

- 1) La Figura 1 mostra la vista in pianta di un modello semplificato di slitta su coltelli. Essa è costituita da una barretta rigida AB di massa nulla con due massette puntiformi, ciascuna di entità m , poste nei punti A e B . Il contatto fra barretta e suolo avviene nei punti A e B tramite due coltelli solidali alla barretta con lame poste ortogonalmente alla direzione AB (come in Figura): in altre parole, in corrispondenza di A e B , le velocità v_A e v_B non possono avere componenti dirette lungo la barretta. Nella direzione delle lame non vi è attrito di strisciamento con il suolo.

Il sistema è posto in moto grazie ad una forza esterna applicata in P a distanza e (eccentricità) dal baricentro G di componenti (F_λ, F_η) , nelle direzioni λ ed η , ossia lungo e perpendicolarmente alla barretta. Si pensi, tanto per fissare le idee, che tali forze siano generate mediante due razzetti solidali alla slitta. Si indichi con (x, y) la posizione del baricentro G del sistema, e con θ l'inclinazione rispetto all'asse x .

Seguendo l'approccio standard, si scrivano le equazioni della dinamica vincolata per il sistema in esame. In particolare, scelto come vettore di configurazione $q = (x, y, \theta)$: (i) si scrivano le equazioni di vincolo in forma Pfaffiana; (ii) si calcolino la matrice di massa $B(q)$ e la matrice di Coriolis $C(q, \dot{q})$; (iii) si scrivano i contributi delle forze generalizzate Q_x , Q_y e Q_θ ; (iv) si scrivano le equazioni del moto secondo il metodo delle quasi-velocità.

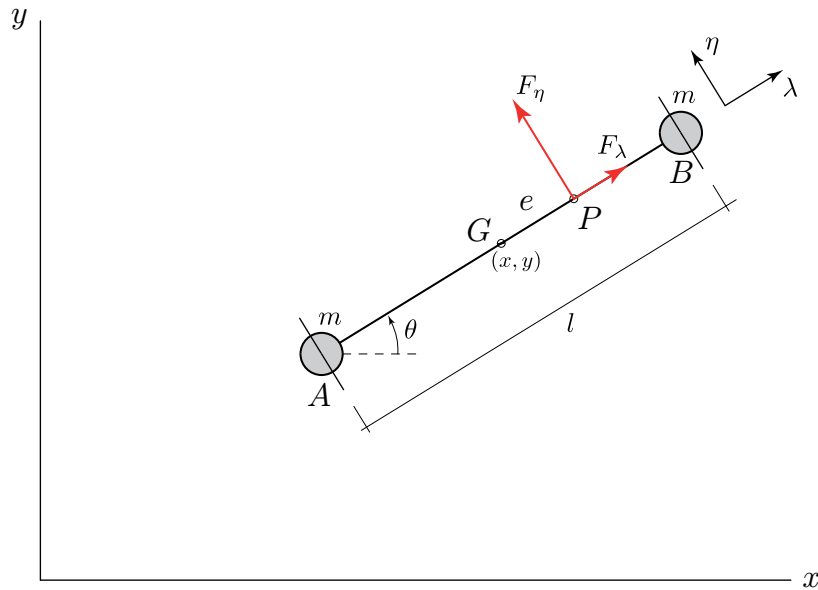


Figura 1: Modello semplificato di slitta su coltelli.

- 2) Si descrivano, corredandoli di passaggi analitici e schemi grafici, i metodi denominati “geometrico”, “cinematico” e “statico” per ricavare le espressioni operative del Jacobiano geometrico nell'ipotesi di adozione della convenzione di Denavit-Hartenberg. Si applichi ciascun metodo al calcolo del Jacobiano geometrico di una struttura seriale scelta a piacere fra quelle studiate.
- 3) Si descrivano le procedure per il calcolo degli ellissoidi di manipolabilità in forza ed in velocità di un manipolatore seriale e se ne discuta l'interpretazione/l'utilità ai fini della relativa valutazione cinematica e statica.