

Su un'etichetta di una macchina elettrica trifase, la potenza nominale è indicata come 500 VA. Con le sole conoscenze di base in elettrotecnica, potremmo erroneamente presumere che ciò corrisponda a una potenza di 500 W, dato che il prodotto di Ampere per Volt dà come risultato i Watt. In realtà si tratta di due grandezze diverse che differiscono tra loro. Quindi c'è spesso confusione su quale sia esattamente la differenza tra queste due unità di misura e quando dovrebbero essere utilizzate.

Potenza in Watt

Iniziamo dalle nozioni di base di elettrotecnica. Il Watt (W) è l'unità di misura della potenza effettiva o attiva (simbolo della formula P) di un sistema elettrico. Esso misura la potenza effettiva utilizzata o erogata da un dispositivo elettrico per eseguire un determinato lavoro. Il Watt tiene conto del lavoro effettivo svolto da un apparecchio e viene utilizzato principalmente per i carichi ohmici. La resistenza elettrica nel circuito a corrente continua è altrettanto elevata quanto quella nel circuito a corrente alternata. Per esempio, quando parliamo di lampade a incandescenza o di riscaldatori in cui la corrente è in fase con una tensione sinusoidale (vedi articolo: nozioni base AC, alimentazione con corrente alternata sinusoidale). La potenza P viene misurata in modo diretto con il wattometro, oppure indirettamente misurando contemporaneamente la tensione e la corrente applicate. I valori misurati devono poi essere moltiplicati tra loro ($P = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$). Il valore efficace di una tensione alternata è pari a quello di una tensione continua che produce lo stesso effetto calorico su una determinata resistenza.

Anche la curva di potenza delle variabili alternate è sinusoidale ma ha una frequenza doppia rispetto alla tensione.

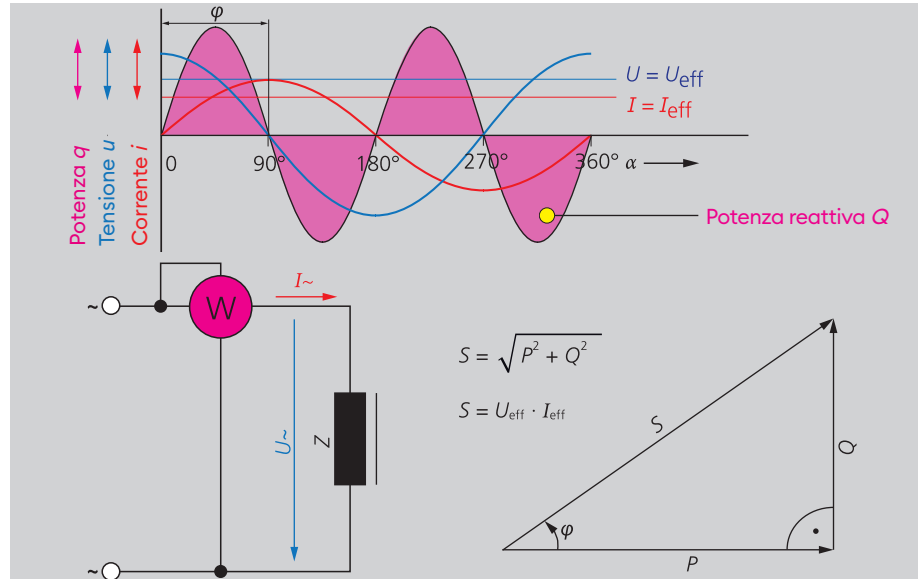


Fig. 2: i carichi induttivi (bobine) provocano uno sfasamento φ e una potenza reattiva Q , che sono responsabili della potenza apparente S .

Inoltre, la curva di potenza si sviluppa solo nell'intervallo positivo, poiché moltiplicando i valori numerici negativi il risultato è sempre positivo (fig. 1).

Sfasamento

I circuiti che comprendono bobine e condensatori, richiedono un certo lasso di tempo sia per creare che per distruggere il campo magnetico. Il flusso di corrente e la curva di tensione sono sfasati l'uno rispetto all'altro nel corso del tempo. Con i carichi induttivi, la corrente è in ritardo rispetto alla tensione; con i carichi capacitivi, la tensione è in ritardo rispetto alla corrente. Questi sfasamenti φ provocano una diminuzione del valore medio della potenza attiva, rispetto ai circuiti in fase.

In un diagramma a linee, la curva della potenza può essere rappresentata graficamente moltiplicando i valori istan-

tanei della corrente i e della tensione u . Il risultato è una curva di potenza sinusoidale con il doppio della frequenza, che ora è simmetrica alla linea dello zero (fig. 2). Ciò significa che il valore medio della potenza è pari a zero. Durante ogni semiciclo, la sorgente di tensione riceve indietro la potenza precedentemente fornita alla bobina o al condensatore. Questa potenza che oscilla avanti e indietro nel circuito è chiamata potenza reattiva Q .

Potenza in Voltampere

In una bobina ideale e senza perdite nel circuito in corrente alternata, si verifica uno sfasamento di 90° . Pertanto, utilizzando il teorema di Pitagora, può essere calcolata la potenza apparente S , conoscendo la potenza reattiva Q e quella attiva P . Anche se in un circuito a corrente alternata essa è il prodotto della tensione e della corrente, l'unità di misura della potenza apparente è VA (Voltampere). Per i dispositivi con carichi induttivi o capacitivi (bobine o condensatori che generano uno sfasamento), la potenza apparente (VA) è maggiore rispetto alla potenza effettiva (W). Questo si può dedurre osservando il triangolo rettangolo, perché il cateto adiacente (potenza reattiva) e il cateto opposto (potenza attiva) sono più corti dell'ipotenusa (potenza apparente). Perché per le macchine trifase non si usano in modo coerente i Watt o i Voltampere? Specificare la potenza attiva in Watt è fondamentale per quantificare la potenza effettiva con la quale viene azionato un motore elettrico e quindi utilizzata per produrre il lavoro effettivo. La potenza apparente in Voltampere, invece, fornisce informazioni aggiuntive sulla potenza dell'intero sistema elettrico, compresi gli aspetti non utilizzati per produrre del lavoro. È tuttavia necessario tenerne conto quando si dimensionano i cavi.

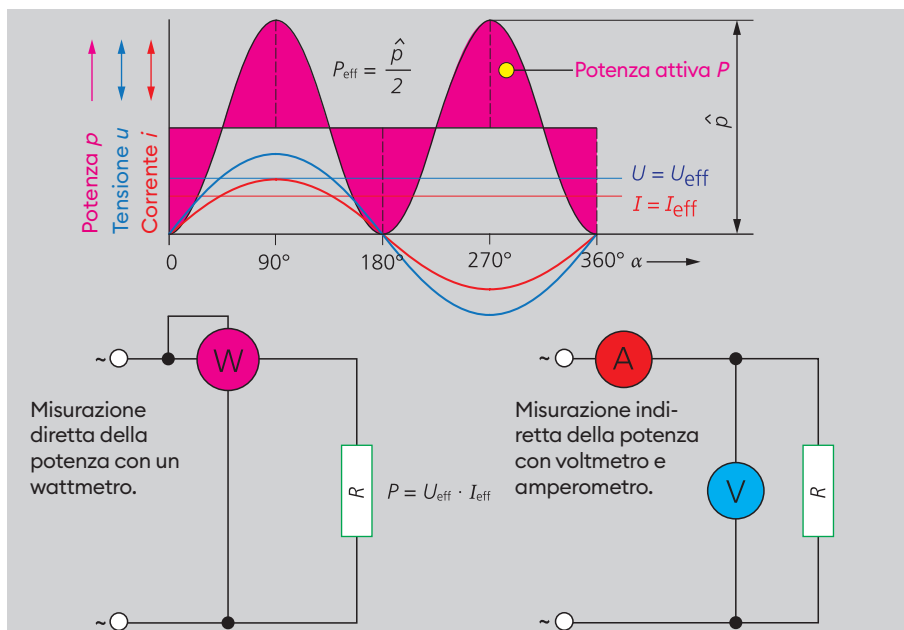


Fig. 1: in un circuito con carico ohmico, corrente e tensione sono in fase tra loro.