

$$\frac{d}{dt} \left[\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_i} \right] - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_i} + \frac{\partial \mathcal{D}}{\partial \dot{q}_i} = \mathcal{F}_i$$

COMANDI
SEMPRE
PRESENTI

SOLO NELLE
INTERAZIONI

a) forze gen.
applicate

b) forze interazione
con l'ambiente

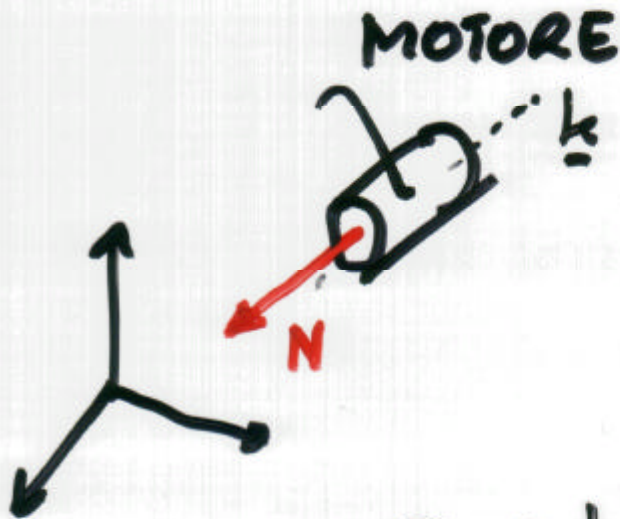
$$\underline{F}(t) = \begin{pmatrix} \underline{f}(t) \\ \vdots \\ \underline{N}(t) \end{pmatrix} \begin{matrix} \text{FORZE } 3 \times 1 \\ \text{MOMENTI } 3 \times 1 \end{matrix}$$

MONDO CARTESIANO

$$\underline{\tau} = \begin{bmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \\ \vdots \\ \tau_6 \end{bmatrix}_{6 \times 1}$$

τ_i scalari con
segno

2



$$\underline{N} = \begin{bmatrix} N_x \\ N_y \\ N_z \end{bmatrix}$$

$$\tau_i = \underline{k}^T \underline{N}$$

PROIEZIONE
DEL MOMENTO
SULL'ASSE DI
ROTAZIONE

$$\underline{F} \overset{?}{\longleftrightarrow} \underline{\tau}$$

equivalenti ai giunti
equilibranti ai giunti

$$\dot{\underline{p}} = \underline{J} \dot{\underline{q}}$$

$$\underline{\tau} = \underline{J}^T \underline{F} \quad \text{equivalente}$$

$$\underline{\tau} = -\underline{J}^T \underline{F} \quad \text{equilibrante}$$

$$\dots = \underline{J}_i^{\text{esterno}}$$

$$\underline{J}(\underline{q})$$

SINGOLARITA' !!