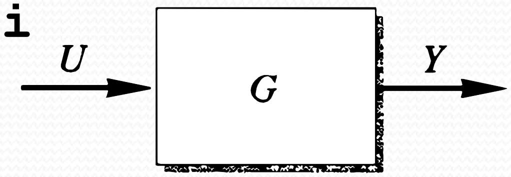
Istituto d'Istruzione
Secondaria Superiore
"M.BARTOLO"
PACHINO (SR)

APPUNTI DI SISTEMI AUTOMATICI
3° ANNO – COMPONENTI ELEMENTARI

A cura del Prof S. Giannitto

I COMPONENTI ELEMENTARI

Per studiare un sistema e definire un modello matematico che rappresenti il suo comportamento occorre individuare le:



Variabili indipendenti che sono le sollecitazioni applicate (input)

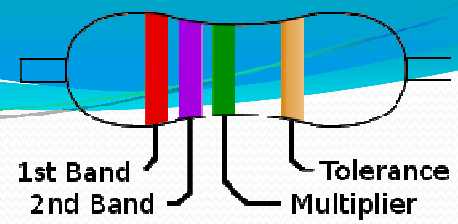
Variabili dipendenti che sono le risposte (output) e che si dividono in

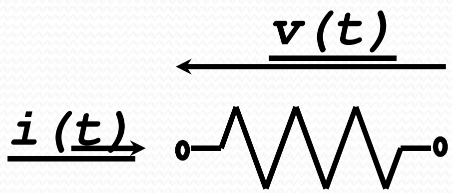
- variabili passanti quando rappresentano il flusso di una grandezza che attraversa una sezione del mezzo in cui si propaga (es. la corrente, la portata, il flusso di calore)
- Variabili trasversali quando ci si riferisce ad una grandezza misurata ai due estremi di un elemento (la tensione, la differenza di temperatura.

Parametri che sono le caratteristiche geometriche e le proprietà fisiche e chimiche (costanti o variabili)

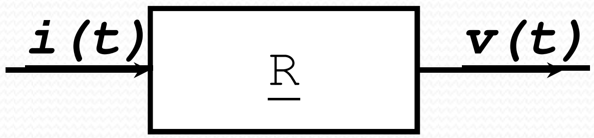
Resistenza $R=\varrho L/S$ e Capacità $C=\epsilon S/d$

Resistore





(Simbolo)

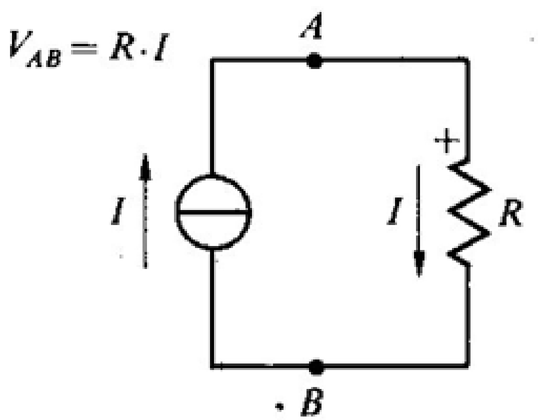


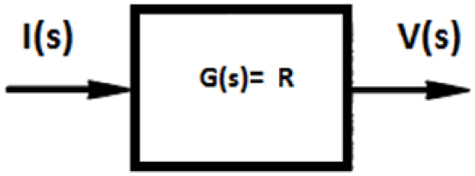
(Schema a blocchi)

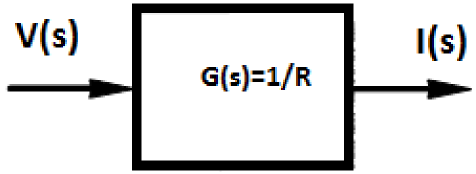
$$v(t) = R \cdot i(t)$$

$$i(t) = \frac{v(t)}{R}$$

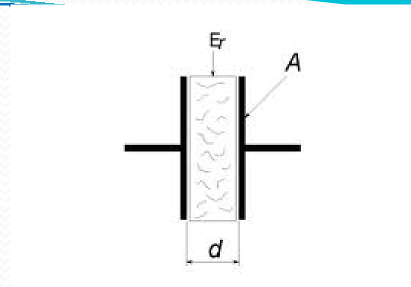
Funzione di trasferimento G(s)

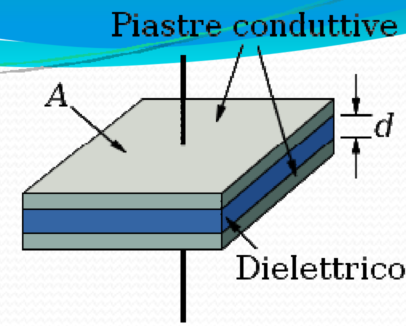






Condensatore





La capacità elettrica esprime la quantità di carica richiesta per produrre una variazione unitaria della differenza di potenziale tra le due armature di un condensatore.

Un condensatore ha la capacità di 1 F quando ai suoi due estremi è applicato 1 V

1 Farad= 1 Coulomb/1Volt

$$C = \frac{Q}{V}$$

Se questa tensione applicata alle armature varia nel tempo, varierà anche la quantità di carica ossia la corrente

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta V_c} \Rightarrow \Delta Q = C * \Delta V_c$$

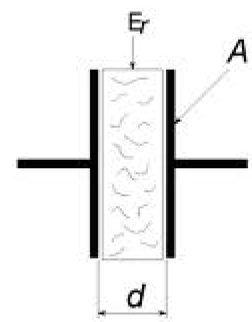
$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = C * \frac{\Delta V_c}{\Delta t}$$

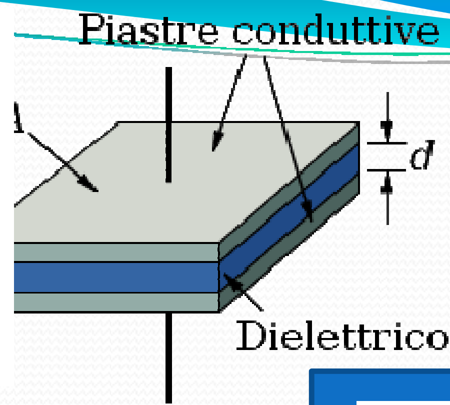
$$i(t) = C * \frac{\Delta V_c}{\Delta t}$$

$$per \quad \Delta t \rightarrow 0$$

$$i(t) = C * \frac{dv_c(t)}{dt}$$

Condensatore





- **Teorema della derivata**

$$\mathbf{L}\left[\frac{df(t)}{dt}\right] = s \cdot F(s)$$

Essendo la trasformata di Laplace della derivata di una funzione

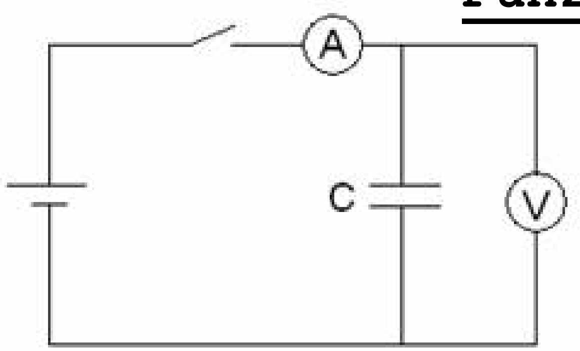
$$L\left[\frac{dv_c(t)}{dt}\right] = sV_c(s)$$

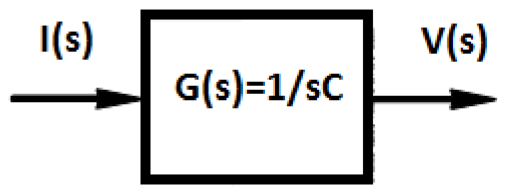
Si avrà:

$$I(s) = C \times sV_c(s)$$

$$\frac{V_c(s)}{I(s)} = \frac{1}{sC}$$

<u>Funzione di trasferimento</u> G(s)





con I(s) input e V(s) output

Condensatore

Se invece conosciamo la tensione, partendo dalla ed essendo la trasformata di Laplace dell'integrale di una funzione

$\rightarrow \quad i(t) = C * \frac{dv_c(t)}{dt}$

$$L\left[\int v_c(t)dt\right] = \frac{1}{s} V_c(s)$$

Si avrà:

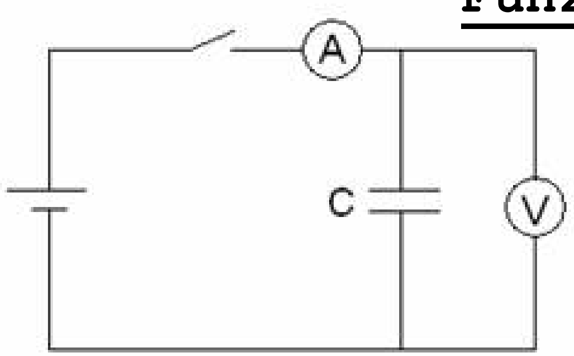
$$I(s) = C \times sV_c(s)$$

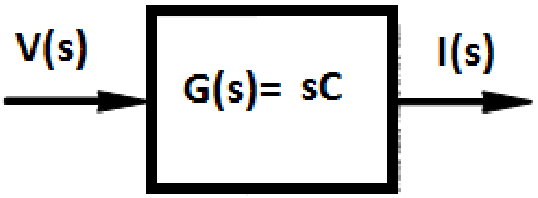
$$\frac{V_c(s)}{I(s)} = \frac{1}{sC}$$

- Teorema dell'integrale

$$\boxed{\mathrm{L}\left[\int f(t)dt\right] = \frac{F(s)}{s}}$$

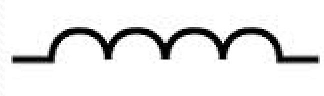
Funzione di trasferimento G(s)

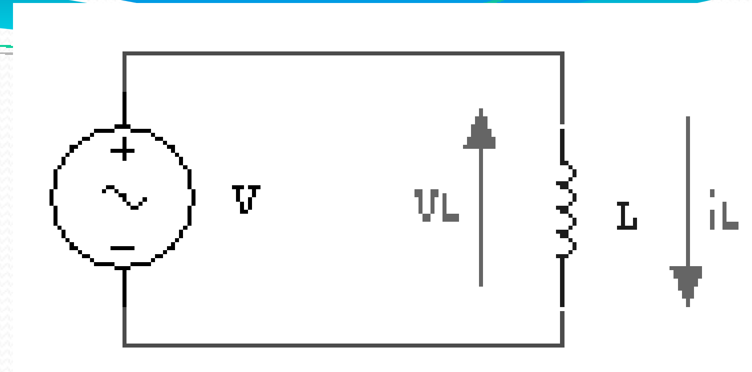




con V(s) input e I(s) output

Induttore





L' induttanza esprime l'incremento di tensione che deve essere applicato per produrre un incremento unitario della corrente in un secondo.

Un induttore ha l'induttanza di 1 Henry quando è percorso da una corrente di 1 Ampere e ai suoi estremi si ha 1 Volt

L = 1V *secondo/ 1 A = 1Ω* secondo= 1 Henry

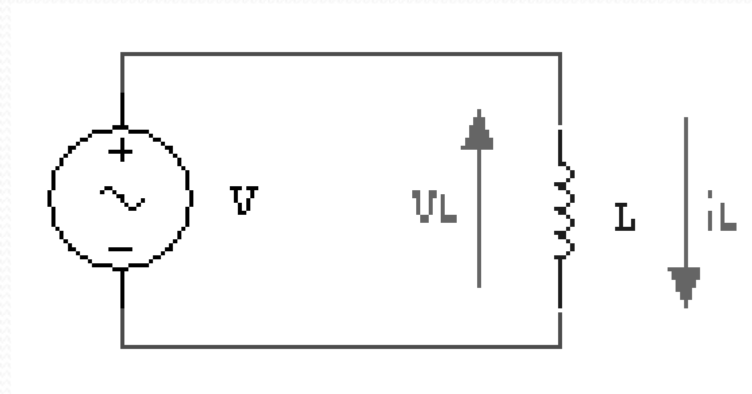
Se la corrente varia nel tempo Δt

$$-L = \frac{V_L}{\frac{\Delta I}{\Delta t}}$$

$$-L = \frac{V_L}{\frac{\Delta I}{\Delta t}}$$

Per Δt ➔0 $$v_L(t) = -L\frac{di(t)}{dt}$$

Induttore



Applicando la trasformata di Laplace **V(s)= sL* I(s)**

Dove I(s) è l'ingresso e V(s) è l'uscita

<u>Funzione di trasferimento</u> G(s)