

# TENSIONE CAMPIONE

Lez 17 2020-11-24

Una tensione di riferimento può essere ottenuta tramite un circuito che comprende un **diode zener**, che polarizzato negativamente fornisce una tensione costante.

## RESISTORI CAMPIONE

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} \quad \text{con} \quad \rho = R \cdot \frac{S}{L} \left[ \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right] \text{ o pure } [\Omega \cdot \text{m}] \text{ ohm metro}$$

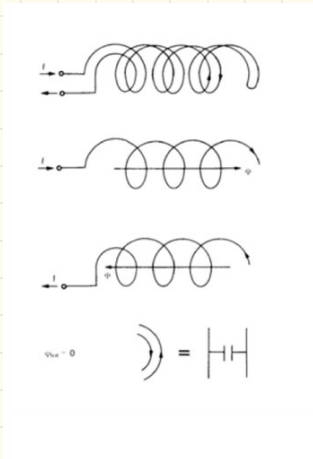
$$\text{ma } \rho_T = \rho_0 + [1 + \alpha (T - T_0)] \quad \Rightarrow R \text{ varia con la temperatura}$$

↑ Resistività ad una certa Temp.  
↑ coefficiente di temperatura

I resistori devono avere delle prestazioni ben precise:

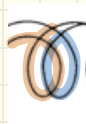
- devono **mantenere le loro caratteristiche costanti** nel tempo
- vogliamo materiali con un **coefficiente di temperatura più piccolo possibile**, in modo da non variare la resistenza in funzione della temperatura.
- Il materiale del resistore deve avere un **Basso potenziale termoelettrico**: l'effetto seebeck è quell'effetto per il quale si generano delle forze elettromotrici funzioni della temperatura. Ovviamente questo non va bene perché alteriamo le tensioni del circuito.
- il resistore non deve **ossidarsi**
- il materiale del resistore deve essere avere delle buone **caratteristiche meccaniche**: questo perché spesso i resistori vengono piegati ecc.

## RESISTORI FISSI



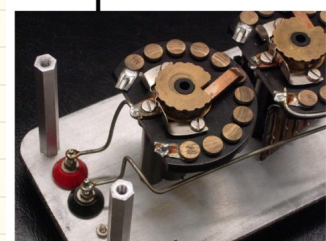
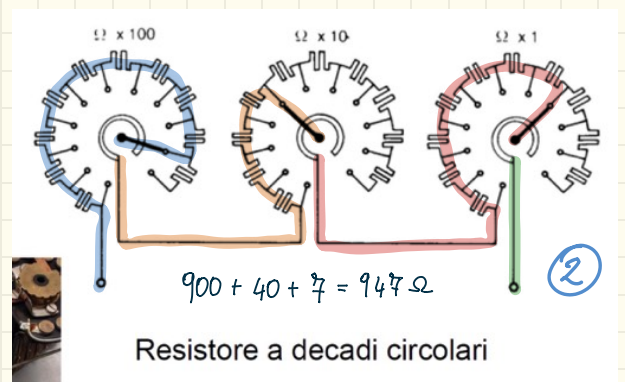
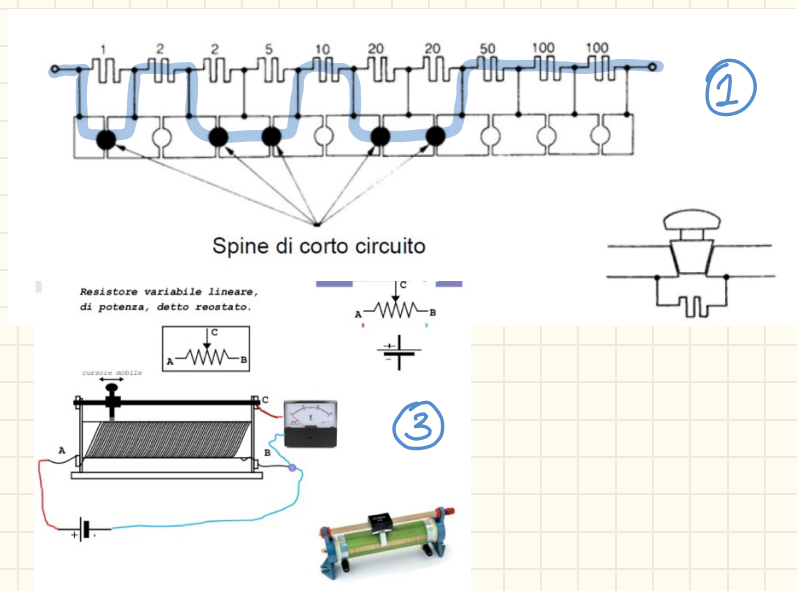
Quando usiamo un resistore fisso con un'alimentazione a corrente alternata, oltre che a come una resistenza, il resistore **si comporta come un induttore**.

Abbiamo quindi dei resistori antiinduttivi, che sono costruiti andando ad avvolgere il filo prima in un senso e poi in un altro, in modo da avere due fenomeni induttivi con versi opposti, che si cancellano tra loro.



Oltre a fenomeni induttivi, si creano anche capacità **parassite**, perché le due spire avvolte in due versi opposti (per evitare induttanza) creano due armature separate dall'aria: abbiamo creato un condensatore.

## RESISTORI VARIABILI



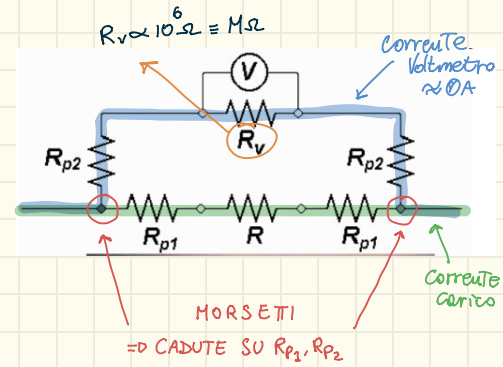
# RESISTORE A 5 MORSETTI PER MISURAZIONI



**Fluke 742A**  
resistance  
standard

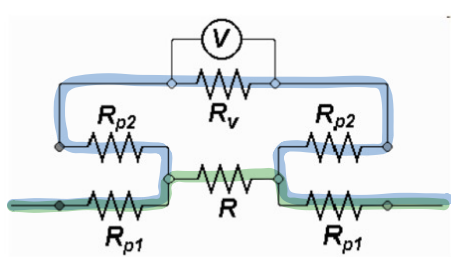
Questo resistore ha una **resistenza nota** e costante entro certe condizioni termiche (ad esempio abbiamo una corrente massima perché scalda i fili): ci serve per effettuare misure di tipo composto: colleghiamo i morsetti, e nota la resistenza e la tensione di alimentazione possiamo calcolare la corrente.

Questo resistore ha 5 morsetti invece di due, come mai? quando colleghiamo i morsetti creiamo delle **resistenze di contatto**. Se colleghiamo il voltmetro e misuriamo la caduta di tensione, questa è **influenzata dal tipo di contatto** realizzato. Di conseguenza il voltmetro legge **tutte le cadute di tensione**, e questo non ci va bene.



#Domande esame

## SOLUZIONE



**Morsetti SENSE:** ovvero i morsetti usati per prelevare la caduta di tensione.

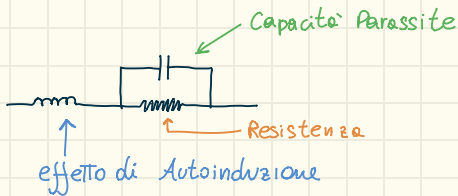
**Morsetti CURRENT:** sono i morsetti che si collegano al carico.

Siccome le resistenze  $R_{p1}$  sono "esterne" alla maglia formata dal voltmetro, **non impattano la lettura della tensione**. Le uniche resistenze "parassite" che generano una caduta sono  $R_{p2}$ , ma siccome sono interne al fluke possiamo trascurarle.

In questo modo risolviamo il problema delle cadute di tensione involontarie.

Il **quinto morsetto** serve invece per la **messa a terra** dell'involucro del fluke.

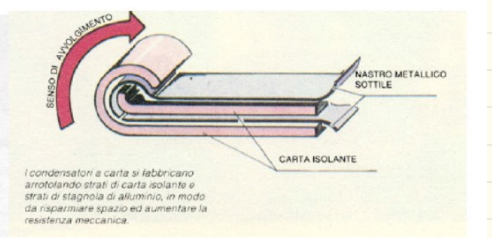
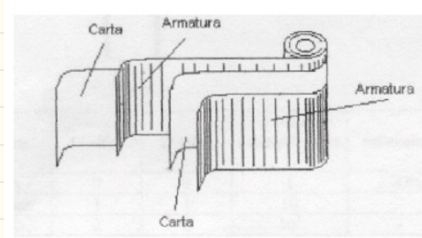
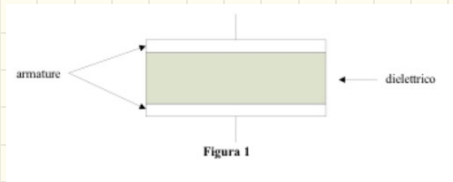
## MODELLO DI UN RESISTORE



A basse frequenze, fino ad arrivare alla corrente continua, abbiamo che **C diventa un circuito aperto** e **L un cortocircuito**

$$\begin{cases} \dot{Z}_C = -\frac{j}{\omega C} \Rightarrow \lim_{\omega \rightarrow \infty} -\frac{j}{\omega C} = -\infty \text{ C.A.} \\ \dot{Z}_L = j\omega L \Rightarrow \lim_{\omega \rightarrow 0} j\omega L = 0 \text{ C.C.} \end{cases}$$

# CONDENSATORI CAMPIONE



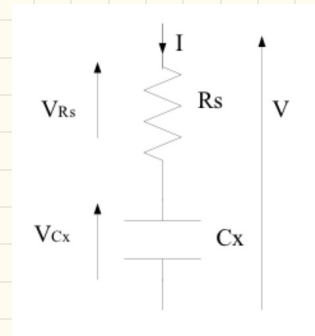
$$C = \epsilon \cdot \frac{S}{d}$$

Un condensatore reale ha una certa **dissipazione di energia** per via di effetto joule sulle armature. Di conseguenza abbiamo un comportamento **tipico di un resistore**.

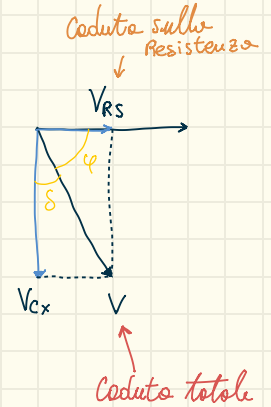
Inoltre **la corrente che attraversa il condensatore è in anticipo rispetto alla tensione**. Ma se il condensatore si comporta anche come resistore, **non è possibile avere uno sfasamento di 90° insieme ad un effetto resistivo!**

Abbiamo quindi la caduta di tensione sul resistore (ovvero la resistenza che usiamo per modellare il condensatore) e la tensione sul condensatore. Se andiamo a trovare la tensione totale  $V$ , ci accorgiamo che **non è più in anticipo di 90° con la corrente**. Creiamo un oggetto che non fornisce più tensione e corrente sfasati di 90°, ma uno sfasamento di **quasi 90°**.

Più è piccola questa differenza, minore sono gli effetti della caduta della resistenza parassita.



SERIE



## TANGENTE DELTA

Resistenza Parassita

$$t_g \delta = \frac{P}{Q} = \frac{R_s I^2}{\frac{I^2}{\omega C_s}} = \omega R_s C_s$$

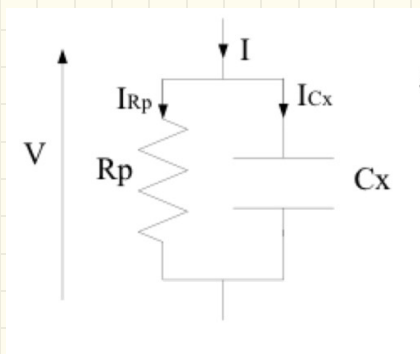
$R \ll$  per  $t_g \delta \ll$

Questo valore indica la **qualità del condensatore**. Viene calcolata dividendo la **potenza dissipata** dal resistore parassita diviso quella del condensatore.

Minore è questo valore, migliore sarà il nostro condensatore, perché avrà una perdita minore.

Tensione sul Condensatore

## PARALLELO



$$I_{Rp} = \frac{V}{R_p}$$

$$I_c = \omega C \cdot V$$

$$t_g \delta = \frac{P}{Q} = \frac{\frac{V^2}{R_p}}{\omega C V^2} = \frac{1}{R_p C \omega}$$

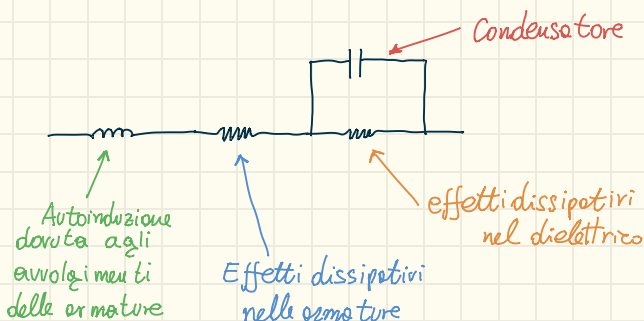
$R_p \gg$  per  $t_g \delta \ll$

### Differenza tra modello parallelo e serie

Nel modello serie, se le perdite sono basse la corrente  $I_{Rp}$  è bassa, di conseguenza  **$R_p$  è alta** —> la resistenza che tiene conto delle perdite ha valore elevato

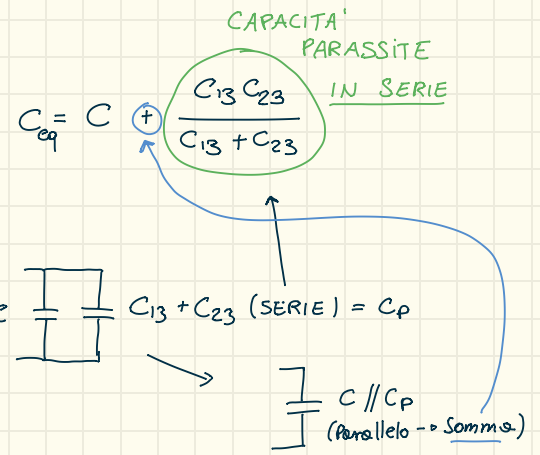
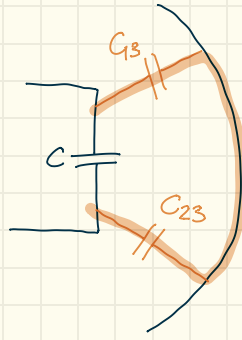
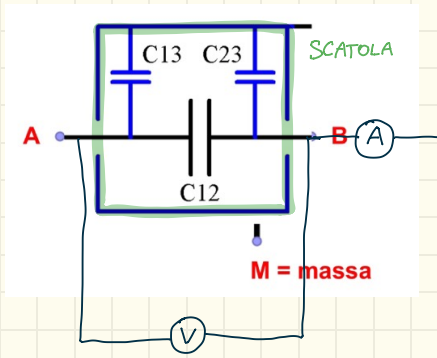
Nel modello serie, se le perdite sono basse  **$R$  è piccolo**, ovvero il contrario.

## MODELLO EQUIVALENTE PARALLELO

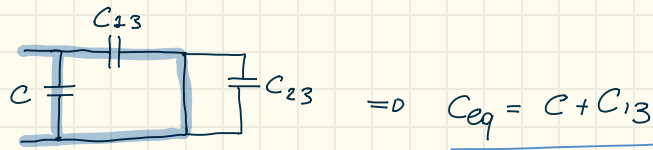
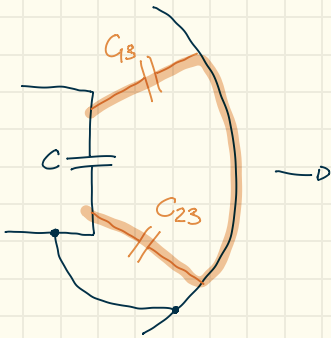


# CONDENSATORE IN UN INVOLUCRO

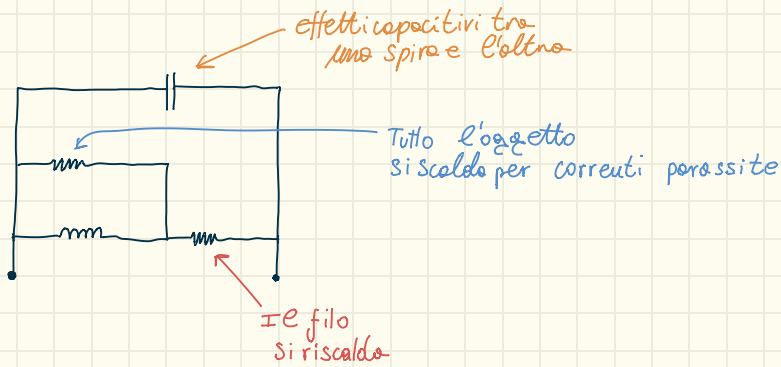
I condensatori in parallelo si sommano



## INVOLUCRO A MASSA



## INDUTTORE CAMPIONE



L'induttore viene modellato non solo con un induttore, ma anche con una componente ohmica ed una capacitiva.

Anche in questo caso si cerca di rendere dominante il termine induttivo rispetto agli altri due.