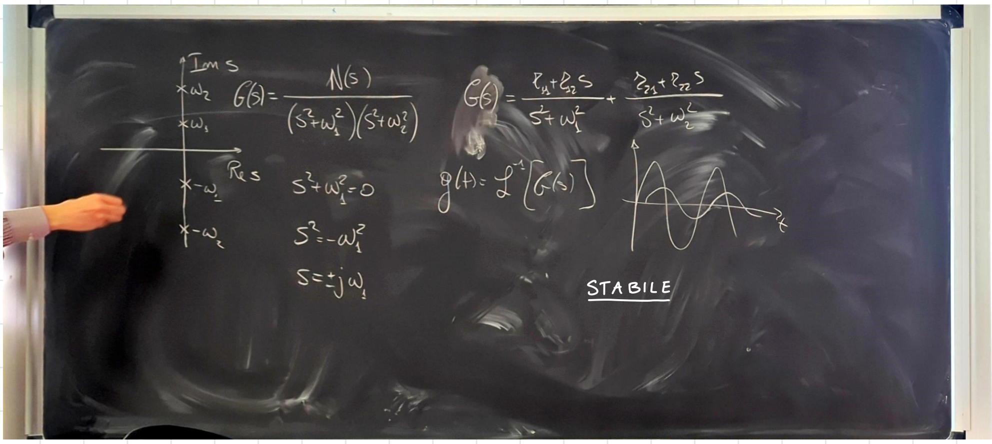
# Recap schema fine lezione 19




* DIFFERENZE

* Esempio sys instabile

- FISSIONE NUCLEARE
- PENDOLO INVERSO ⟶ È un sys NON lineare

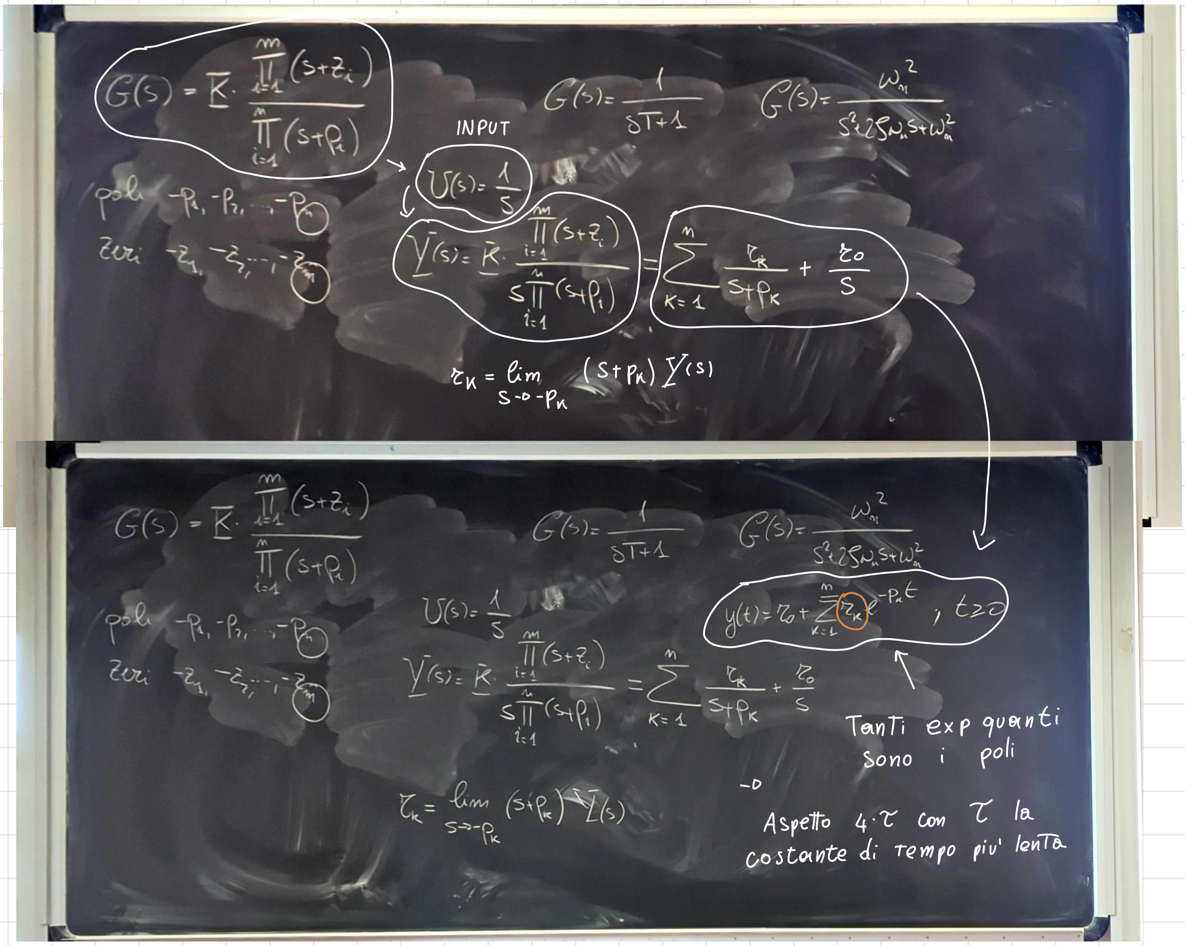
Se linearizzo il pendolo inverso è un sys (LTI) INSTABILE

## SISTEMI DI ORDINE SUPERIORE

Assunto

Poli reali e distinti

la presenza degli zeri cambia la risposta del sys

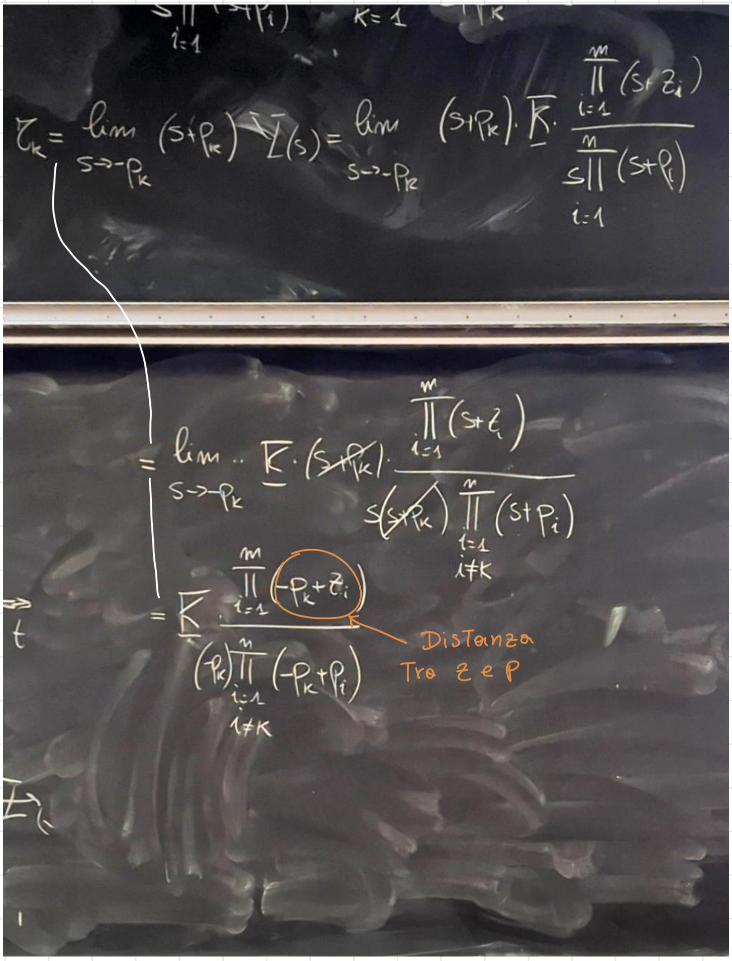



Domina l'exp con il residuo più grande

$$r_n = \lim_{s \to p_n} (s+p_n) \, K \cdot \frac{\prod_{i=1} (s+z_i)}{s \cdot \prod_{i=1} (s+p_i)}$$

Solo un polo $p_i$ sarà uguale a quello $p_n$

$\Rightarrow$ Ne semplifico solo uno

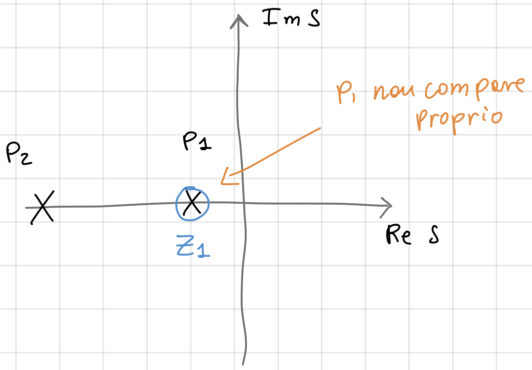


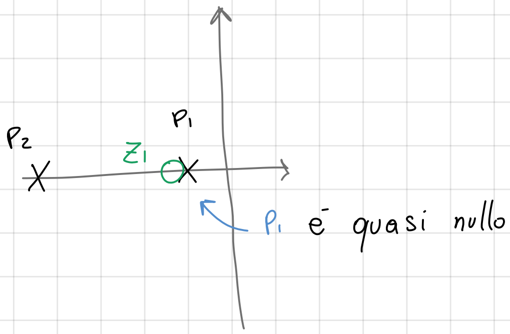

Uno zero coincide con un polo

$$\text{Se} \quad z_i = p_K \Rightarrow \tau_K = 0$$

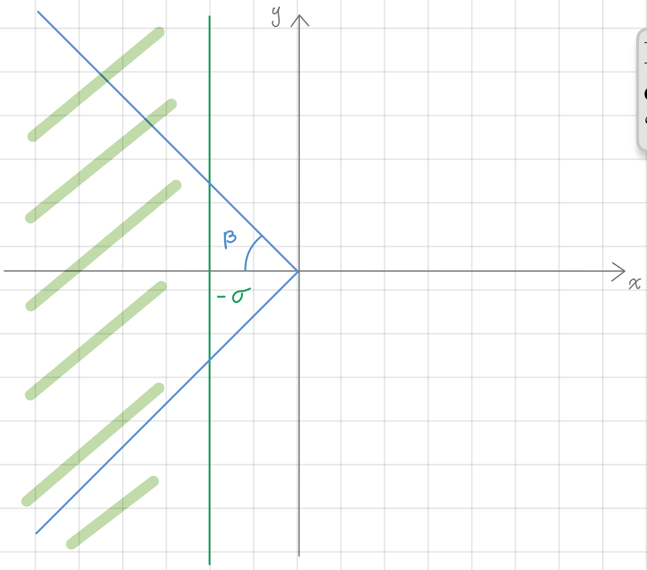
l'exp non compare nella risposta

E quindi gli zeri cambiano la risposta del sys.



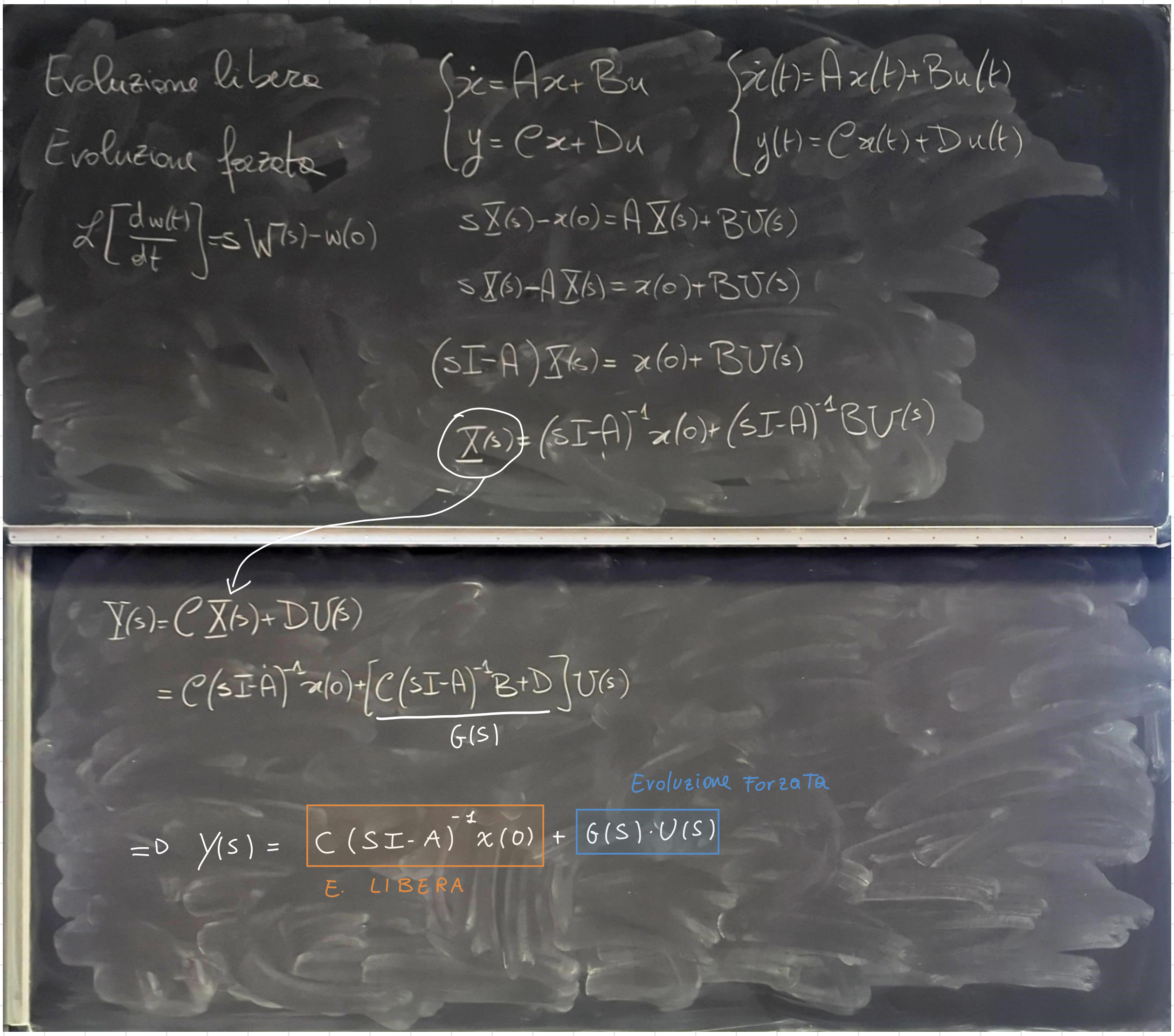

$$\boxed{G(s) = K \cdot \frac{\prod_{i=1}^{m} (s + z_i)}{\prod_{i=1}^{n_1} (s + p_i) \prod_{i=1}^{n_2} (s^2 + 2\xi_i \omega_{n_i} s + \omega_{n_i}^2)}}$$




Posso definire delle **zone** e dire che tutti gli esponenziali saranno sicuramente più lenti di un certo "*-sigma*"

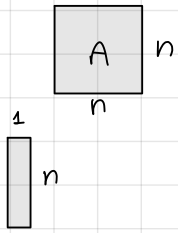
# EVOLUZIONE LIBERA

L'evoluzione libera è la risposta del sistema quando parte da uno stato iniziale diverso da zero.




$A \in \mathbb{R}^{n \times m}$

$B \in \mathbb{R}^{n \times 1}$




$$Y(s) = C(SI-A)^{-1}x(0) + G(S) \cdot U(S)$$