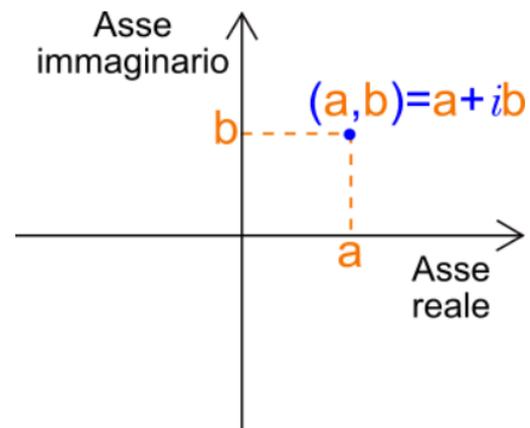


APPROFONDIMENTO SUI NUMERI COMPLESSI

CHE COSA RAPPRESENTANO IL MODULO E L'ARGOMENTO DI UN NUMERO COMPLESSO??

PER RISPONDERE A QUESTA DOMANDA CI BASTA FARE RIFERIMENTO ALLA RAPPRESENTAZIONE DI UN NUMERO COMPLESSO NEL PIANO DEI COMPLESSI, DOVE L'ASCISSA RAPPRESENTA I NUMERI REALI E L'ORDINATA QUELLI COMPLESSI. OGNI NUMERO COMPLESSO IN FORMA CARTESIANA $z = a + jb$ È POSSIBILE ASSOCIARE UN PUNTO DEL PIANO CARTESIANO, IL PUNTO AVENTE COORDINATE CARTESIANE $(a; b)$.



UNA GRANDEZZA ELETTRICA (CHE SIA IMPEDENZA, TENSIONE, CORRENTE, ECC...) RAPPRESENTATA COME VETTORE NEL PIANO CARTESIANO CON ASSI REALE-IMMAGINARIO, VIENE CHIAMATO **FASORE**.

SIGNIFICATO GEOMETRICO DI MODULO DI UN NUMERO COMPLESSO z E ARGOMENTO DI UN NUMERO COMPLESSO φ (E CALCOLO PARTENDO DALLA CONOSCENZA DEL FASORE).

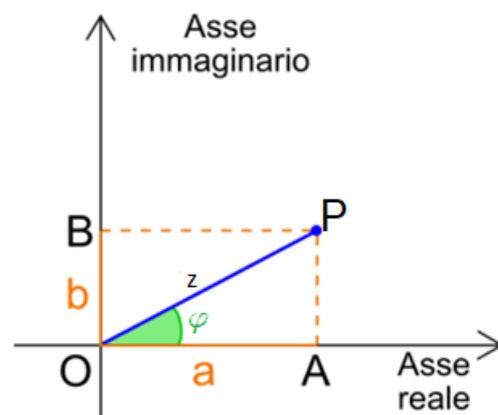
UN FASORE PUÒ ESSERE DEFINITO DALLA SUA PARTE REALE E DA QUELLA IMMAGINARIA (QUINDI DA UN NUMERO COMPLESSO) OPPURE DAL SUO MODULO E DALLA SUA FASE.

PER COME SONO DEFINITI:

MODULO DEL NUMERO COMPLESSO z RAPPRESENTA LA LUNGHEZZA DEL SEGMENTO CHE **OP** E L'ORIGINE DEL PIANO.

ARGOMENTO DEL NUMERO COMPLESSO z CORRISPONDE INVECE ALL'ANGOLO φ FORMATO DAL RAGGIO VETTORE RISPETTO AL SEMIASSE POSITIVO DEI NUMERI REALI.

L'ANGOLO RISULTA POSITIVO QUANDO IL FASORE HA PARTE IMMAGINARIA (NELLA FIGURA IL SEGMENTO OB, LUNGO b) POSITIVA, NEGATIVO QUANDO LO STESSO HA PARTE IMMAGINARIA NEGATIVA.





TECNOLOGIE ELETTRICO-ELETTRONICHE ED APPLICAZIONI

prof. Luca Palamaro

COME GIÀ SPIEGATO IN AULA, RISULTA:

$$OA = a = Z \cdot \cos \varphi$$

$$OB = b = Z \cdot \sin \varphi$$

PER CALCOLARE IL MODULO Z, BASTA APPLICARE IL TEOREMA DI PITAGORA:

$$Z = \sqrt{a^2 + b^2}$$

PER TROVARE L'ANGOLO φ INVECE, OCCORRE RICORDARSI UN PO' DI TRIGONOMETRIA, IN PARTICOLARE LA DEFINIZIONE DI TANGENTE:

$$\tan \varphi = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} = \frac{OB}{OA} = \frac{b}{a}$$

PER TROVARE φ BISOGNA UTILIZZARE LA FUNZIONE INVERSA DELLA TANGENTE (CHIAMATA ARCOTANGENTE) CHE SULLE CALCOLATRICI SCIENTIFICHE È INDICATA CON \tan^{-1} , NEI LIBRI INVECE È INDICATA COME **arctg** O **arctan** (QUI O NELLE ALTRE DISPENSE POTRANNO ESSER UTILIZZATE INDIFFERENTEMENTE TUTTE QUESTE NOTAZIONI).

$$\varphi = \tan^{-1} \frac{OB}{OA} = \tan^{-1} \frac{b}{a}$$

NOTA: QUESTA TRATTAZIONE È VALIDA PER TUTTE LE GRANDEZZE ELETTRICHE PERIODICHE SINUSOIDALI (IMPEDENZE, CORRENTI, TENSIONI, POTENZE) QUINDI DOVETE METTERVELA BENE IN TESTA...!!!



TECNOLOGIE ELETTRICO-ELETTRONICHE ED APPLICAZIONI

prof. Luca Palamaro

ESEMPIO: CALCOLO MODULO E FASE DI UN' IMPEDENZA

$$Z = 5 - j8 \ \Omega$$

SI CAPISCE CHE:

$$R = 5 \ \Omega \quad \text{RESISTENZA (PARTE REALE)}$$

$$X = -8 \ \Omega \quad \text{REATTANZA (PARTE IMMAGINARIA CON SEGNO)}$$

CHE TIPO DI REATTANZA È?

ALLORA:

SE $X > 0$ È DI TIPO **INDUTTIVO**

SE $X < 0$ È DI TIPO **CAPACITIVO** (IL CASO DI QUESTO ESEMPIO).

IL **MODULO** VALE:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{5^2 + (-8)^2} = 9,43 \Omega$$

LA **FASE** INVECE:

$$\varphi = \tan^{-1} \frac{X}{R} = \tan^{-1} \frac{-8}{5} = \tan^{-1} -1,6 = -57,99^\circ$$

NOTA: STATE ATTENTI AL SEGNO DELLA X!!!! IN QUINTA SI SBAGLIANO... MA VOI FARETE MEGLIO!

NOTA II: ORA AVETE SEGUITO L'ESEMPIO CON L'IMPEDENZA, SE PERÒ VI AVESSI MESSO AD ESEMPIO UNA CORRENTE $I = 5 - j8$ A CHIEDENDOVSI SEMPRE IL CALCOLO DI MODULO E FASE, AVRESTE FATTO GLI STESSI IDENTICI CONTI, SAREBBE CAMBIATO SOLO IL SIMBOLO DELLA GRANDEZZA E LA SUA UNITÀ DI MISURA!!!