

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale
Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

***Relazione per la prova finale
«Analisi cinematica di un meccanismo per la simulazione della
camminata»***

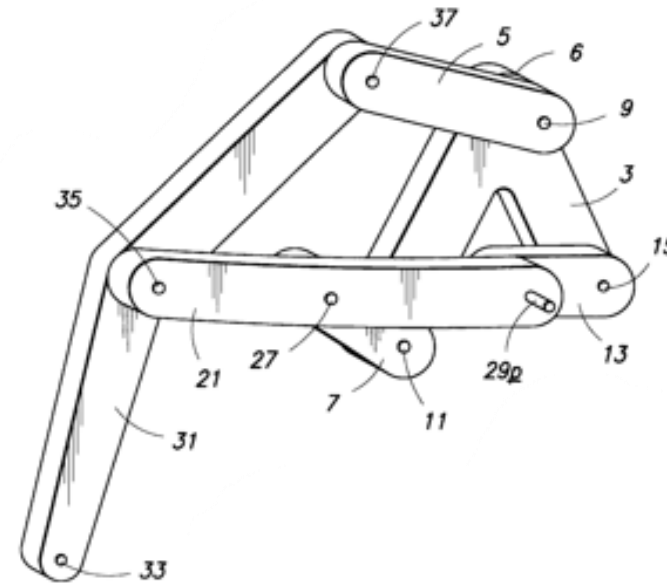
Tutor universitario: Prof. Matteo Massaro

Laureando: *Mattia Girardi*

Padova, 14/11/2024

Presentazione del brevetto US6260862B1 «Walking Device»:

- $n_{gdl} = 3(6 - 1) - 2 \times 7 = 1$
- Meccanismo supposto piano
- Vincoli supposti ideali
- I membri non collidono tra di loro



«Walking device», US6260862B1, Fig. 1

- Analisi cinematica del meccanismo tramite Matlab
- Simulazione dinamica con Working Model
- Analisi campionamento di Working Model

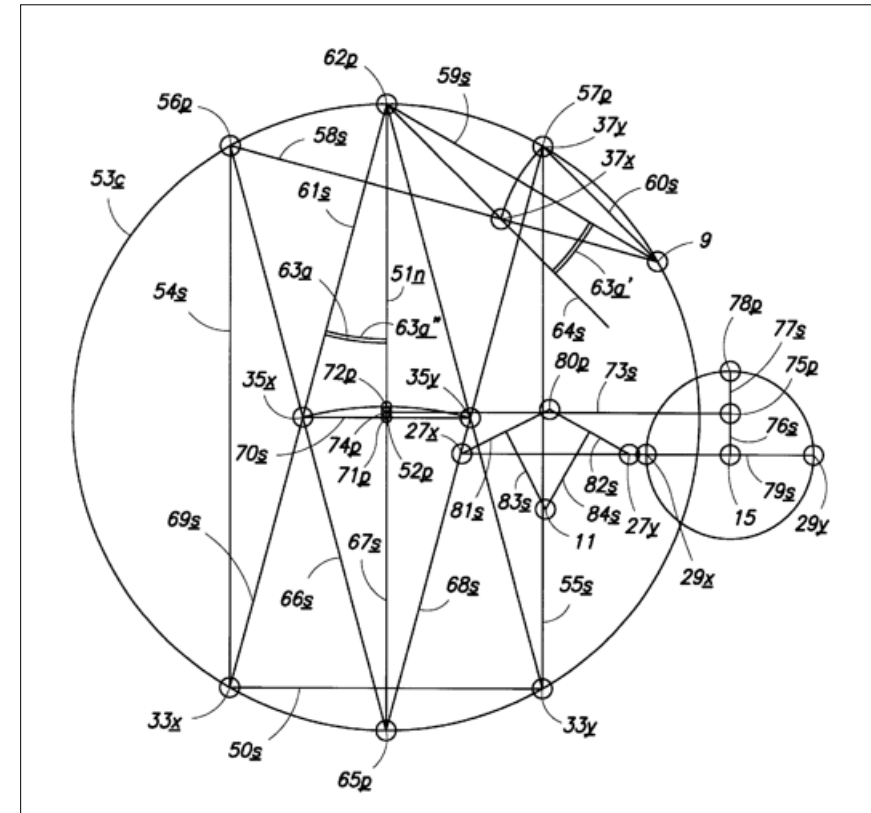
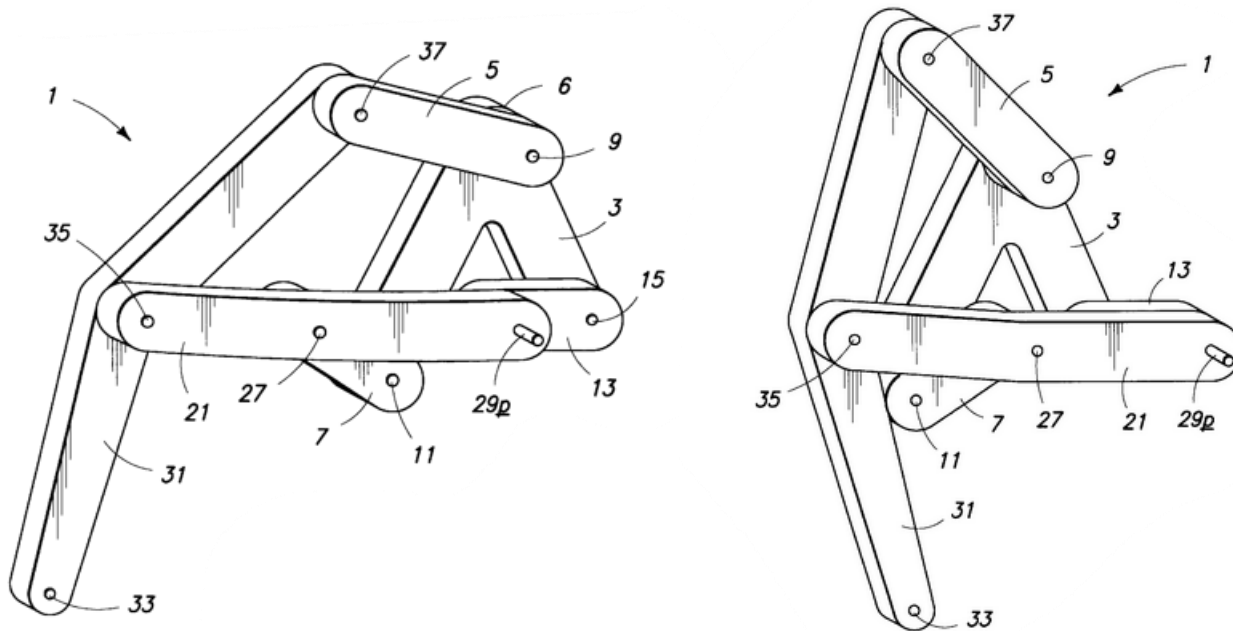
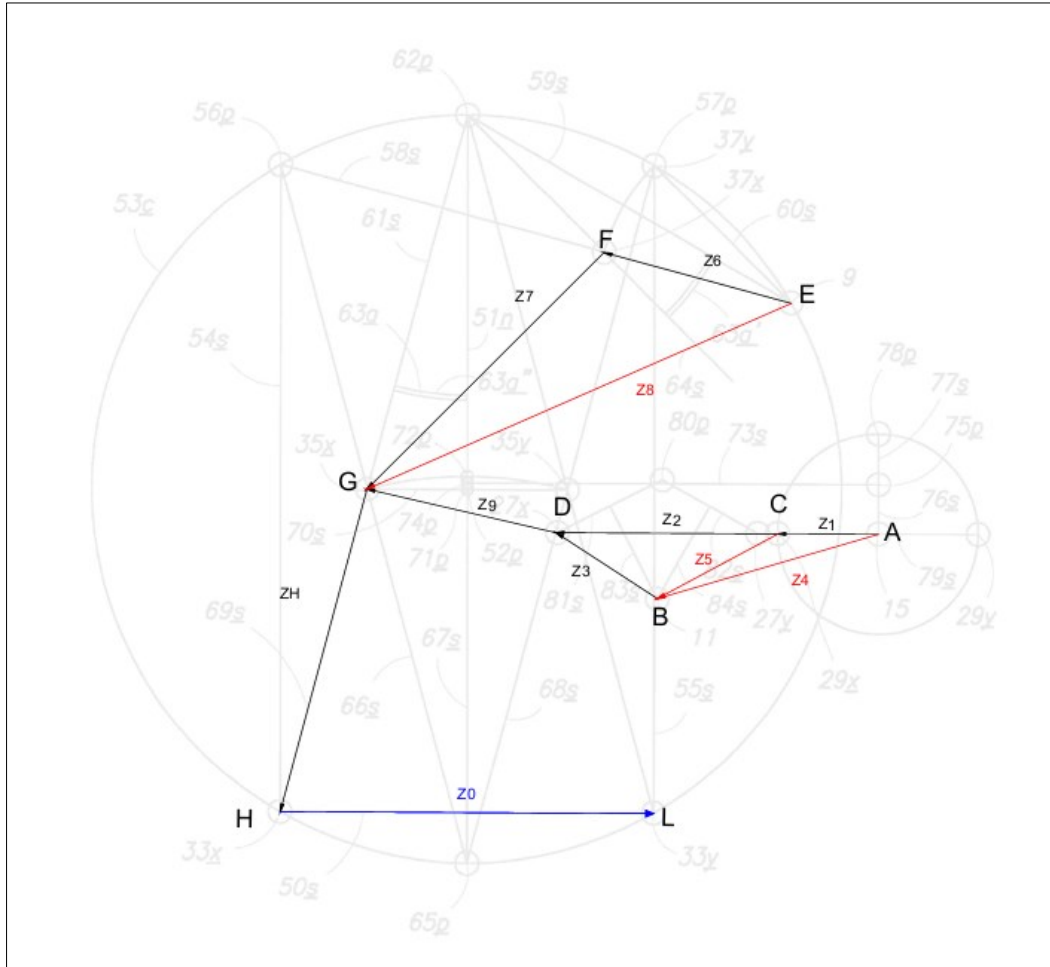
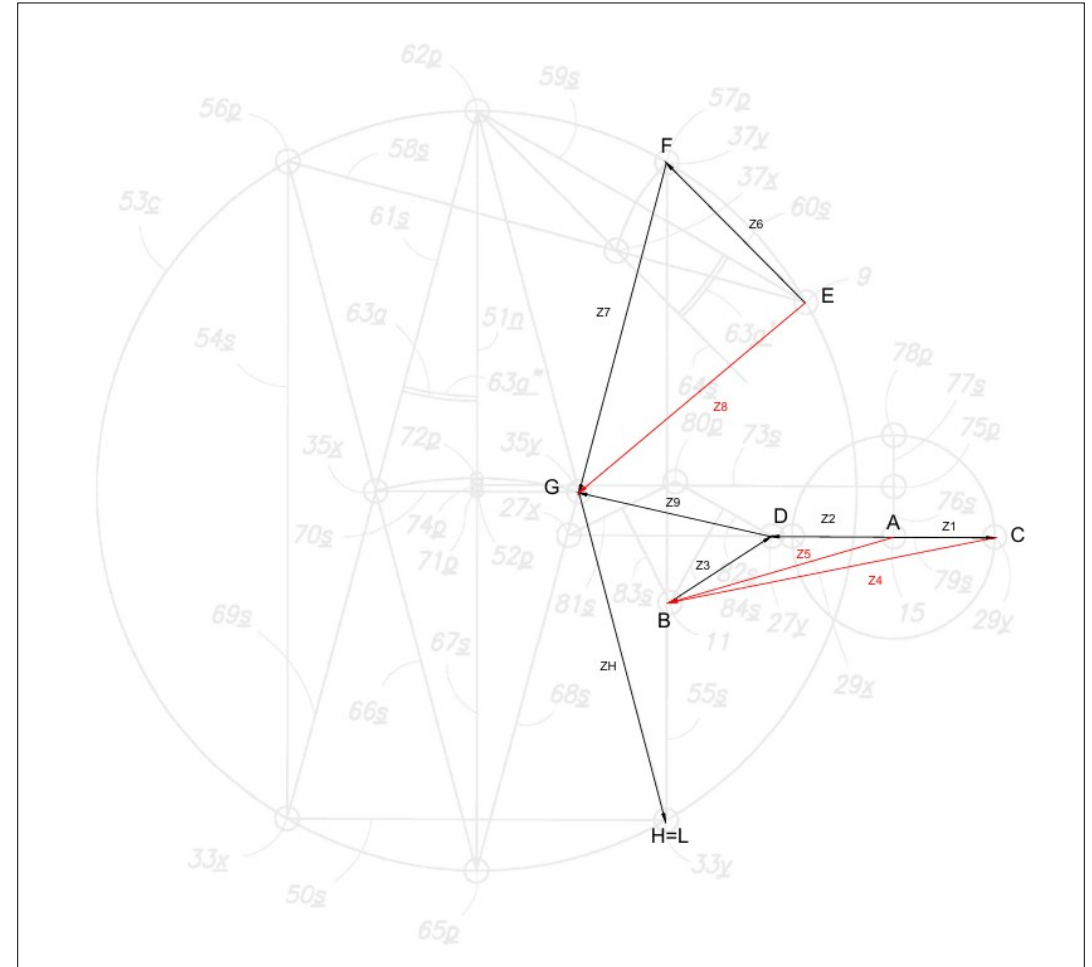


Figure 1,3 e 17 del brevetto US6260862B1

Gamba estesa



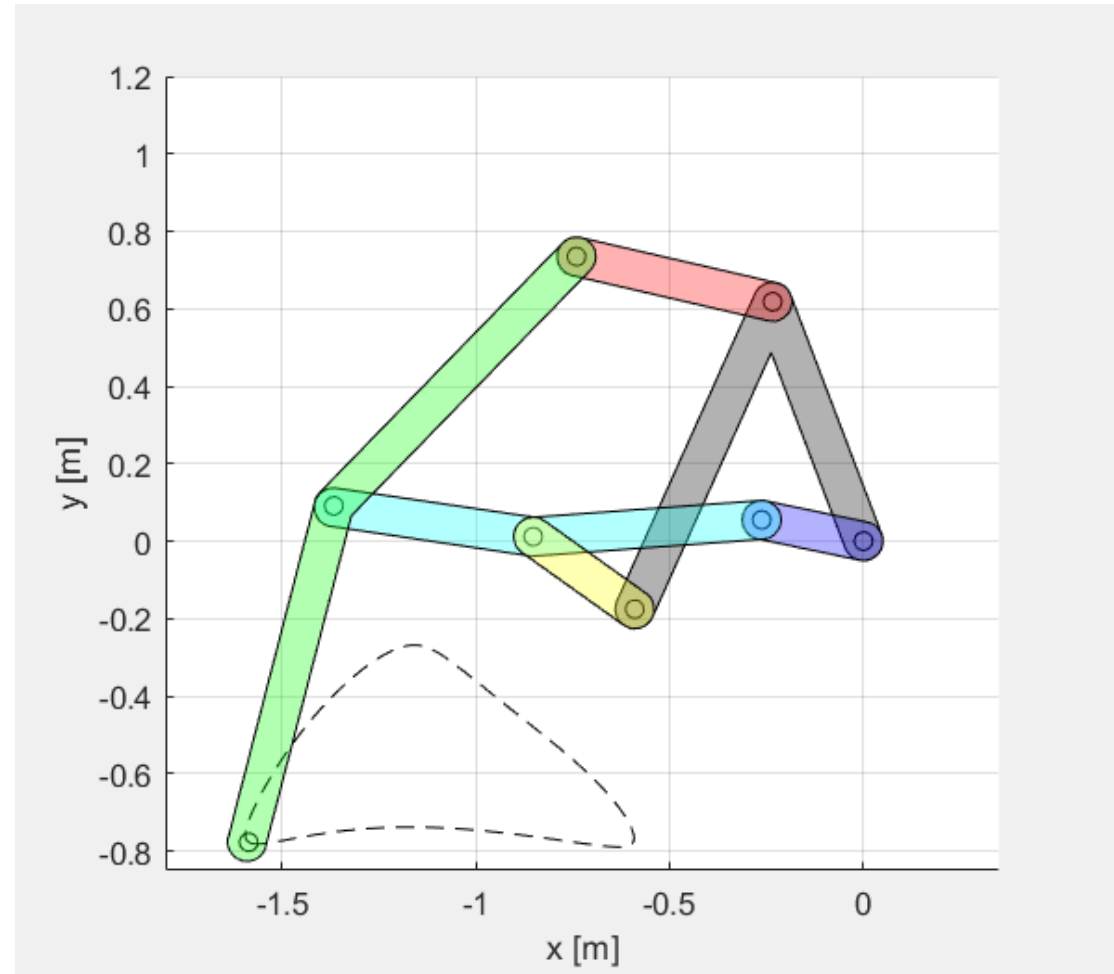
Gamba ritratta



- Autocad
- Working Model
- Matlab

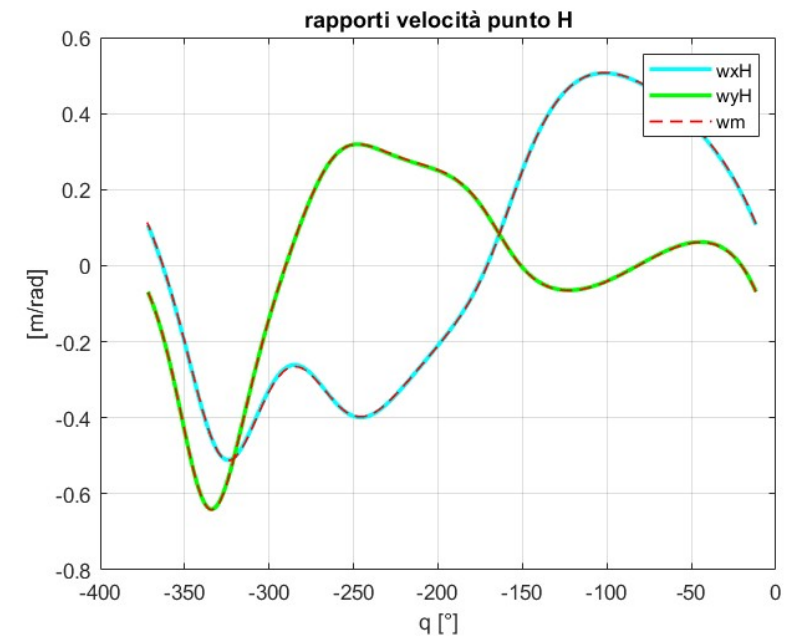
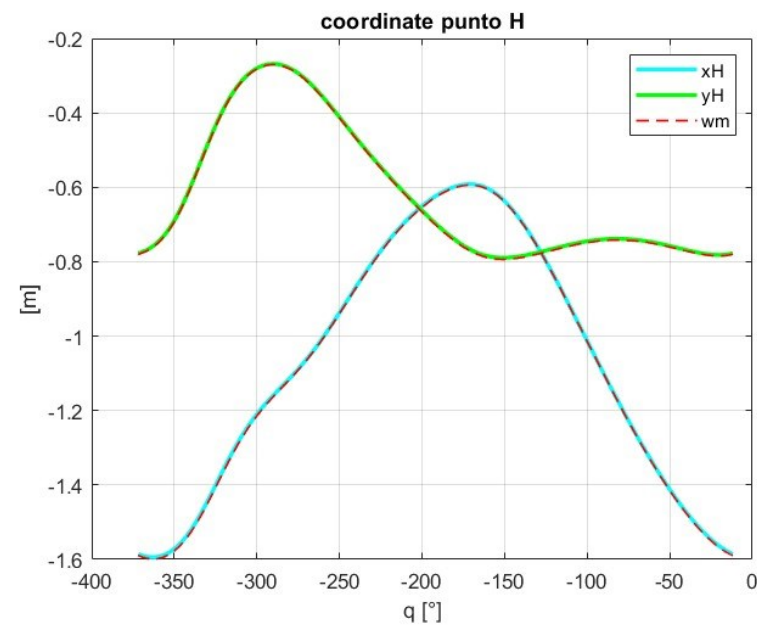
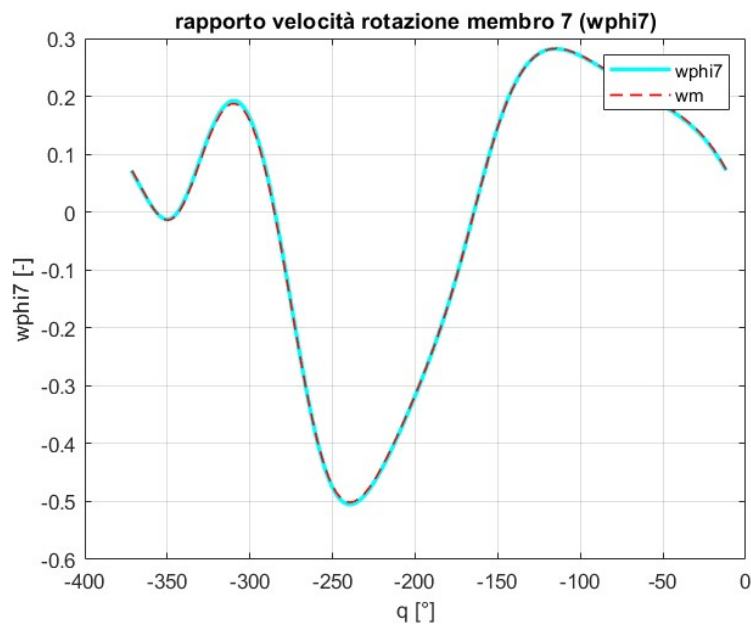
```

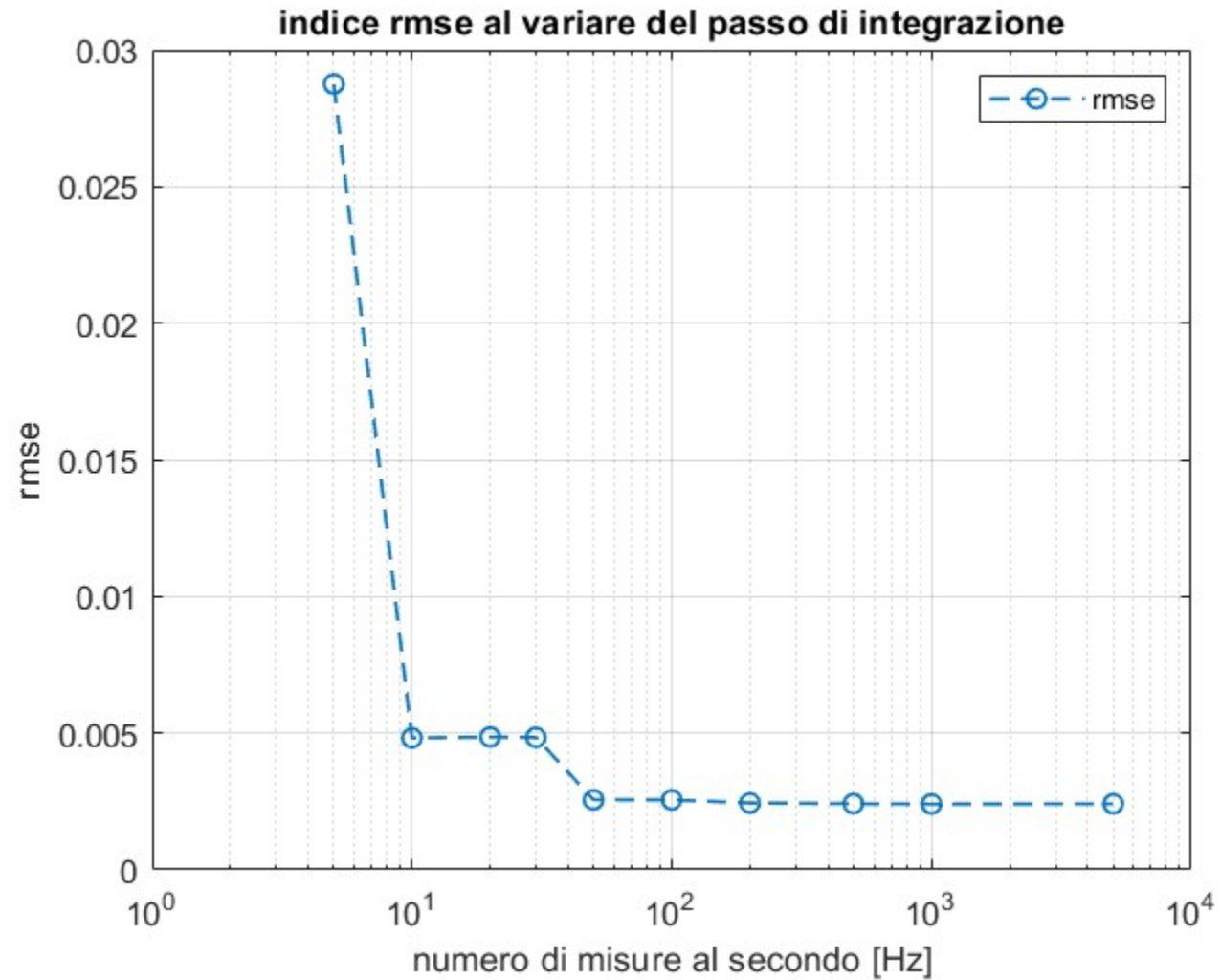
if i == 1 %primo fotogramma
    %punti
    hc = plot(Px,Py,'ok');
    %hm = plot(Px,Py,'-k');
    %membri
    h1 = fill(P10(1,:),P10(2:),'b','facealpha',0.3,'edgecolor','k');
    h2 = fill(P20(1,:),P20(2:),'c','facealpha',0.3,'edgecolor','k');
    h3 = fill(P30(1,:),P30(2:),'y','facealpha',0.3,'edgecolor','k');
    h4 = fill(P40(1,:),P40(2:),'r','facealpha',0.3,'edgecolor','k');
    h5 = fill(P50(1,:),P50(2:),'g','facealpha',0.3,'edgecolor','k');
else %fotogrammi successivi
    %punti
    hc.XData = Px;
    hc.YData = Py;
    % linee
    hm.XData = Px;
    hm.YData = Py;
    hBD.XData = [m.B(1) m.D(1,:)];
    hBD.YData = [m.B(2) m.D(2,:)];
    hBE.XData = [m.B(1) m.E(1)];
    hBE.YData = [m.B(2) m.E(2)];
    %membri
    h1.Vertices = P10([1 2],:);
    h2.Vertices = P20([1 2],:);
    h3.Vertices = P30([1 2],:);
    h4.Vertices = P40([1 2],:);
    h5.Vertices = P50([1 2],:);
end
drawnow
    
```

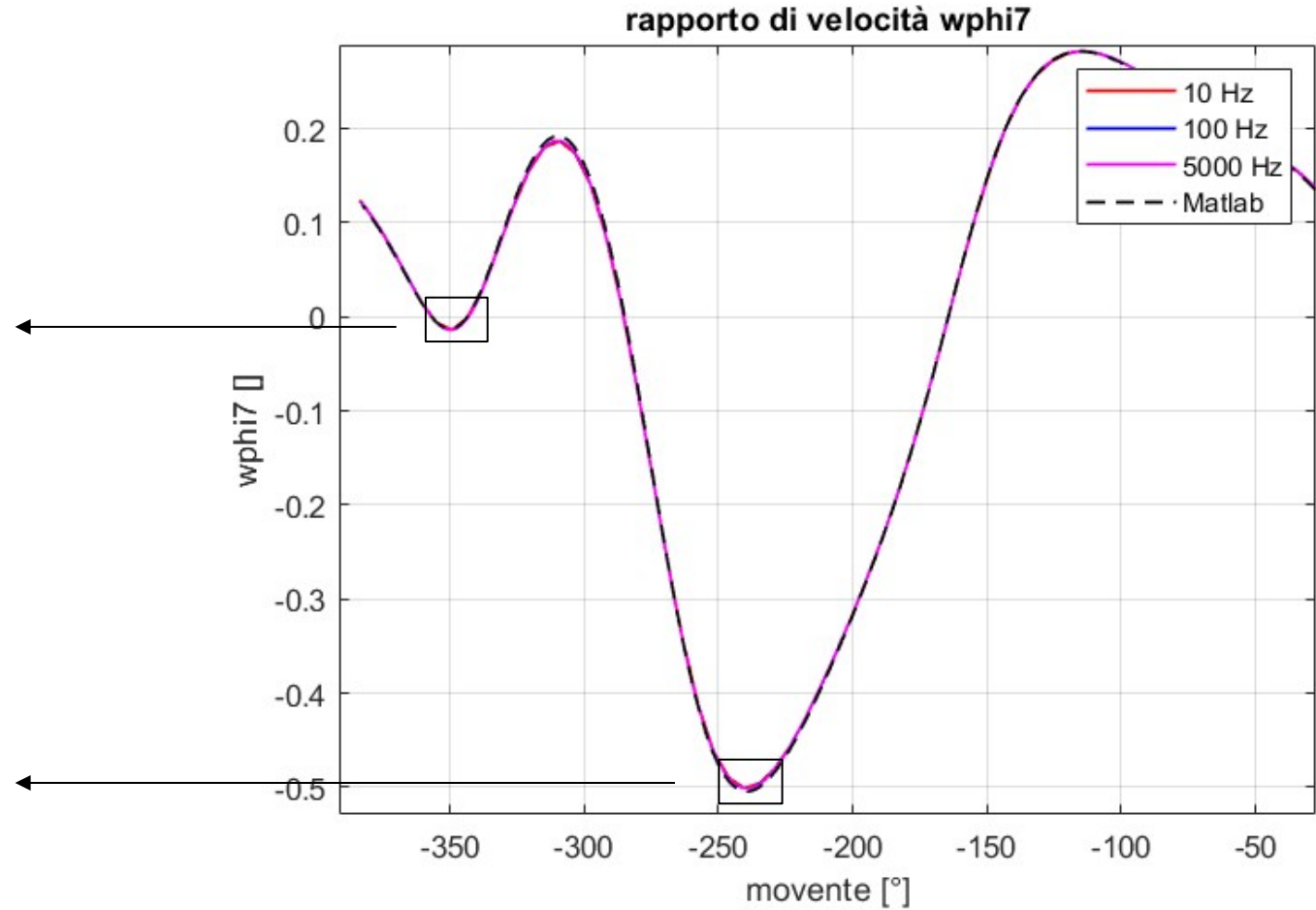
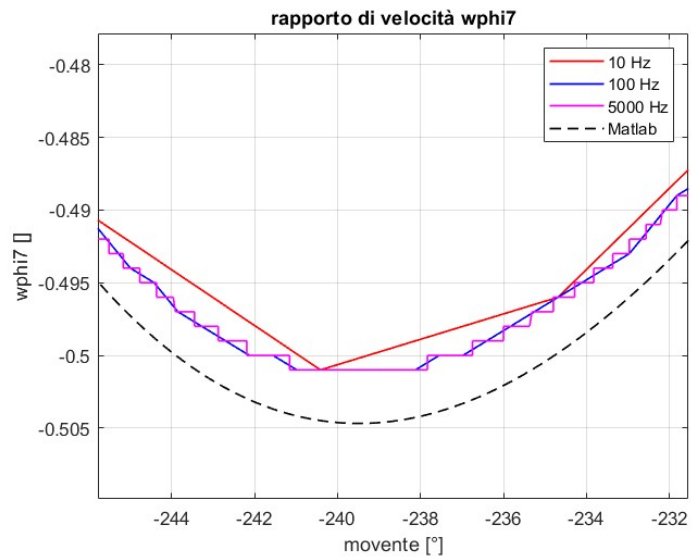
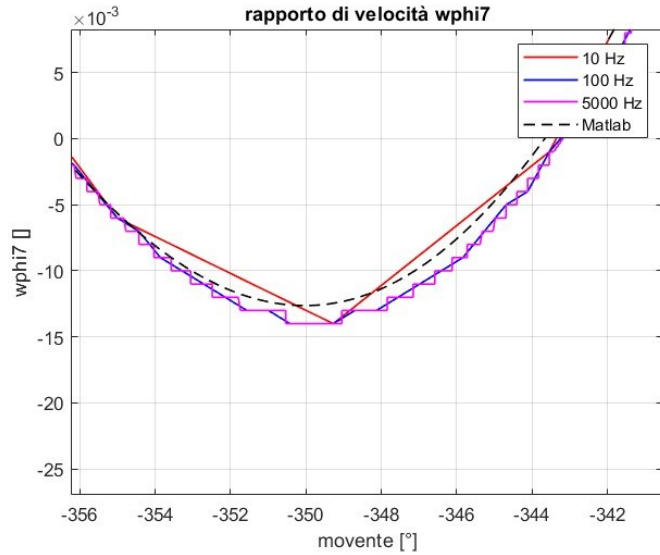


Simulazione dinamica ottenuta in Matlab e script di riferimento

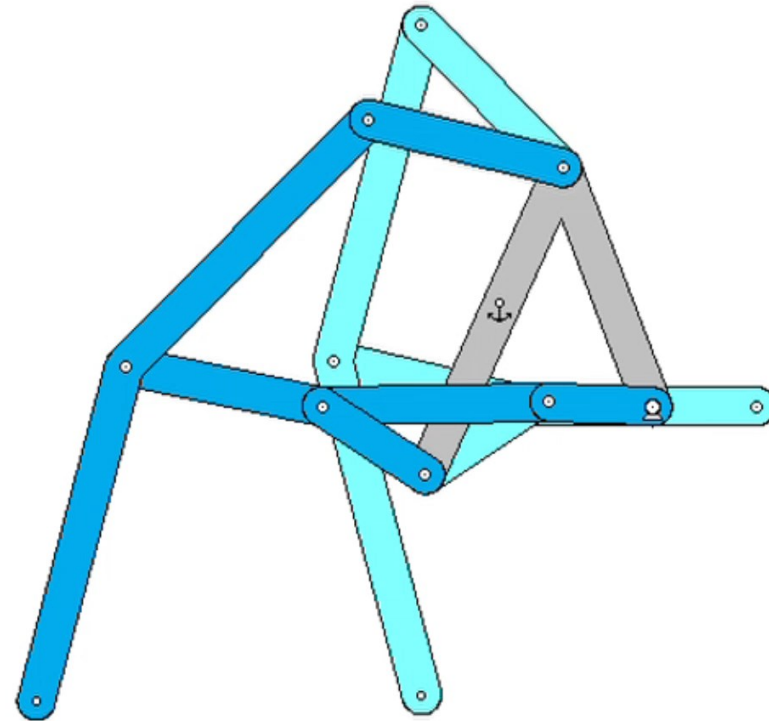
➤ Confronto dei dati ricavati analiticamente con la simulazione dinamica di Working Model





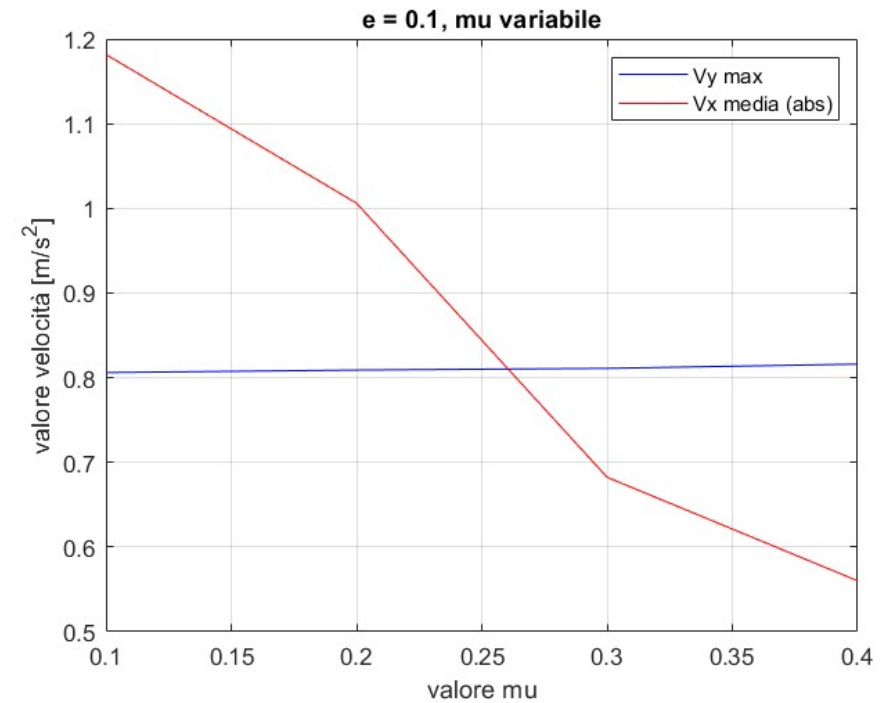
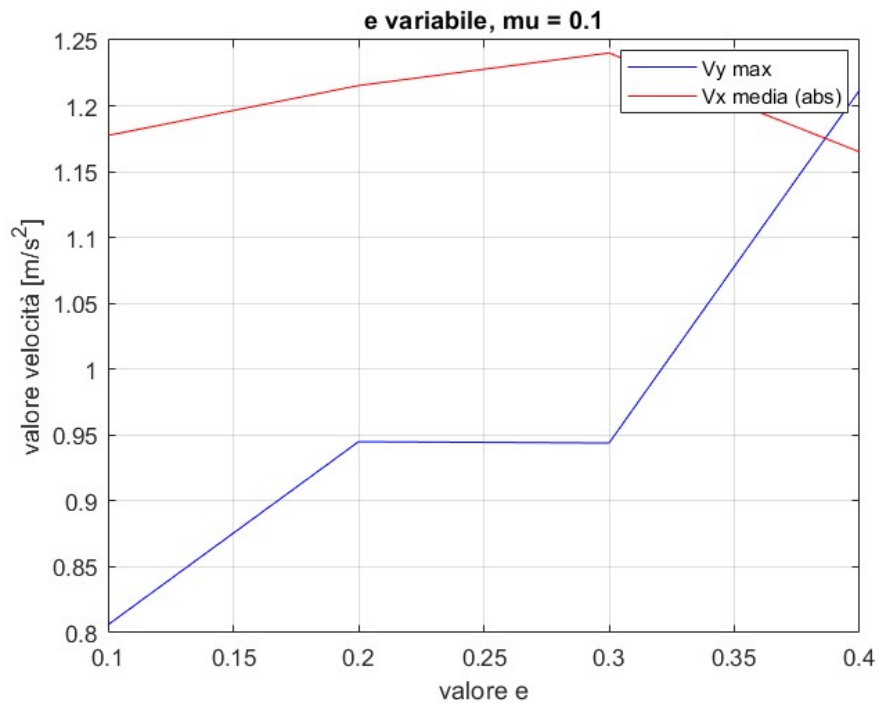


- Sistema a doppia gamba



- Dispositivo camminante con due unità doppia gamba

- «e» : coefficiente di restituzione elastica
- «μ» : coefficiente di attrito



- Versatilità dell'unità fondamentale.
- Buona accordanza tra i risultati analitici e la simulazione con una frequenza di campionamento di 100 Hz.
- Aumentando la frequenza di campionamento, i risultati della simulazione dinamica si avvicinano a quelli analitici.
- Valori utilizzati pari a $(e, \mu) = (0.1, 0.3)$ per la simulazione di cammino del dispositivo a 4 gambe.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE