

Correnti alternate e Cerchio trigonometrico

Prima Parte

Carlo Bramanti

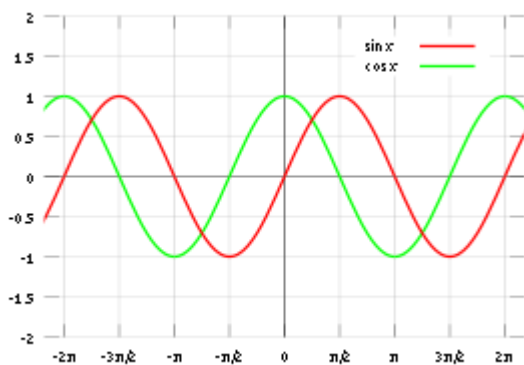
Cerchio trigonometrico

Quando abbiamo a che fare con resistenze unite a reattanze, ovvero condensatori od induttanze, il calcolo della corrente che passa nel circuito assume delle complicazioni. A scuola mi insegnarono il cerchio trigonometrico, preciso ed intuitivo, ma dai contatti che ho con i più giovani, mi risulta che nelle scuole non lo insegnino più. Peccato!

Io mi approfitterò della vostra pazienza per spiegarvelo come ho capito io.

Corrente e tensione

Noi conosciamo la sinusoide con la quale si rappresenta la corrente alternata nella forma che ci



rappresenta l'oscilloscopio. Prendiamo una resistenza ed applichiamo una tensione alternata. Se abbiamo un oscilloscopio a 2 tracce possiamo vedere sulla prima traccia direttamente la sinusoide della tensione e sulla seconda, sistemandosi in serie con qualche artificio, la corrente che passa. Regolata la sensibilità delle due tracce vedremo che le semionde della traccia superiore corrisponderanno perfettamente a quelle della traccia inferiore: tensione e corrente sono in fase. Se facciamo analogamente con una capacità od un induttanza pura, ci accorgeremo che la sinusoide scorre di mezza semionda, ovvero al massimo della prima traccia corrisponderà lo zero della seconda,

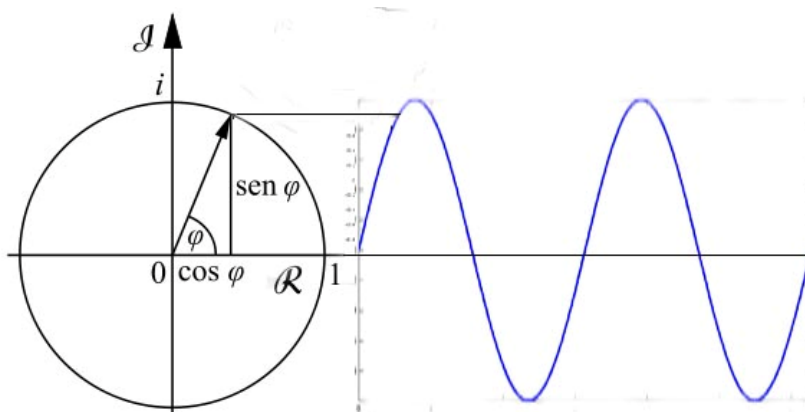
Sinusoide e cosinusoide, oppure due onde sfasate di 90°

in anticipo, o in ritardo secondo se si tratta induttanza o capacità. Ciò ci dice che il condensatore sfasa la corrente in anticipo rispetto alla tensione, l'induttanza viceversa.

Uniamo una resistenza ad un condensatore, oppure ad una induttanza e vedremo sull'oscilloscopio diverse disposizione della fase tensione-corrente

Il cerchio trigonometrico

Tracciamo un cerchio con un raggio a piacere che considereremo unitario, ovvero 1. Consideriamo il suo raggio e piazziamoci una freccia dove arriva al cerchio. Avremo così un vettore che possiamo



far ruotare intorno al centro del cerchio stesso, convenzionalmente antiorario. Potremmo fare due proiezioni dal punto in cui incontra la circonferenza verso i due assi: la proiezione sull'asse verticale trigonometricamente rappresenta il seno dell'angolo, quella sull'asse orizzontale, il coseno. Se affianchiamo agli assi due righe graduate con la fase di rotazione dentro i quadranti del cerchio del

vettore e segniamo i valori successivi, avremo due curve, una sinusoidale, l'altra cosinusoidale. Se

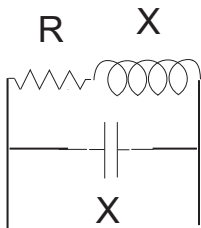
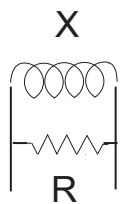
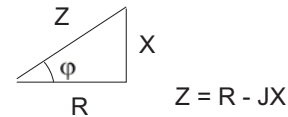
invece di considerare il vettore consideriamo una spira di filo che ruota dentro un campo magnetico, queste due curve non rappresenteranno che la tensione alternata che noi conosciamo, quando esce dall'alternatore. Per il resto questo cerchio ci servirà per calcolare graficamente il seno, il coseno, ed anche la tangente, in qual caso prolunghiamo il raggio al di fuori del cerchio ed lo incrociamo con la proiezione dell'ordinata orizzontale.

Circuiti in alternata. Calcolo di z

Il valore dell'impedenza di un circuito, o più precisamente del modulo della stessa si fa graficamente tracciando un triangolo rettangolo che abbia un cateto del valore proporzionale alla resistenza e l'altro alla reattanza. La linea che unisce gli estremi dei due cateti, ovvero l'ipotenusa del triangolo, rappresenta il modulo dell'impedenza complessa. Si calcola anche numericamente facendo la radice della somma dei quadrati costruiti sui cateti, come ci insegna Pitagora, misurata in ohm come le altre due reattanze. Questo valore sarà il modulo della impedenza complessa $R+JX$

La radice di -1

Quando risolviamo un'equazione, possiamo usare anche un metodo grafico calcolando il valore di x per vari y a scelta e riportando il risultato su due segnati assi sulla carta per vedere l'andamento della curva. La soluzione dell'equazione sarà quando il risultato è zero ovvero quando la curva tocca l'asse y , ovvero $x = zero$. Questo vale per l'equazioni del primo grado, ma per l'equazioni di



grado superiore sappiamo che le soluzioni sono più di una e non tutte si ritrovano sulla carta. Nelle equazioni di secondo grado capita che la soluzione ha un valore poco consueto: radice di meno uno, ovvero un numero che moltiplicato per se stesso fa meno 1 .Impossibile! Invece no, vuol dire che la soluzione non è sulla carta ma su un piano posto a 90 gradi da questa. Equazioni di grado superiori danno soluzioni che possono giacere su piani ancora diversi, ossia su luoghi diversi dal nostro universo a conferma che, almeno matematicamente, esistono universi paralleli. La conferma della esistenza reali di queste soluzioni dette immaginarie e che operando tra di loro si può tornare nel mondo reale, vedremo con la radice di -1

Tornando alla nostra realtà consideriamo che radice di meno uno significa uno vettore che sale dalla carta sfasato di 90 gradi rispetto al piano. Noi chiameremo J (gei o iota) questo vettore e lo piazzeremo sull'asse X del piano, che diverrà asse Z e varrà radice di -1.