

# Modelli dinamici (Problema 1)

## Corso di LSMC, a.a. 2017-2018

Vittorio Meini

### 1 Esercizio 1

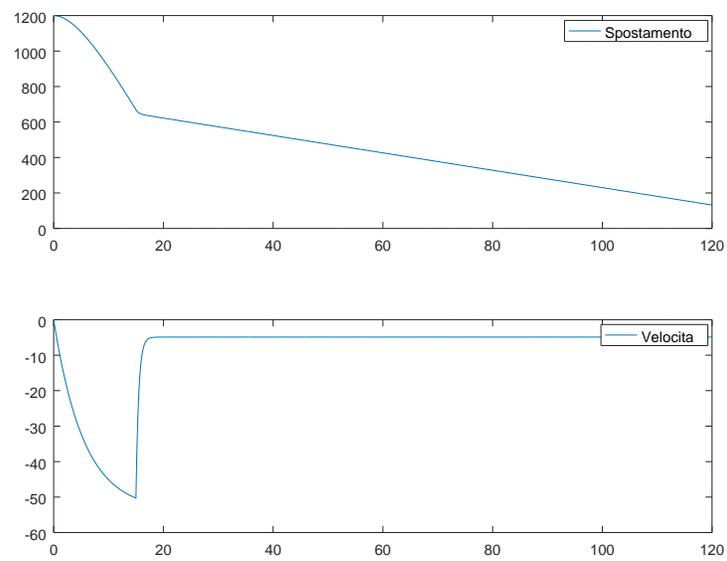
L'esercizio si risolve risolvendo due modelli differenti (uno prima e uno dopo l'apertura del paracadute) e "incollandoli".

#### 1.1 Gli script

Lo script che realizza la sperimentazione è il seguente

```
k=[16.4,180];
m=90;
g=9.8;
h=0.01;
odefun1=@(x,y) [y(2), -(k(1)/m)*y(2)-g];
y0=[1200,0];
slot1=[0,15];
[x1,y1]=RK4(odefun1,slot1,y0,h);
s=y1(1,:(length(y1(1,:)))));
v=y1(2,:(length(y1(2,:)))));
odefun2=@(x,y) [y(2), -(k(2)/m)*y(2)-g];
y0=[s,v];
slot2=[15,120];
[x2,y2]=RK4(odefun2,slot2,y0,h);
x=[x1,x2];
y=zeros(2,length(y1(1,:))+length(y2(1,:)));
y(1,:)=[y1(1,:),y2(1,:)];
y(2,:)=[y1(2,:),y2(2,:)];
subplot(2,1,1)
plot(x,y(1,:))
legend('Spostamento')
subplot(2,1,2)
plot(x,y(2,:))
legend('Velocita')
```

## 1.2 Il grafico



Scelgo  $x_{max} = 120$  e la velocità finale vale  $-4.9$

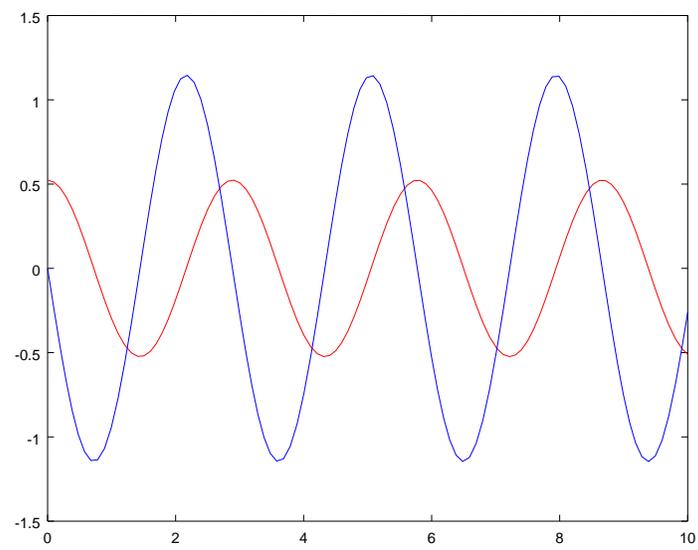
## 2 Esercizio 2

### 2.1 Lo script

Lo script che realizza la sperimentazione è il seguente

```
g=9.8;
l=2;
odefun=@(x,y) [y(2),-(g/l)*sin(y(1))];
slot=[0,10];
y0=[pi/6,0];
[x,y]=ode45(odefun,slot,y0);
plot(x,y(:,1),'r')
hold on
plot(x,y(:,2),'b')
```

## 2.2 Il grafico



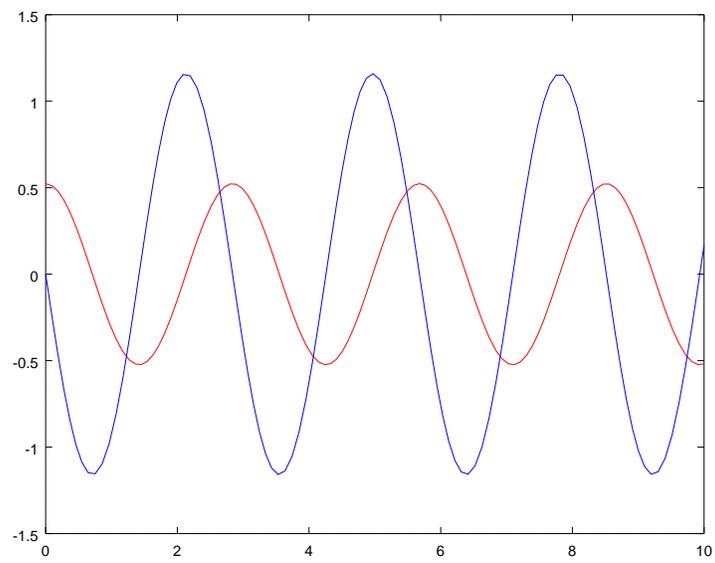
### 3 Esercizio 3

#### 3.1 Lo script

Lo script che realizza la sperimentazione è il seguente

```
g=9.8;
l=2;
odefun=@(x,y) [y(2),-(g/l)*(y(1))];
slot=[0,10];
y0=[pi/6,0];
[x,y]=ode45(odefun,slot,y0);
plot(x,y(:,1),'r')
hold on
plot(x,y(:,2),'b')
```

### 3.2 Il grafico



Si nota che l'approssimazione è ottima, anche se l'ultimo grafico riportato è leggermente spostato verso sinistra rispetto a quello del secondo esercizio

## 4 Esercizio 4

### 4.1 Lo script

Lo script che realizza la sperimentazione è il seguente

```
l=input('Scegliere fra: oscillatore libero non smorzato (digitare 0),  
oscillatore libero sottosmorzato (1), oscillatore libero sovrasmorzato (2),  
oscillatore forzato smorzato (3) ');  
if l==0  
m=1;  
h=10;  
k=0;  
f=0;  
y0=[1,0];  
slot=[0,60];  
end  
if l==1  
m=1;  
h=10;  
k=0.5;  
f=0;  
y0=[1,0];  
slot=[0,60];  
end  
if l==2  
m=1;  
h=10;  
k=10;  
f=0;  
y0=[1,0];  
slot=[0,60];  
end  
if l==3  
m=2;  
h=10;  
k=0.75;  
f=25;  
y0=[2,0];  
slot=[0,60];  
end  
odefun=@(x,y) [y(2), (-h*y(1)-k*y(2)+f)/m];  
[x,y]=ode45(odefun,slot,y0);  
subplot(2,1,1)  
plot(x,y(:,1),'r')  
legend('Spostamento')
```

```
subplot(2,1,2)
plot(x,y(:,2),'b')
legend('velocita')
```

## 4.2 I grafici

A seguire i grafici delle sperimentazioni.

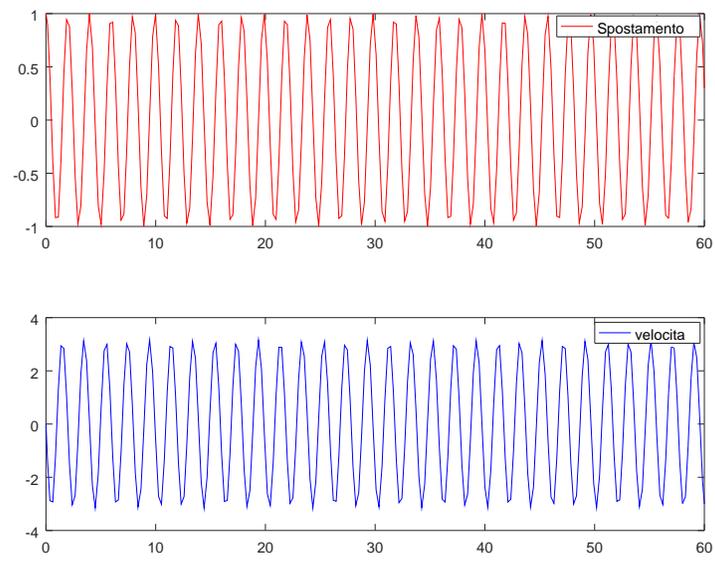


Figure 1: Oscillatore libero non smorzato

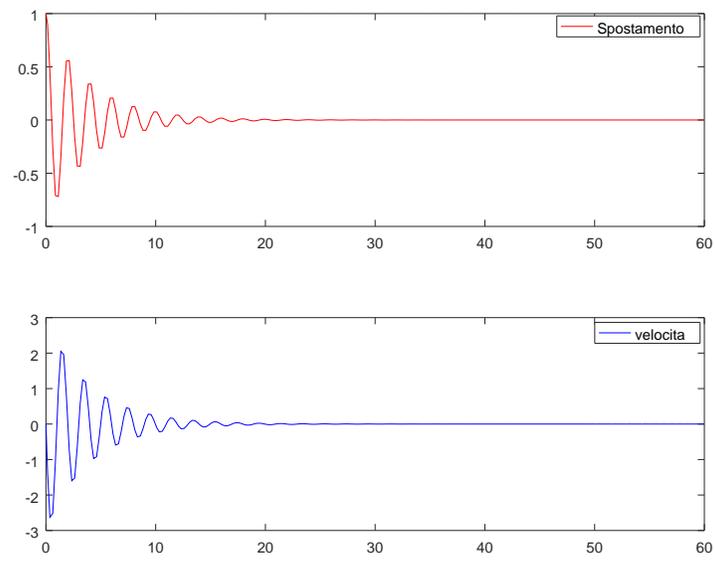


Figure 2: Oscillatore libero sottosmorzato

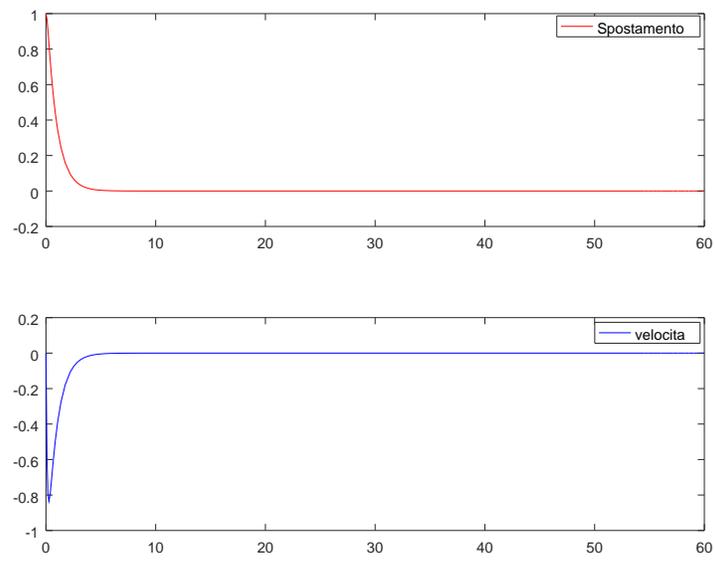


Figure 3: Oscillatore libero sovrasmorzato

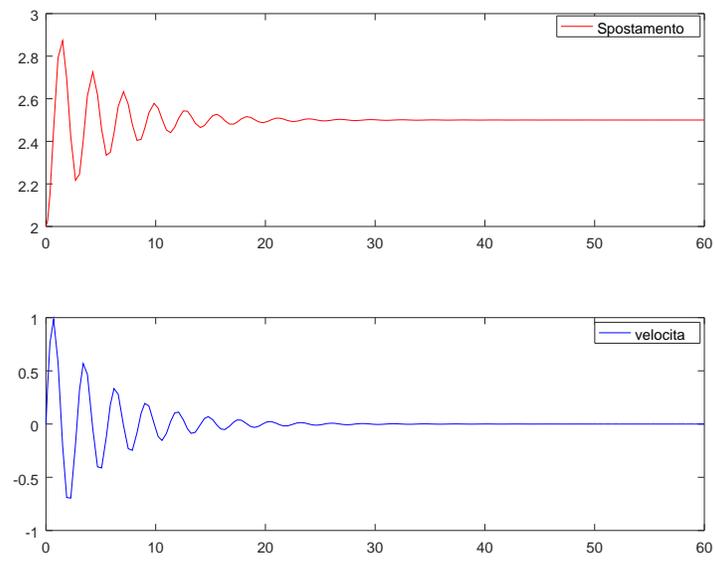


Figure 4: Oscillatore forzato smorzato