

e_{fa} forza elettromotrice indotta su (A)
 $e_{fa} = N_s \frac{d\phi_{fa}}{dt} = N_s \omega \phi_f \cos(\omega t)$

$$E_{fa} = \frac{N_s \omega \phi_f}{\sqrt{2}}$$

$$\phi_{fb} = \phi_f \sin(\omega t - \frac{2}{3}\pi)$$

$$\phi_{fc} = \phi_f \sin(\omega t - \frac{4}{3}\pi)$$

STATOR: Terna trifase di correnti

Componente x

 $i_a = \sqrt{2} I_a \sin(\omega t + \delta)$
 $i_b = \sqrt{2} I_a \sin(\omega t + \delta - \frac{2}{3}\pi)$
 $i_c = \sqrt{2} I_a \sin(\omega t + \delta - \frac{4}{3}\pi)$
 $-B \sin(\omega t + \delta) + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin(\omega t + \delta - \frac{2}{3}\pi) + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin(\omega t + \delta - \frac{4}{3}\pi)$
 $= \sin(\omega t + \delta) \left[-B + \frac{B}{2} \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{B}{2} \left(-\frac{1}{2}\right) \right] = -\frac{3}{2} B \sin(\omega t + \delta)$

componente y

$$\frac{B\sqrt{3}}{2} \sin(\omega t + \delta - \frac{2}{3}\pi) - \frac{B\sqrt{3}}{2} \sin(\omega t + \delta - \frac{4}{3}\pi)$$

$$= \frac{B\sqrt{3}}{2} \left[\sin(\omega t + \delta) \cos(-\frac{2}{3}\pi) + \cos(\omega t + \delta) \sin(-\frac{2}{3}\pi) - \sin(\omega t + \delta) \cos(-\frac{4}{3}\pi) - \cos(\omega t + \delta) \sin(-\frac{4}{3}\pi) \right]$$

$$\rightarrow \frac{B\sqrt{3}}{2} \cos(\omega t + \phi)$$

Campo rotante in senso antiorario con frequenza ω e modulo $\frac{B\sqrt{3}}{2}$.

flusso del campo autoconcatenato con (A) ϕ_{sa}

$N_s \phi_{sa} = L_a i_a$

↑ numero di spire dello stator ↑ $\frac{3}{2} \times$ induttanza di (A)

e_{sa} f.e.m. indotta su (A)

$e_{sa} = N_s \frac{d\phi_{sa}}{dt} = L_a \frac{di_a}{dt}$

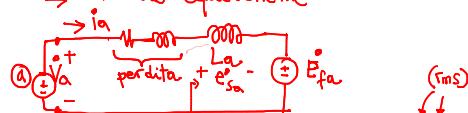
$i_a = \sqrt{2} I_a \sin(\omega t + \delta)$

$e_{sa} = \sqrt{2} L_a I_a \omega \cos(\omega t + \delta)$

Forze e.m. totale indotte su (A)

$$e_{ga} = e_{sa} + e_{fa}$$

→ CIRCUITO EQUIVALENTE



$$P_{em} = 3 E_{fa} i_a \cos(\delta - \frac{\pi}{2}) = 3 E_{fa} I_a \sin(\delta)$$

assorbita in senso di perdite di potenza meccanica

$$P_{em} = T_{em} \omega$$

$$T_{em} = \frac{3 E_{fa} I_a \sin \delta}{\omega} < \frac{3 N_s \phi_f I_a \sin \delta}{\sqrt{2} K}$$

$$\text{Coppie } T_{em} = \frac{3}{\sqrt{2}} N_s \phi_p I_a \sin \delta$$

→ T_{em} indipendente dalla velocità

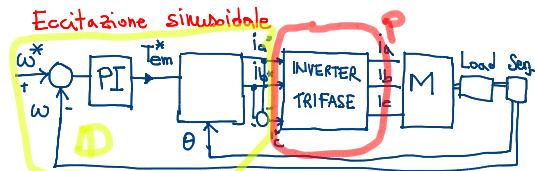
→ T_{em} è massima se $\delta = \pi/2$



$$i_a(t) = \sqrt{2} I_a \sin(\omega t + \delta)$$

picco di $i_a(t)$ quando $\theta = 0$

Ho bisogno di sensori per rilevare θ



$$T_{em}^* = K_T \phi_f I_a \sin \delta = K_T \phi_f I_a \quad [\sin \delta = \frac{\pi}{2}]$$

$$I_a = \frac{T_{em}^*}{K_T \phi_f}$$

