

- Descrizione nello spazio degli stati:

$$\underbrace{\begin{bmatrix} M_1 \ddot{x}_1 \\ \frac{1}{K} \dot{R} \\ M_2 \ddot{x}_2 \\ \frac{1}{K_j} \dot{\tau} \\ J_1 \dot{\omega}_1 \\ \dot{\theta}_1 \end{bmatrix}}_{\mathbf{L} \dot{\mathbf{x}}} = \underbrace{\begin{bmatrix} -b_1 - 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -b_2 - \frac{1}{R} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{R} & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -d_1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}}_{\mathbf{A}} \underbrace{\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ R \\ \dot{x}_2 \\ \tau \\ \omega_1 \\ \theta_1 \end{bmatrix}}_{\mathbf{x}} + \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & -1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{\mathbf{B}} \underbrace{\begin{bmatrix} F \\ \tau_d \end{bmatrix}}_{\mathbf{u}}$$

$$\mathbf{y} = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}}_{\mathbf{C}} \mathbf{x}$$

cioè

$$\begin{cases} \mathbf{L} \dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A} \mathbf{x} + \mathbf{B} \mathbf{u} \\ \mathbf{y} = \mathbf{C} \mathbf{x} \end{cases}$$

\Downarrow

$$\begin{cases} \dot{\mathbf{x}} = \mathbf{L}^{-1} \mathbf{A} \mathbf{x} + \mathbf{L}^{-1} \mathbf{B} \mathbf{u} \\ \mathbf{y} = \mathbf{C} \mathbf{x} \end{cases}$$

dove $\mathbf{L} =$

$$\begin{bmatrix} M_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{K} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & M_{2j} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{K_j} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & J_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- Scegliendo opportunamente le variabili di stato la matrice \mathbf{A} assume una particolare forma emisimmetrica
- Parametri del sistema:

M1 = 0.6*Kg;	% Prima Massa
b1 = 2*N/(40*m/sec);	% Coeff. di attrito sulla prima massa
K = 100*N/(1*cm);	% Rigidit della prima molla
M2 = 1*Kg;	% Seconda Massa
b2 = 1*N/(50*m/sec);	% Coeff. di attrito sulla seconda massa
R = 10*cm;	% Raggio della ruota
J2 = 150*gr*(12*cm)^2;	% Momento di inerzia di J2
Kj = 100*N/(0.1*rad);	% Rigidit della molla torsionale
J1 = 190*gr*(10*cm)^2;	% Momento di inerzia di J1
d1 = 10*N*m/(100*rad/sec);	% Coeff. di attrito sull'inerzia J1
M2j = M2+J2/(R^2);	% Massa traslazionale equivalente