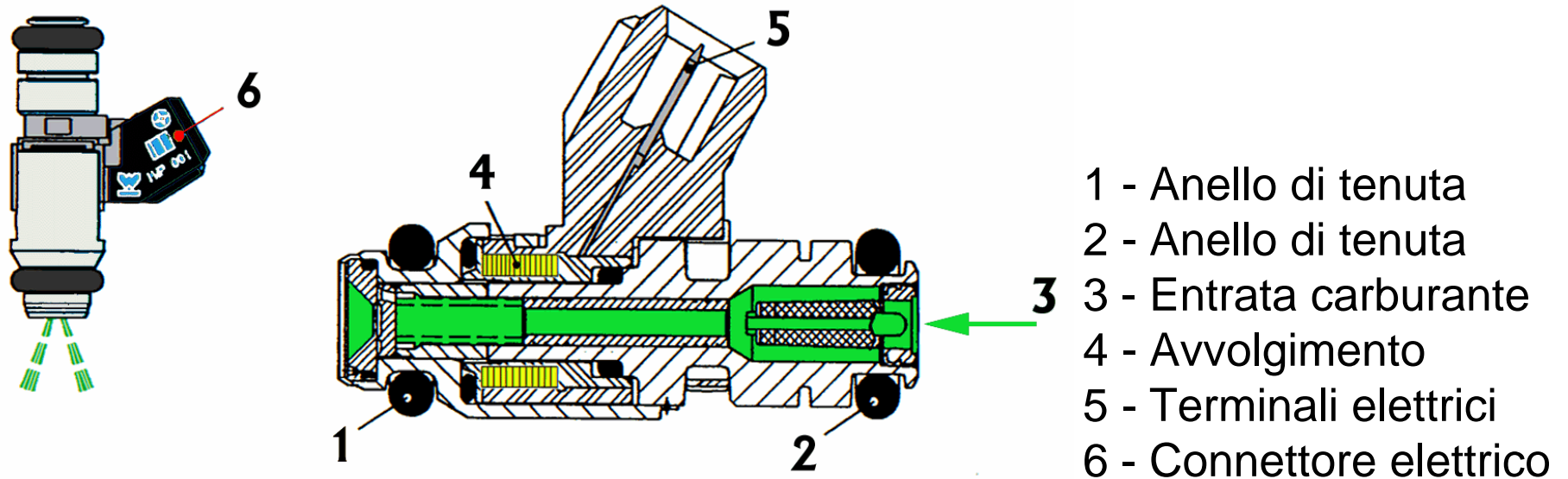


Al variare della temperatura dell'aria varia la frequenza generata dal sensore di portata che fornisce anche il segnale di temperatura aria. Questo segnale ha una ampiezza costante pari a 5 V e viene inviato in centralina.

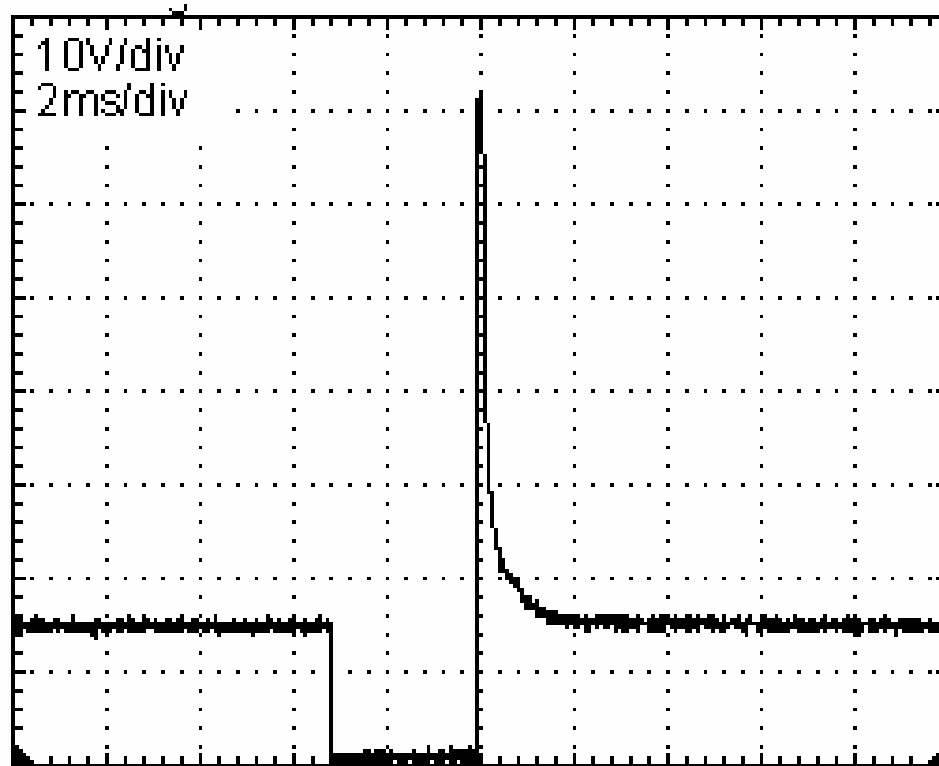
INIETTORE MOTORE BENZINA

Iniettore tipo “top-feed” (alimentato dall’alto) con un solo foro polverizzatore

Caratteristica elettrica R: 14 , 15 Ohm a 20°C



INIETTORE MOTORE BENZINA



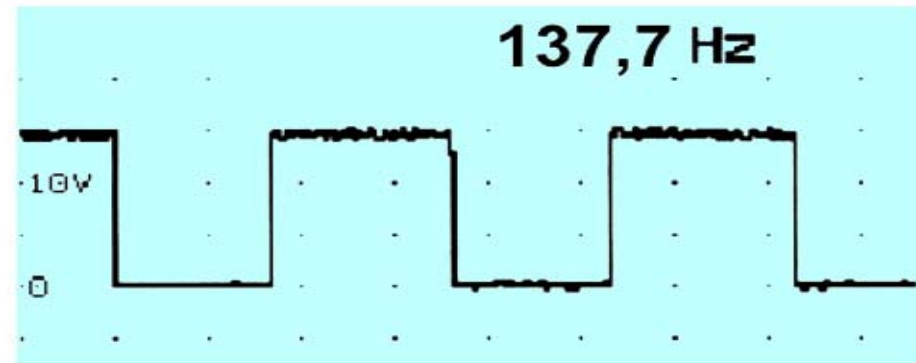
Ha due terminali, su di uno è applicata la tensione di alimentazione pari a 12 V. sull'altro la centralina fornisce il negativo.

Per rilevare il segnale di comando con l'oscilloscopio occorre collegare la sonda a massa e al cavo di comando della centralina.

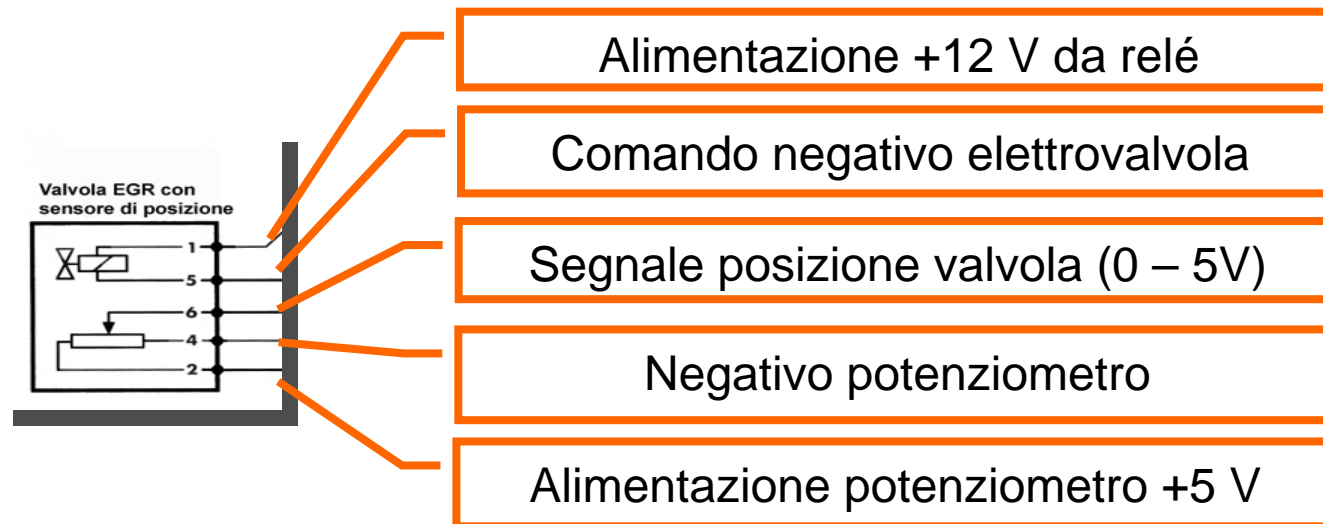
Avviare dunque il motore.

ELETTROVALVOLA EGR CON SENSORE DI POSIZIONE

Caratteristiche attuatore EGR
comandato tramite solenoide
(aperta o chiusa) e segnale Duty
Cycle



Segnale comando valvola

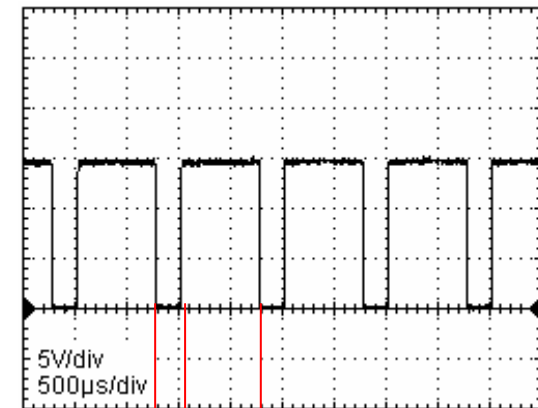


SEGNALE IN DUTY CYCLE

Descrizione di un segnale di comando in duty cycle tramite massa

La centralina attiva alternativamente la massa. Il segnale è un'onda quadra con periodo costante e il tempo di durata del valore pari a 0V (massa) varia a seconda della strategia

Forma d'onda del comando in
Duty Cycle

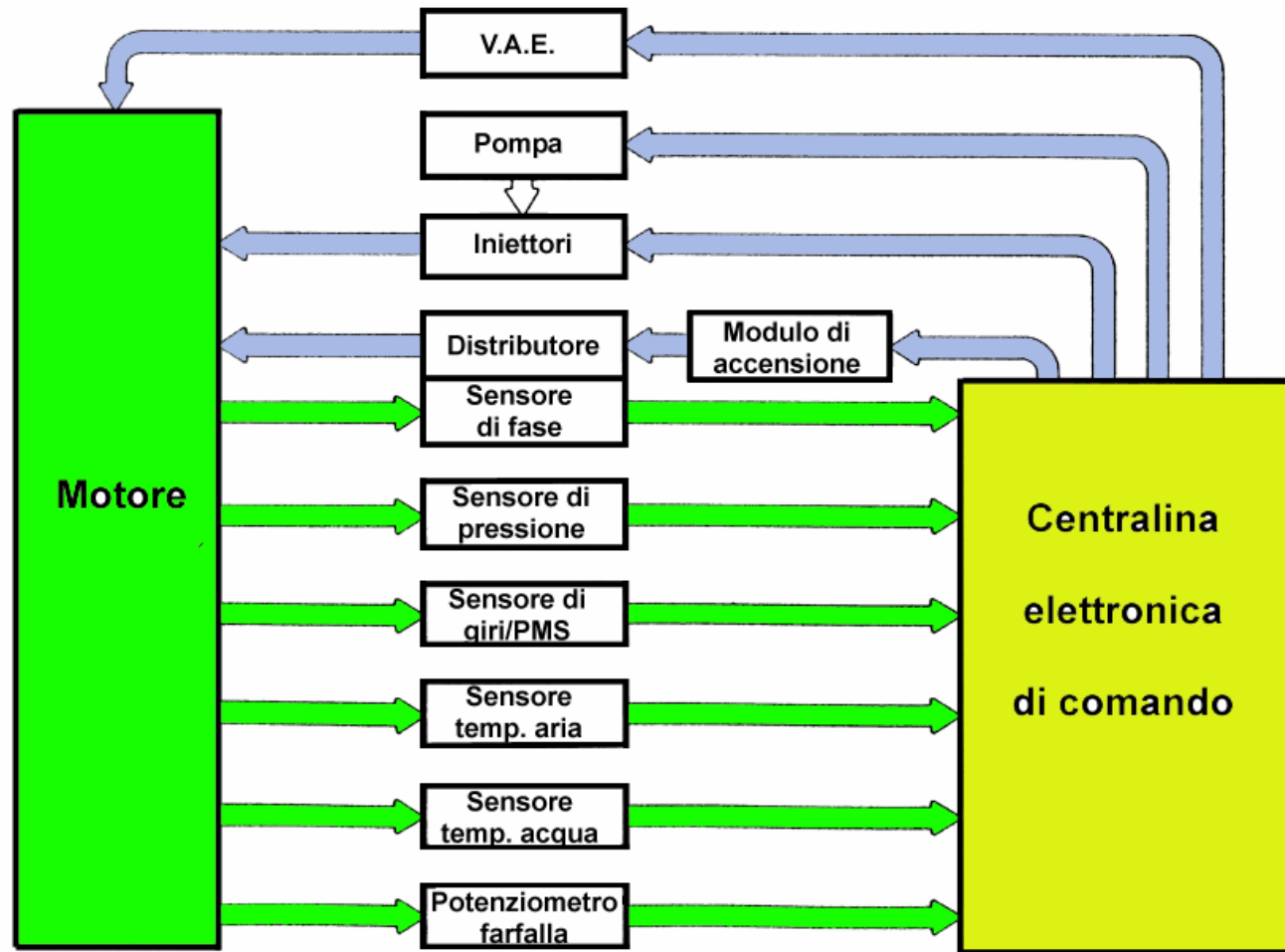


T
Periodo costante

Tempo a massa
modulato dalla centralina

Centralina elettronica

FILOSOFIA DI FUNZIONAMENTO



FILOSOFIA DI FUNZIONAMENTO

Sensori	Segnali o Parametri d'ingresso
Temperatura aria	Misura della Temperatura aria
Temperatura acqua	Misura della Temperatura acqua
Pressione assoluta	Misura della pressione assoluta nel collettore di aspirazione
Potenziometro farfalla	Misura della posizione farfalla acceleratore
Giri/PMS	Misura dei quattro angoli a 90° (denti puleggia) per l'informazione dei giri e di ciascun punto morto superiore
Fase	Informazione di sequenza cilindri

FILOSOFIA DI FUNZIONAMENTO

ATTUATORI	STRATEGIE DI CONTROLLO
Iniettori	La quantità di carburante fornita a ciascun cilindro è calcolata in base alle esigenze del motore in maniera sequenziale ed indipendente cilindro per cilindro. L'istante di inizio erogazione del carburante è calcolata rispetto all'istante di fine fase aspirazione. L'eventuale intercettazione carburante (cut-off) è attuato in base alle leggi prefissate.
Modulo di potenza	La fasatura dell'angolo di accensione e attraverso il modulo di potenza esterno, l'energia della scintilla in funzione sia della velocità del motore che della densità dell'aria nel collettore di aspirazione.
Valvola aria elettromagnetica	La quantità di aria addizionale per controllare il regime del motore in condizione di minimo (farfalla chiusa).
Pompa carburante	L'alimentazione della pompa carburante.

FILOSOFIA DI FUNZIONAMENTO

SENSORI	SEGNALI O PARAMETRI INGRESSO
Detonazione	Informazioni delle condizioni di eventuale detonazione (solo per impianti turbo)
Sonda lambda	Informazione sulle condizioni dei gas di scarico
Condizionatore	Informazione dell'inserimento del condizionatore.

SCHEMA A BLOCCHI

