

- 1) Si definisca la parametrizzazione asse/angolo per una matrice di rotazione di $SO(3)$ mediante la costruzione "geometrica" e mediante l'impiego di matrici di rotazione elementari. Si illustri inoltre la soluzione del problema inverso di calcolo dei parametri asse/angolo a partire da una matrice di $SO(3)$ numerica.
- 2) La Figura 1 mostra una mano robotica articolata nell'atto di afferrare/manipolare un oggetto a forma di triangolo equilatero. La mano è costituita da una catena cinematica ad albero composta, nel primo ramo, dai giunti rotoidali O , A e B e dal giunto prismatico J , e nel secondo ramo, dai giunti rotoidali O , C e D . Nei punti di contatto fra i polpastrelli/falangi della mano e l'oggetto si può supporre che il vincolo sia di tipo PCWF. I giunti sono tutti attuati.

Nell'ipotesi che sia nota la dimensione l del lato dell'oggetto si risponda ai seguenti quesiti: (i) si ricavino tutte le grandezze geometriche giudicate di interesse per lo studio della cineto-statica del sistema nella sola configurazione di figura; (ii) si definisca la configurazione q della mano e se ne scriva il Jacobiano per la configurazione di Figura 1; (iii) si definisca la configurazione per l'oggetto e si scriva la matrice di Grasp per l'oggetto per la configurazione di Figura 1; (iv) si studi la presenza di moti labili per l'oggetto; (v) moti ridondanti per la mano; (vi) moti coordinati mano-oggetto; (vii) esistenza di forze interne; (viii) forze strutturali; (ix) forze strutturali interne. Nell'ipotesi che si abbia grippaggio del giunto rotoidale O e del prismatico J , e che si abbia sottoattuazione espressa dalla relazione $\dot{q}_6(t) = -\dot{q}_3(t)$ si ripetano tutti i punti precedenti.

