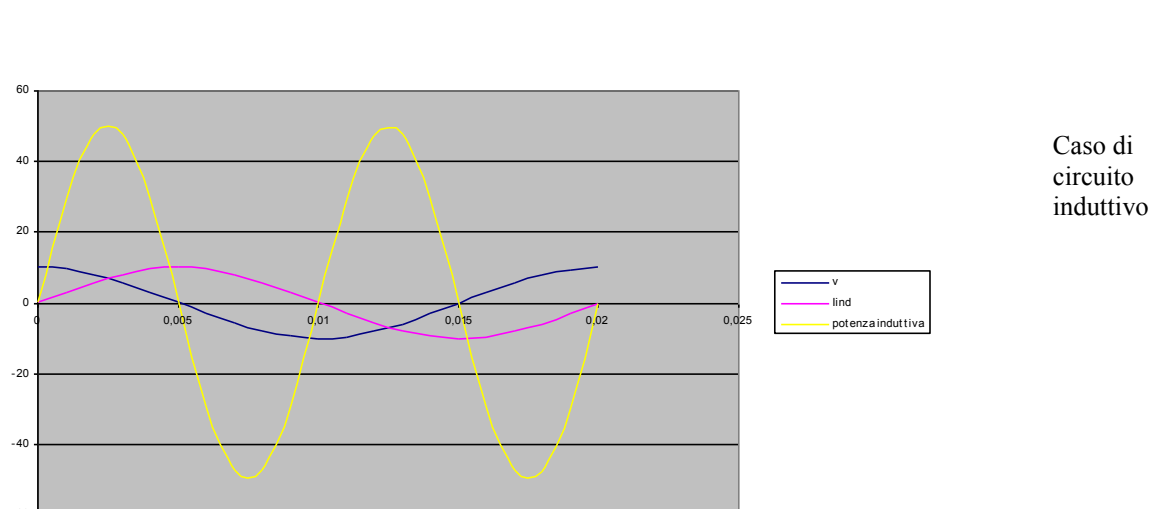
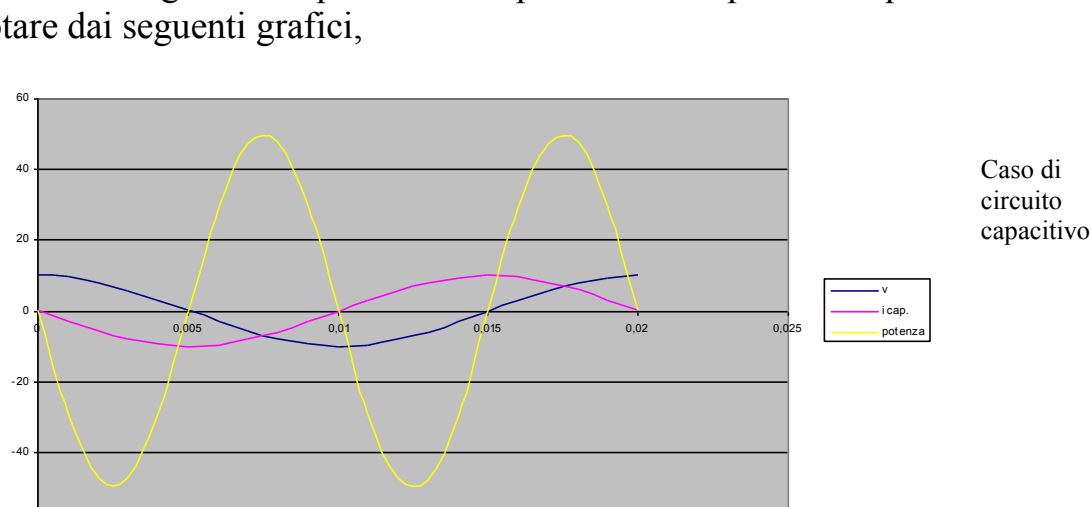


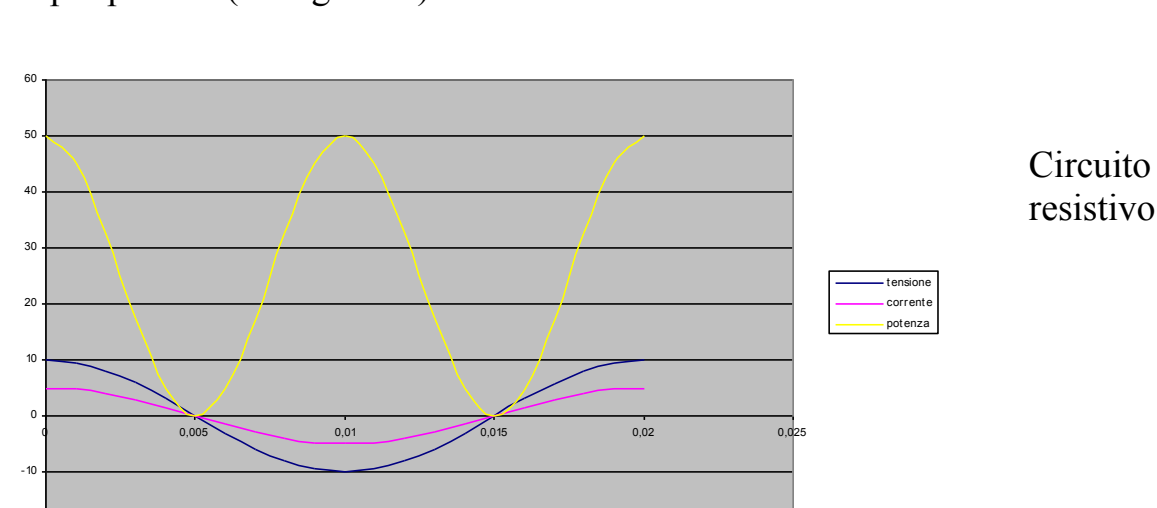
Potenza di circuiti in corrente alternata [INDICE](#)

La potenza istantanea in corrente alternata è data dal prodotto istante per istante dei valori della tensione e della corrente ed è perciò variabile nel tempo. L'energia relativa ad un intero periodo si ottiene dividendo il periodo T in intervalli Δt tendenti a zero, in modo che in detti intervalli la potenza possa considerarsi costante. Per ogni intervallo si calcola l'energia $\Delta E_i = p_i \cdot \Delta t$ e quindi si sommano tutte queste infinitesime energie. La potenza media è data dall'energia consumata in un periodo diviso il periodo stesso. Nel caso di circuiti induttivi e capacitivi corrente e tensione sono sfasati di 90 gradi e la potenza sarà per due volte positive e per due volte negativa come si può notare dai seguenti grafici,

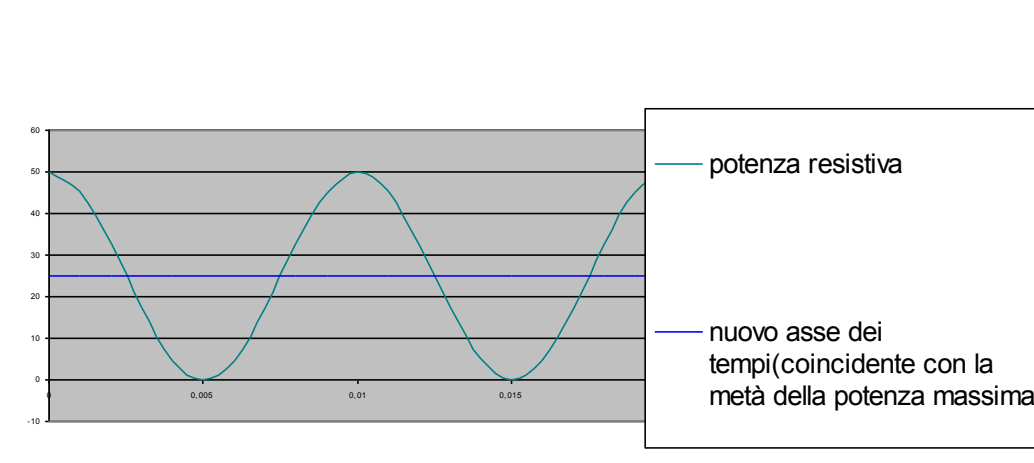


L'energia, rappresentata nel grafico dall'area sottesa dalla curva della potenza, sarà alternativamente positiva e negativa ed eguale in valore assoluto. Nel caso del primo grafico nel primo quarto di periodo l'energia sarà negativa, nel secondo quarto positiva, nel terzo negativa e nel quarto positiva. Tutto il contrario avviene nel secondo grafico. Energia positiva significa che il generatore la dà al circuito, negativa che il circuito la cede al generatore. Nel caso del circuito capacitivo quando l'energia è positiva, il generatore la comunica al condensatore che si carica e che immagazzina fra le sue armature dove si crea un campo elettrico, sede di energia. Quando il condensatore si scarica, l'energia perduta dal condensatore viene ridata al generatore. Nel caso di circuito induttivo quando l'energia è positiva il generatore la cede all'induttanza che genera un campo magnetico, sede anche esso di energia. Quando è negativa, il campo magnetico si annulla e la sua energia viene ridata al generatore. In entrambi i casi vi è un trasferimento continuo di energia dal generatore al campo (magnetico o elettrico) e viceversa. Per tale motivo in un periodo l'energia assorbita dal circuito è nulla e perciò la potenza media di un circuito induttivo o capacitivo è nulla.

Se invece il circuito è puramente resistivo corrente e tensione sono in fase e la potenza istantanea è sempre positiva (vedi grafico).



L'energia consumata in un periodo è la somma delle aree che si trovano sotto la curva della potenza e la potenza media si ottiene dividendo tale area per il periodo T. Per calcolare tale area spostiamo l'asse dei tempi da zero al valore corrispondente alla metà della potenza massima e chiamiamo p' la potenza misurata rispetto a questo nuovo zero. Sarà $p' = p - p_{max}/2$ e $p' \cdot \Delta t = p \cdot \Delta t - p_{max}/2 \cdot \Delta t$



L'area sottesa dalla curva della potenza, che coincide con la somma dei vari $p' \cdot \Delta t$, rispetto a questo asse dei tempi è zero in quanto la curva è alternativamente positiva e negativa. Si avrà perciò:

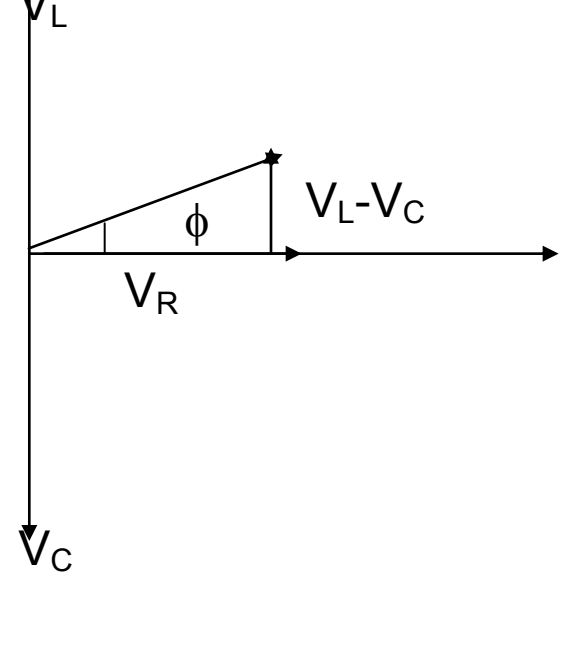
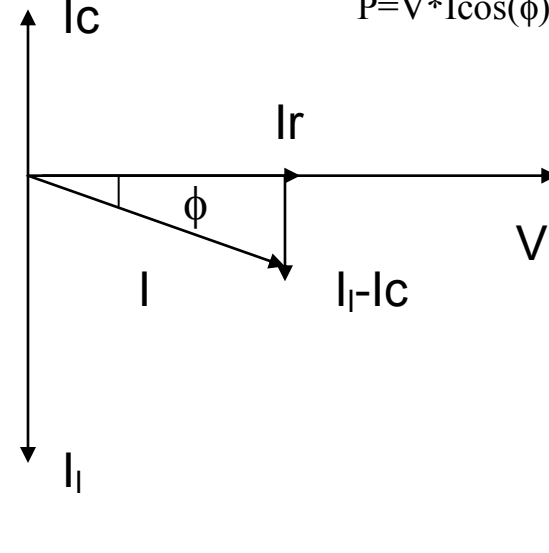
$$\begin{aligned} \text{Somma}(p' \cdot \Delta t) &= \text{somma}(p \cdot \Delta t) - \text{somma}(p_{max}/2 \cdot \Delta t) \\ 0 &= \text{somma}(p \cdot \Delta t) - p_{max}/2 \cdot \text{somma}(\Delta t) \\ \text{somma}(p \cdot \Delta t) &= p_{max}/2 \cdot \text{somma}(\Delta t) = p_{max}/2 \cdot T \end{aligned}$$

$$P = \frac{V_{Max} \cdot I_{Max}}{2} = \frac{V_{Max}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{I_{Max}}{\sqrt{2}} = V \cdot I$$

Con V ed I valori efficaci della tensione e della corrente

Se il circuito è sia resistivo che reattivo la corrente i è sfasata rispetto a v di un angolo ϕ in ritardo o in anticipo a seconda che prevalga la reattanza induttiva o capacitiva: La tensione e la corrente, come sappiamo sono rappresentati da due vettori ruotanti sfasati dell'angolo ϕ e di modulo pari ai valori efficaci della tensione e della corrente. Il vettore corrente I può essere scomposto in due vettori uno parallelo alla tensione e uno perpendicolare alla tensione (corrente resistiva I_r e corrente induttiva o capacitiva I_x). La corrente reattiva, sfasata di 90 gradi, ha una potenza nulla e quindi la potenza del circuito è $P = V \cdot I_r$. $I_r = I \cdot \cos(\phi)$ e perciò:

$$P = V \cdot I \cos(\phi) = I \cdot V \cos(\phi) = I \cdot V_R$$



Si ricordi che $V_R = R \cdot I$ e $I_r = G \cdot V$ con $G = \frac{R}{Z}$

$$P = R \cdot I^2$$

$$P = G \cdot V^2$$