



Zeno Martini (admin)

POTENZE IN ALTERNATA

5 June 2004

Domanda:

Salve, la mia prof. di Elettrotecnica, all'esame mi ha chiesto a cosa servisse la potenza Apparente e se la Potenza Reattiva potesse essere eliminata. L'esito dell'esame non è stato dei migliori perchè non sono riuscito ad essere convincente in nessuno dei due casi. Sarei davvero grato se mi fosse fornito un chiarimento.

Risponde admin

"A cosa serve" e' spesso, specialmente quando riferita a grandezze fisiche, una domanda tipica di studenti che intendono usarla usano come un'arma per far capire all'insegnante che quella cosa non serve a niente. Non penso sia questo il caso ma probabilmente la prof. voleva vedere se conoscevi il significato di potenza apparente e reattiva, ed in che modo quest'ultima può essere modificata. A cosa servono le masse, le lunghezze, le correnti, ecc.? Sono, in fondo, oggetti mentali che ci permettono di creare un modello matematico del modo fisico: grandezze fisiche, come si dice. Possono essere costanti nel tempo, nel qual caso sono descritte da un numero che esprime quante unità di misura occorrono per mettere insieme la grandezza considerata. Se variano nel tempo, si può considerarne l'espressione matematica funzione del tempo, ma spesso risulta molto comodo descrivere la grandezza variabile individuando alcune sue caratteristiche o parametri. Di una tensione o corrente alternata si considerano il valore efficace, il valore medio, il valore massimo: ognuno ha un suo significato, e per definire il comportamento di bipoli elettrici sollecitati da quella tensione, si fa riferimento ad uno od all'altro di essi. Un diodo raddrizzatore, ad esempio, deve poter resistere al valore massimo della tensione applicata tra catodo ed anodo, una lampadina al valore efficace; e così via.

La potenza in alternata è una grandezza che varia nel tempo con una frequenza doppia della tensione, oscillando tra un valore massimo positivo ed un minimo negativo, dipendenti dal tipo di carico. Ci si pone il problema di come valutare l'ampiezza dell'oscillazione, di come tener conto del valore medio che va dal generatore al carico, e di come valutare la potenza scambiata, alla frequenza doppia della tensione, tra generatore e carico. Perché, se assumiamo come positiva la potenza trasmessa dal generatore al carico, una potenza negativa significa che è il carico che la trasmette al generatore.

Alle tre domande si risponde con le "tre potenze" della corrente alternata, o meglio, visto che la potenza è unica con un determinato andamento nel tempo, ai tre parametri globali che ne caratterizzano l'andamento. La potenza apparente $S=U \cdot I$, dove U ed I sono i valori efficace di tensione e corrente, è legata all'escursione dell'oscillazione: precisamente la distanza che separa un massimo positivo da uno negativo è due volte S . La potenza media che il generatore trasmette al carico, indicata con P e chiamata potenza attiva, è una frazione di S che dipende dall'angolo di sfasamento tra la tensione e la corrente, il cosfi o fattore di potenza: $P=S \cdot \cos\phi$. Infine il picco della potenza che generatore e carico si scambiano è, a sua volta una porzione di S . E' la potenza reattiva Q , legata alle due precedenti dalla relazione che lega il cateto di un triangolo rettangolo all'ipotenusa che rappresenta S ed all'altro cateto che rappresenta P : $S^2 - P^2 = Q^2$. Tutto ciò si trova in [questa lezione](#) del sito.

A che servono?

Ad analizzare il comportamento di linee e macchine, a progettarle, a sceglierle, per ottenere ciò che si desidera. La potenza apparente "serve" a dimensionare la macchina, a scegliere il generatore necessario per alimentare un determinato impianto. La potenza reattiva "serve" a capire con che carico si ha a che fare e non si può "eliminare": quel dato carico per funzionare ha bisogno di quella potenza reattiva e gliela si deve fornire. Ciò che si può fare è però evitare che l'intera potenza reattiva sia scambiata tra generatore e carico. E' infatti possibile fornire al carico parte della potenza reattiva di cui ha bisogno, localmente, evitando il suo transito in linea: è il cosiddetto rifasamento. Il carico continuerà a ricevere la sua potenza reattiva ma la linea, quindi anche il generatore che l'alimenta, sarà sgravata in parte del suo compito. Addirittura la potenza reattiva transitante in linea potrebbe essere annullata con un rifasamento completo. Il carico continuerà però a ricevere la potenza reattiva di cui abbisogna per il suo corretto funzionamento, scambiandola con il dispositivo allacciato al suo ingresso: ad esempio una batteria di condensatori, visto che i carichi industriali sono induttivi, cioè di natura magnetica.