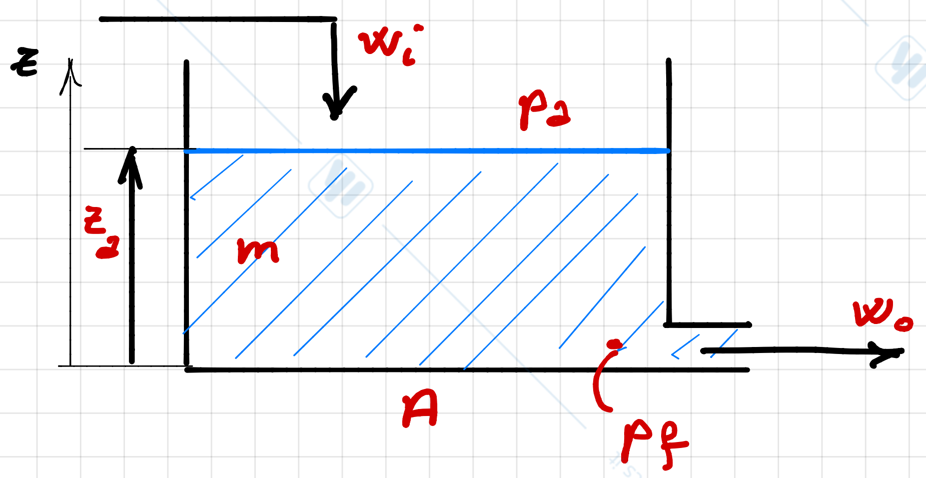
www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

MODELLI DI COMPONENTI IDRAULICI

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- SERBATOIO



$\rho = cost.$ DENSITÀ

$v_z \simeq 0$. VELOCITÀ LUNGO z

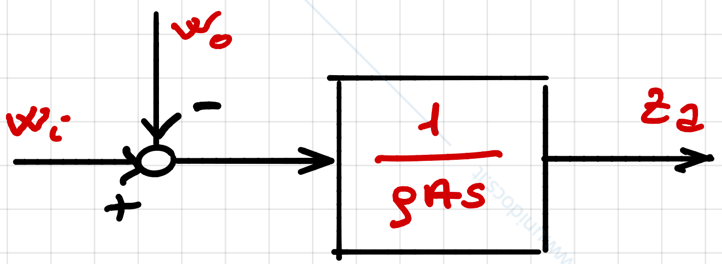
SOLO FENOMENI DI ACCUMULO

$\Downarrow$

MODELLO 0-DIM

$m = \rho A z_2$ MASSA

- CONSERVAZIONE MASSA $\Longrightarrow$ $\dot{m} = \rho A \dot{z}_2 = w_i - w_0$



$$\dot{z}_2 = \frac{1}{\rho A}\left(w_i - w_0\right)$$

SISTEMA DINAMICO LINEARE

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- CALCOLO DI p_f

BERNOULLI LUNGO z $\Longrightarrow$ $\frac{p(z)}{\rho} + \cancel{\frac{1}{2}v^2(z)} + gz = cost.$ LEGGE DI STEVINO

$$\underbrace{\frac{p_a}{\rho} + g z_a}_{\text{IN SUPERFICIE}} = \underbrace{\frac{p_f}{\rho}}_{\text{SUL FONDO}} \Longrightarrow \boxed{p_f = p_a + \rho g z_a}$$

- ALTEZZA DI CARICO (HEAD)

$$z^* = z + \frac{p(z)}{\rho g} = cost. = z_a + \frac{p_a}{\rho g} \quad [m]$$

z^*: ALTEZZA DI CARICO

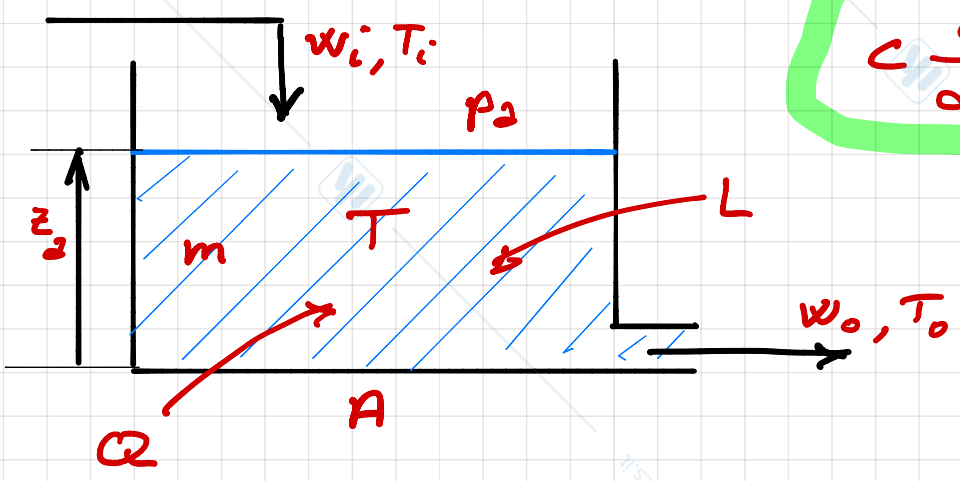
IN OGNI PUNTO DEL SERBATOIO z^* E' COSTANTE

- NOTA: $\dot{z}^* = \dot{z}_a \Longrightarrow \boxed{\dot{z}^* = \frac{1}{\rho A}(w_i - w_o)}$ CONS. MASSA

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- Conservazione Energia



$$\boxed{c\frac{d}{dt}(mT) = \Phi + \Psi + w_i c T_i - w_o c T_o}$$

$$m = \rho A z_a$$

$$c\frac{d}{dt}(mT) = c\rho A \frac{d}{dt}(z_a T) = c\rho A(\underbrace{\dot{z}_a}_{\frac{1}{\rho A}(w_i - w_o)} T + z_a \dot{T})$$

CONS. MASSA

$$\Rightarrow \quad c\rho A z_a \dot{T} = -\frac{\cancel{c\rho A}}{\cancel{\rho A}} T(w_i - w_o) + \Phi + \Psi + w_i c T_i - w_o c T_o =$$

$$= c w_i (T_i - T) - c w_o \underbrace{(T_o - T)}_{\simeq 0} + \Phi + \Psi$$

SE LIQUIDO BEN MISCELATO

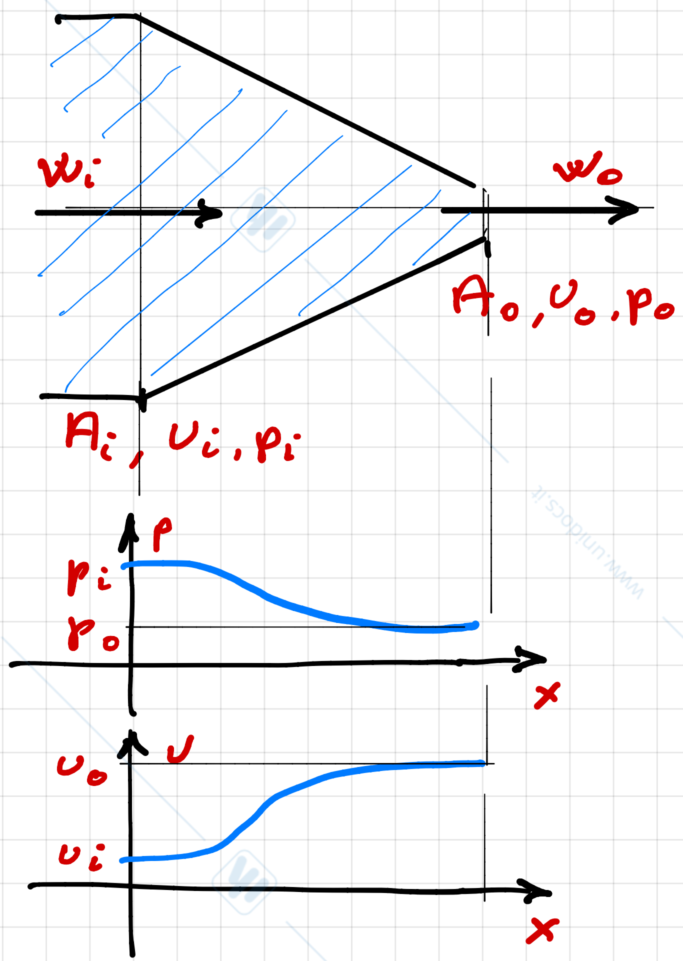
$$\boxed{\dot{T} = \frac{1}{c\rho A z_a}\left(c w_i (T_i - T) + \Phi + \Psi\right)}$$

SISTEMA DINAMICO NON LINEARE

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- UGELLO



- COMPONENTE USATO PER
  - RIDURRE PRESSIONE
  - AUMENTARE VELOCITÀ

- IPOTESI
  - ACCUMULO TRASCURABILE $W_i = W_o$
  - PICCOLE DIMENSIONI $z_i = z_o$
  - ATTRITO TRASCURABILE

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- MODELLO (NON DINAMICO)

BERNOULLI
$$\frac{p_i}{\rho}+\frac{1}{2}v_i^2+\cancel{g z_i}=\frac{p_o}{\rho}+\frac{1}{2}v_o^2+\cancel{g z_o}$$

$$v_o^2-v_i^2=\frac{2}{\rho}(p_i-p_o)$$

$$w_i=\rho A_i v_i=\rho A_o v_o=w_o \implies \frac{v_i}{v_o}=\frac{A_o}{A_i}=a<<1$$

$$v_o^2-v_i^2=(1-a^2)v_o^2$$

$$v_o=\underbrace{\sqrt{\frac{1}{1-a^2}}}_{k_v}\sqrt{\frac{2}{\rho}(p_i-p_o)}$$

$$\boxed{w}=w_o=\rho A_o v_o=\rho A_o k_v\sqrt{\frac{2}{\rho}(p_i-p_o)}=\boxed{\sqrt{\rho}A_o k_v\sqrt{2(p_i-p_o)}}$$

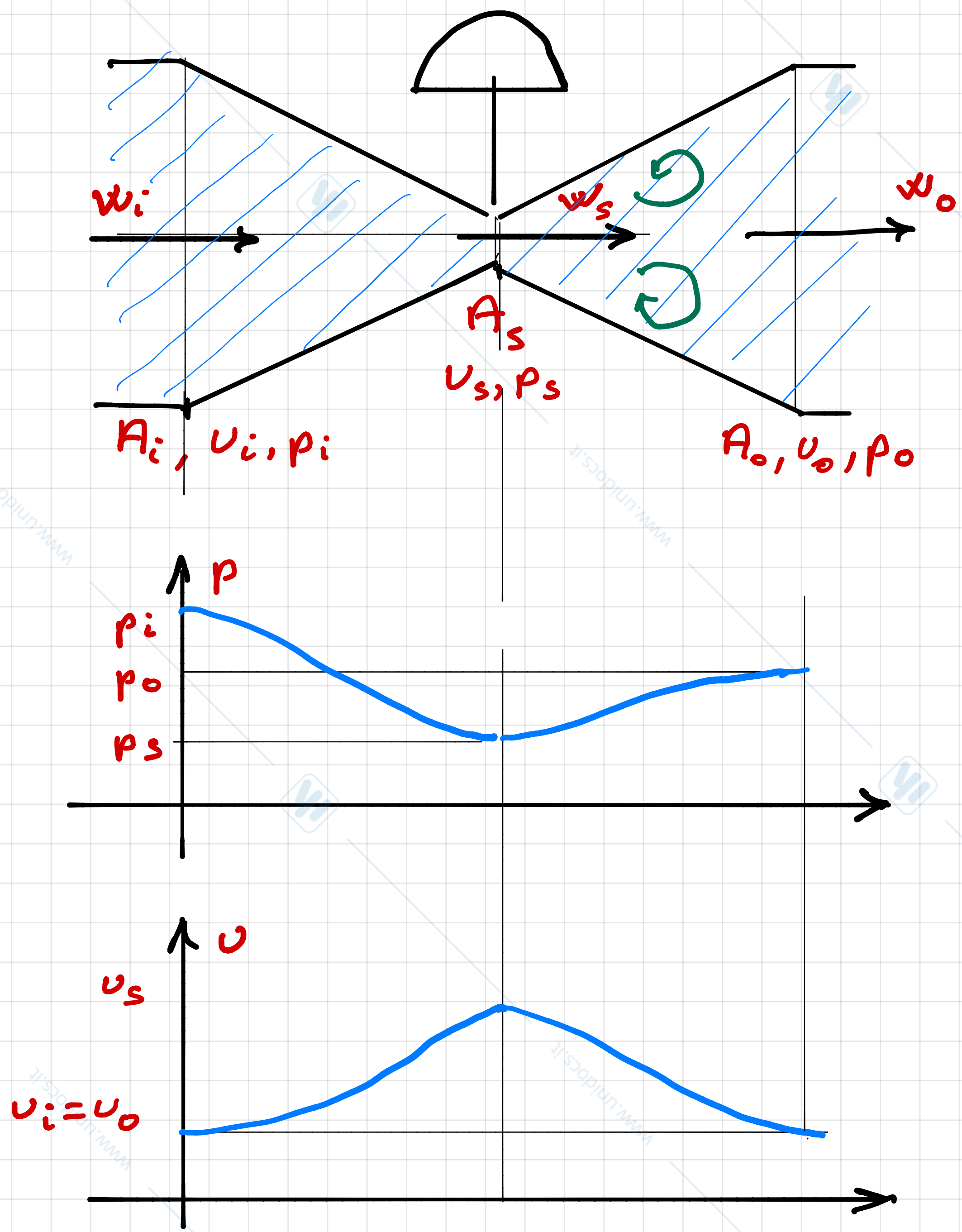
MODELLO STATICO NON LINEARE

- NOTA: SE REGOLABILE, A_o PUÒ ESSERE VARIATA PER MODIFICARE w

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- VALVOLA



- COMPONENTE USATO PER
  - REGOLARE LA PORTATA (DISSIPANDO EN. CINETICA)

- IPOTESI
  - ACCUMULO TRASCURABILE

    $w_i = w_s = w_o$
  - TRASCURABILI EFFETTI DI CAVITAZIONE (BOLLE DI VAPORE)

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- MODELLO (NON DINAMICO)

. SEZIONE CONVERGENTE (VEDI UGELLO)

$$w_s = \rho A_s v_s = \sqrt{2\rho}\, A_s k_s \sqrt{p_i - p_s}$$

. SEZIONE DIVERGENTE

$$C_r = \sqrt{\frac{p_i - p_o}{p_i - p_s}}$$ COEFFICIENTE DI RECUPERO $0 < C_r < 1$

$$\sqrt{p_i - p_s} = \frac{1}{C_r}\sqrt{p_i - p_o} \implies w_o = w_s = \sqrt{2\rho}\, A_s k_s \frac{1}{C_r}\sqrt{p_i - p_o}$$

- PONENDO

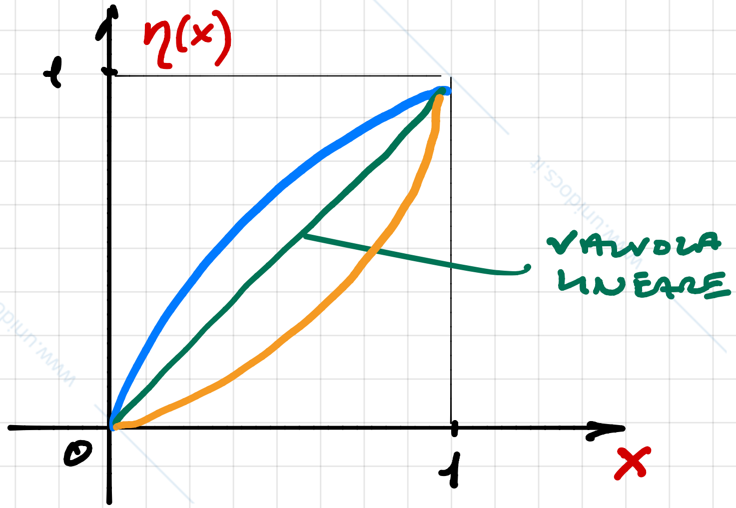
$$A_s k_s = \overbrace{A_v}^{\text{APERTURA MASSIMA}} \underbrace{\eta(x)}_{\text{CARATTERISTICA VALVOLA}} \qquad k = \frac{\sqrt{2}}{C_r}$$

POSIZIONE STELO $x \in [0,1]$ (ADIMENSIONALE)

CARATTERISTICA VALVOLA $\eta \in [0,1]$

$$\boxed{w_o = k A_v \eta(x) \sqrt{\rho(p_i - p_o)}}$$

MODELLO STATICO NON LINEARE

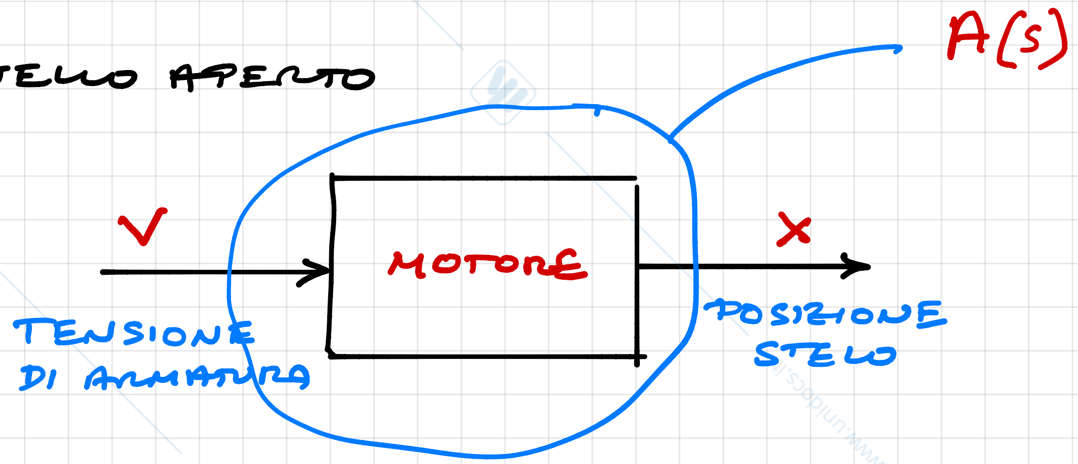


www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

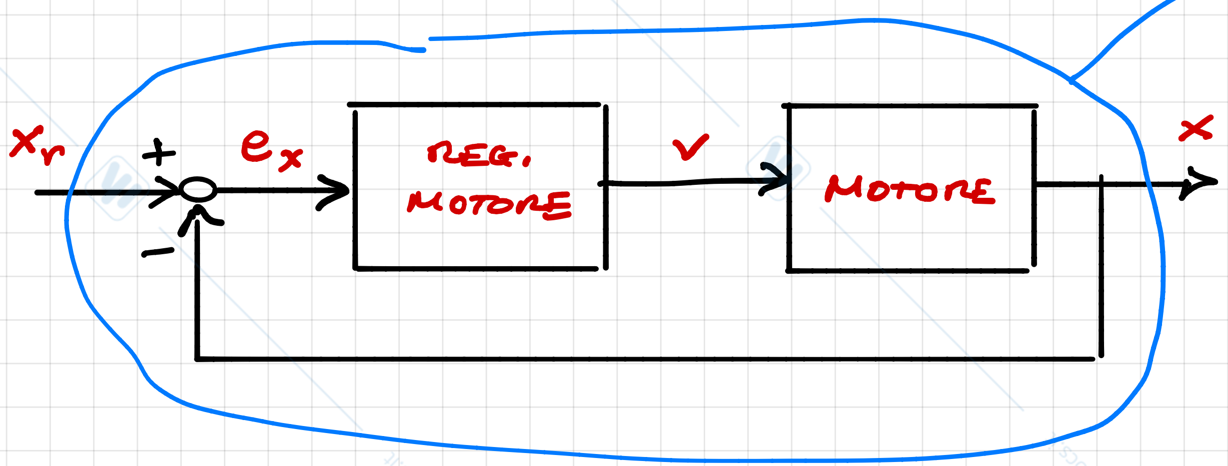
www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- AZIONAMENTO VALVOLA

- IN ANELLO APERTO



- IN ANELLO CHIUSO (SERVOMOTORE)



$$M(s) \simeq \frac{1}{1+s\tau_M}$$

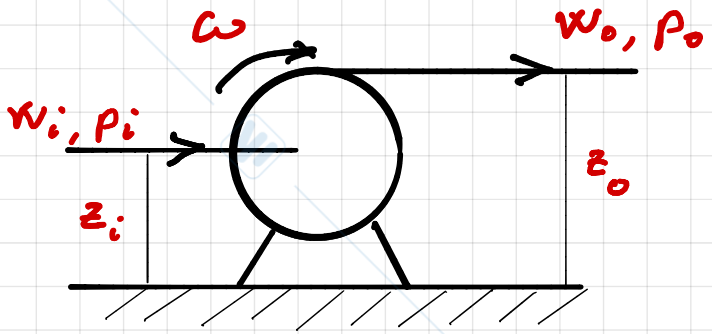
$$\tau_M = \frac{1}{\omega_{cM}}$$

BANDA SIST.
CONTROLLO
MOTORE

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- POMPA



. COMPONENTE USATO PER
- TRASFORMARE ENERGIA CINETICA IN AUMENTO DI PRESSIONE

- IPOTESI
. ACCUMULO TRASCURABILE $w_i = w_o = w$
- PICCOLE DIMENSIONI $z_i \simeq z_o$

ω VELOCITÀ DI ROTAZIONE [rpm]

- PREVALENZA (HEAD)

$$H = \underbrace{\frac{p_o - p_i}{\rho g}}_{\text{PRESSIONE}} + \underbrace{\cancel{(z_o - z_i)}}_{\text{POTENZIALE}} + \underbrace{\cancel{\frac{1}{2}\frac{w_o^2 - w_i^2}{g}}}_{\text{CINETICO}} \quad [m]$$

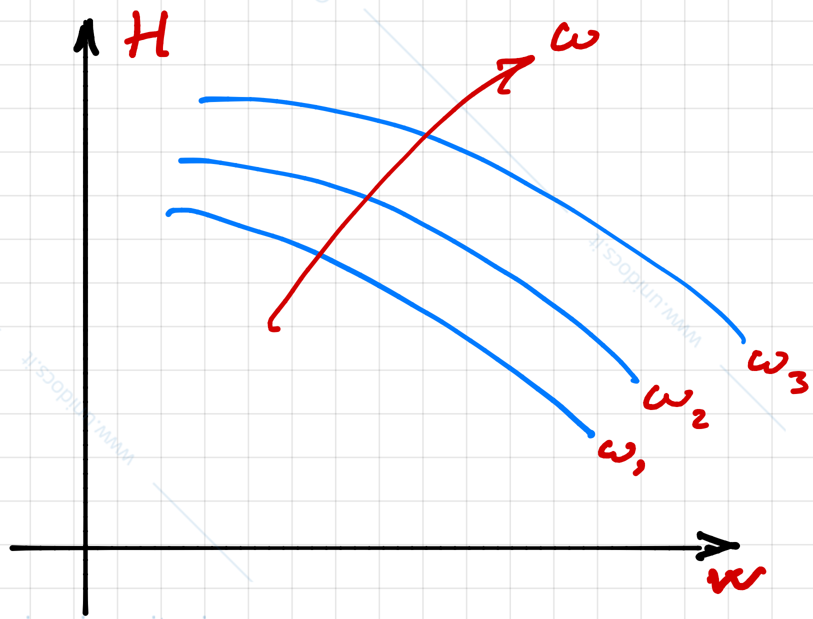
$(z_o - z_i) \simeq 0$; $\frac{1}{2}\frac{w_o^2 - w_i^2}{g} \simeq 0$ SE $A_o \simeq A_i$

- MODELLO (NON DINAMICO)

$$\boxed{H = \alpha\omega^2 - \beta w^2}$$

$\alpha > 0$
$\beta > 0$

MODELLO STATICO NON LINEARE

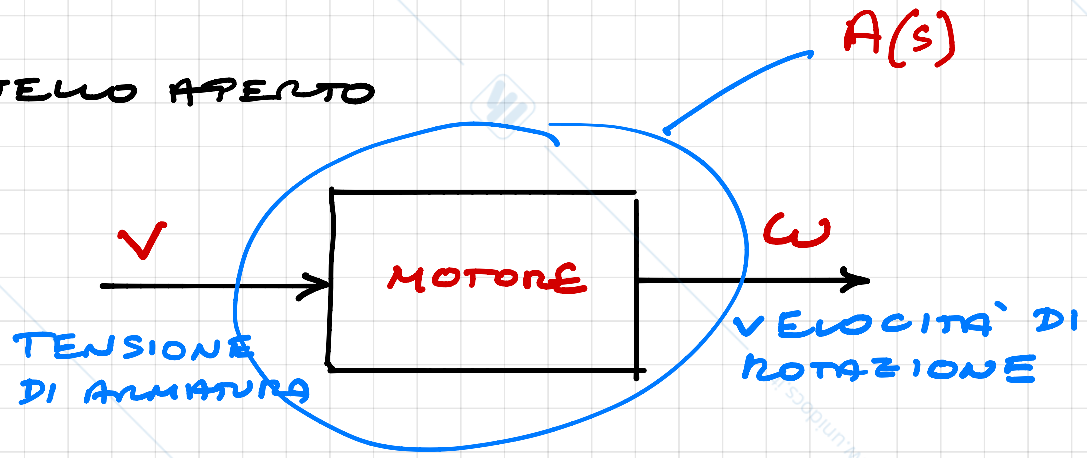


www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

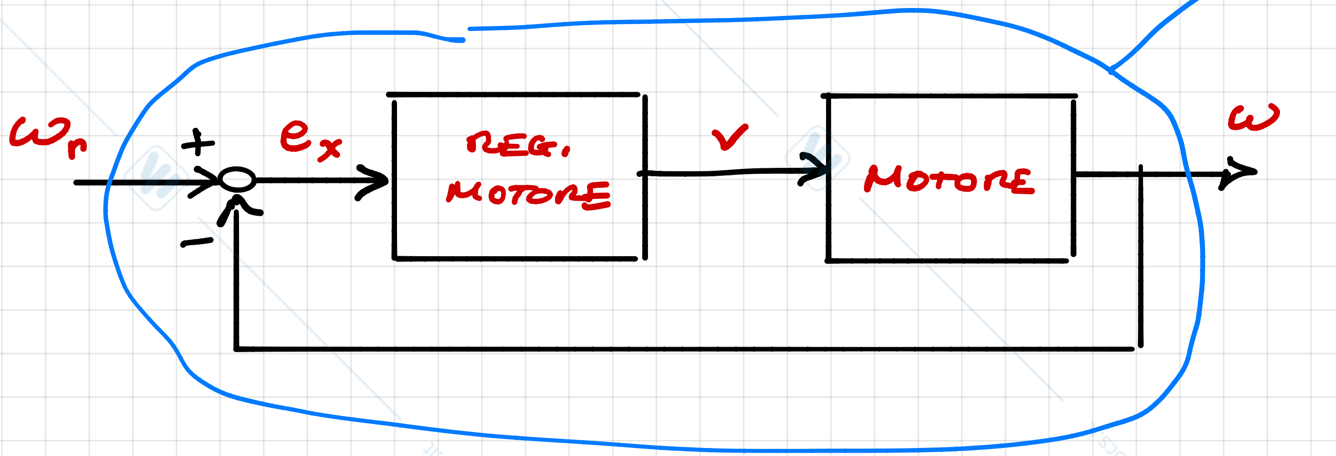
www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

- AZIONAMENTO POMPA

- IN ANELLO APERTO



- IN ANELLO CHIUSO (SERVOMOTORE)



$$M(s) \simeq \frac{1}{1 + s\tau_M}$$

$$\tau_M = \frac{1}{\omega_{cM}}$$

BANDA SIST. CONTROLLO MOTORE

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari