

## Lezione 1

### Cenni di Elettrotecnica ed Elettronica

- Le unità di misura:

Nome	Simbolo	Unità	Nome esteso
Corrente	I	A	Ampere
Tensione	V	V	Volt
Resistenza	R	$\Omega$	Ohm
Capacità	C	F	Farad
Induttanza	L	H	Henry
Potenza (c.c.)	P	W	Watt
Potenza apparente (c.a.)	S	VA	Volt-Ampere
Potenza attiva (c.a.)	P	W	Watt
Potenza reattiva (c.a.)	Q	VAR	Volt-Ampere-Reattivi

Nota: - c.c. = corrente continua    - c.a. = corrente alternata

- Un po' di formule di base:

#### Legge di Ohm

La formulazione fondamentale è la seguente:  $V = R \cdot I$

Da questa possiamo ricavare sia il valore di corrente:  $I = V/R$

sia quello della resistenza:  $R = V/I$

## Calcolo della potenza in corrente continua (c.c.)

Applicando una tensione ai capi di un carico (resistenza), si genera un flusso di corrente, che a sua volta crea un lavoro dissipando potenza.

Le formule per il calcolo della potenza sono le seguenti:

$$P = V \cdot I \quad \text{note tensione e corrente}$$

$$P = V^2 / R \quad \text{note tensione e resistenza}$$

$$P = I^2 \cdot R \quad \text{note corrente e resistenza}$$

## Calcolo della potenza in corrente alternata (c.a.)

In corrente alternata le cose si complicano leggermente. Il carico non è più rappresentabile nella sua sola componente resistiva, dobbiamo tenere conto di induttori e condensatori che, dipendentemente dalla frequenza di lavoro del circuito, daranno un contributo reattivo all'impedenza totale (o equivalente). Questa impedenza ( $Z = R + jX$ ) crea uno sfasamento tra corrente e tensione, tale sfasamento normalmente è rappresentato con l'angolo  $\phi$  (phi, dal greco).

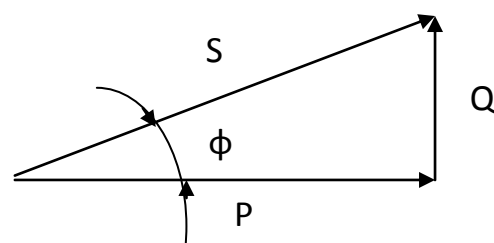
Proprio a causa di questo sfasamento si possono distinguere tre tipi di potenza:

- apparente:  $S = V \cdot I$  [VA]

- attiva:  $P = V \cdot I \cdot \cos\phi = S \cdot \cos\phi$  [W]

- reattiva:  $Q = V \cdot I \cdot \sin\phi = S \cdot \sin\phi$  [VAR]

## Triangolo potenze:



## Calcolo impedenza

Come accennato sopra l'impedenza è composta da una parte Resistiva e da una parte Induttiva/Capacitiva:

$$Z = R + jX$$

R = resistenza equivalente del circuito

X = reattanza ("j" indica che stiamo operando nel campo dei numeri complessi)

$$X = \omega L \quad \text{per gli induttori}$$

$$X = 1/\omega C \quad \text{per i condensatori}$$

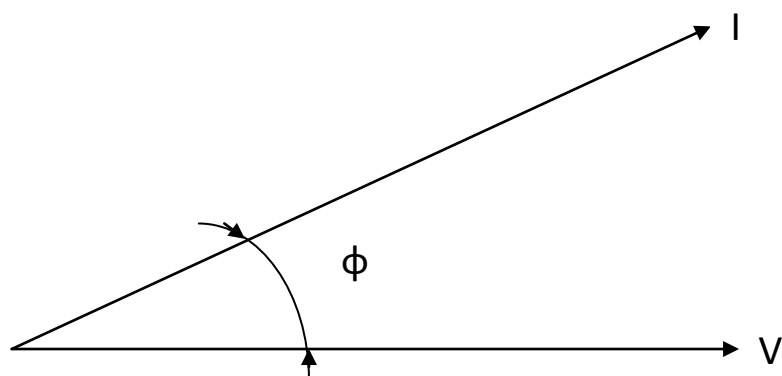
Dove  $\omega = 2\pi f$  (pulsazione, rad/s) ed  $f$  = frequenza (i 50 Hz italiani).

Una volta fatti i conti si può usare l'impedenza per il calcolo delle potenze proprio come si faceva in corrente continua, ma ricordandosi dell'angolo di fase.

Il calcolo della fase necessita di una calcolatrice con funzioni trigonometriche :

$$\phi = \arctg(X/R)$$

Per fare un paragone possiamo vedere corrente, tensione e fase in un diagramma simile al triangolo delle potenze; in realtà è la notazione fasoriale (fasore = vettore ruotante).



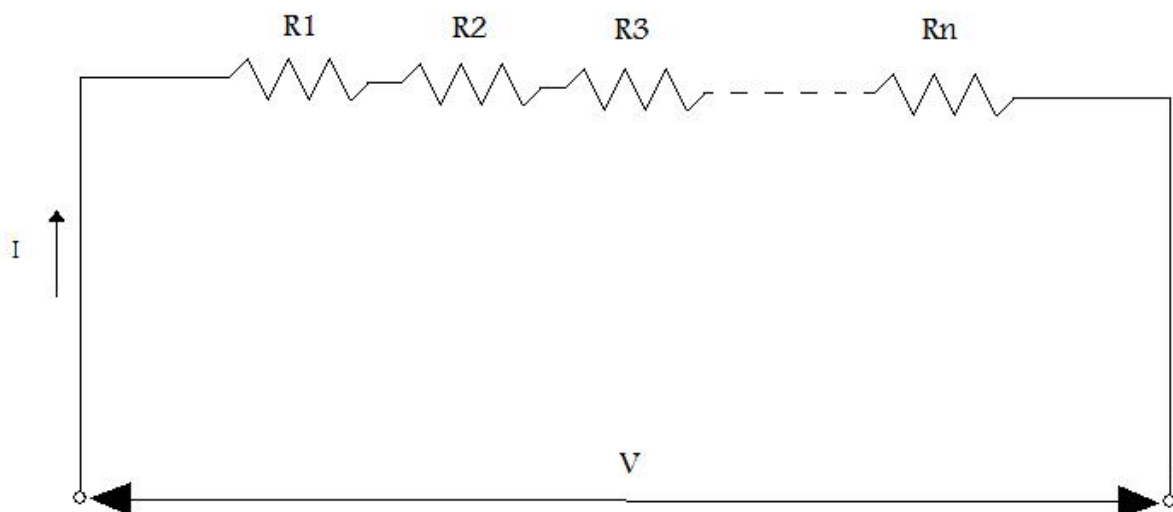
## Circuiti serie e parallelo

Prima di poter fare qualsiasi genere di conti, con le formule sopra elencate, è necessario ridurre i circuiti ad una sola resistenza (o ad un'unica impedenza).

### Serie

Due resistenze in serie:  $R_{tot} = R_1 + R_2$

“n” resistenze in serie:  $R_{tot} = \sum_{i=1}^n R_i = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$



## Parallelo

Due resistenze in parallelo:  $R_{tot} = \frac{(R_1 * R_2)}{(R_1 + R_2)}$

“n” resistenze in parallelo:  $R_{tot} = 1 / \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n} \right)$

