

## Esercitazione di laboratorio #2 - Controlli Automatici

### Simulazione di risposte di sistemi del I e del II ordine

Autori: M. Indri, M. Taragna (ultima modifica: 22/04/2020)

#### Contents

---

- [Introduzione](#)
- [Risposte di sistemi del primo ordine a ingressi canonici](#)
- [Risposta al gradino di sistemi del II ordine con due poli reali e nessuno zero](#)
- [Risposta al gradino di sistemi del II ordine con due poli reali e uno zero](#)
- [Risposta al gradino di sistemi del II ordine con due poli complessi coniugati](#)

#### Introduzione

---

Si puo' suddividere il programma in diverse sezioni di codice usando i caratteri "%%". Ogni sezione puo' essere eseguita separatamente dalle altre con il comando "Run Section" (nella toolbar dell'Editor, subito a destra del tasto "Run"). Si puo' ottenere lo stesso risultato selezionando la porzione di codice che si vuole eseguire e premendo il tasto funzione F9, risparmiando cosi' tempo rispetto all'esecuzione di tutto il programma. Si prenda questo script come esempio di riferimento.

```
clear all, close all, clc
```

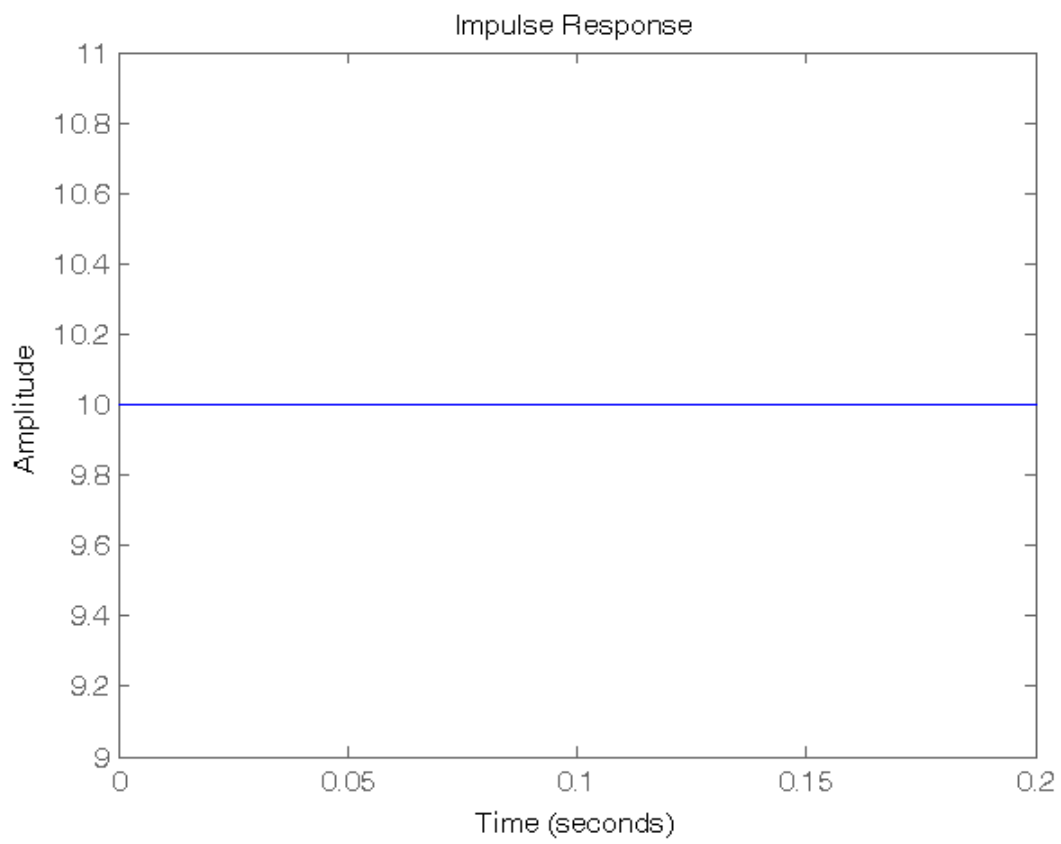
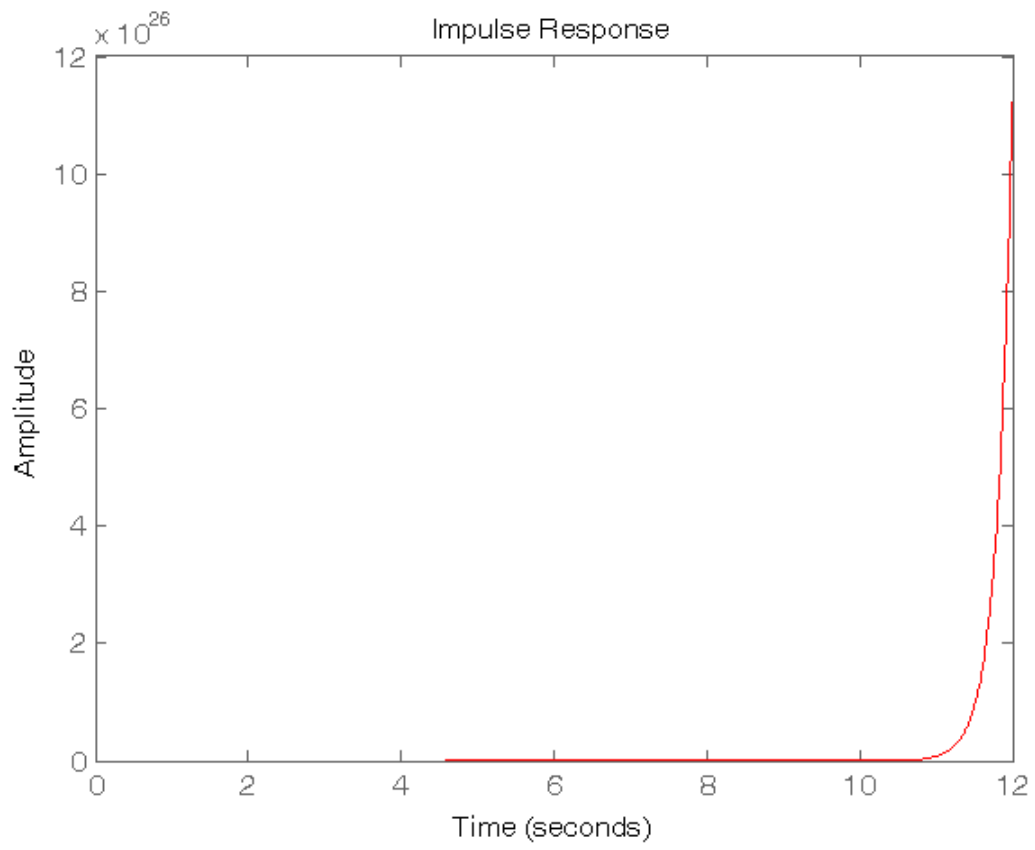
#### Risposte di sistemi del primo ordine a ingressi canonici

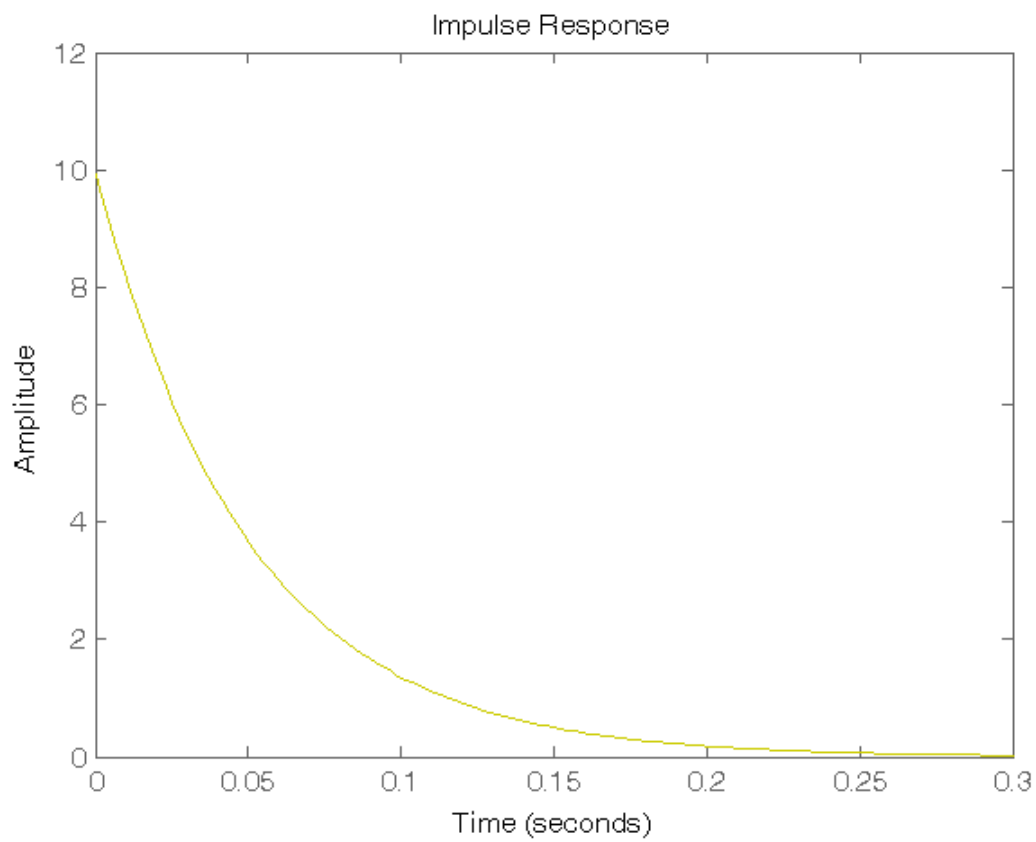
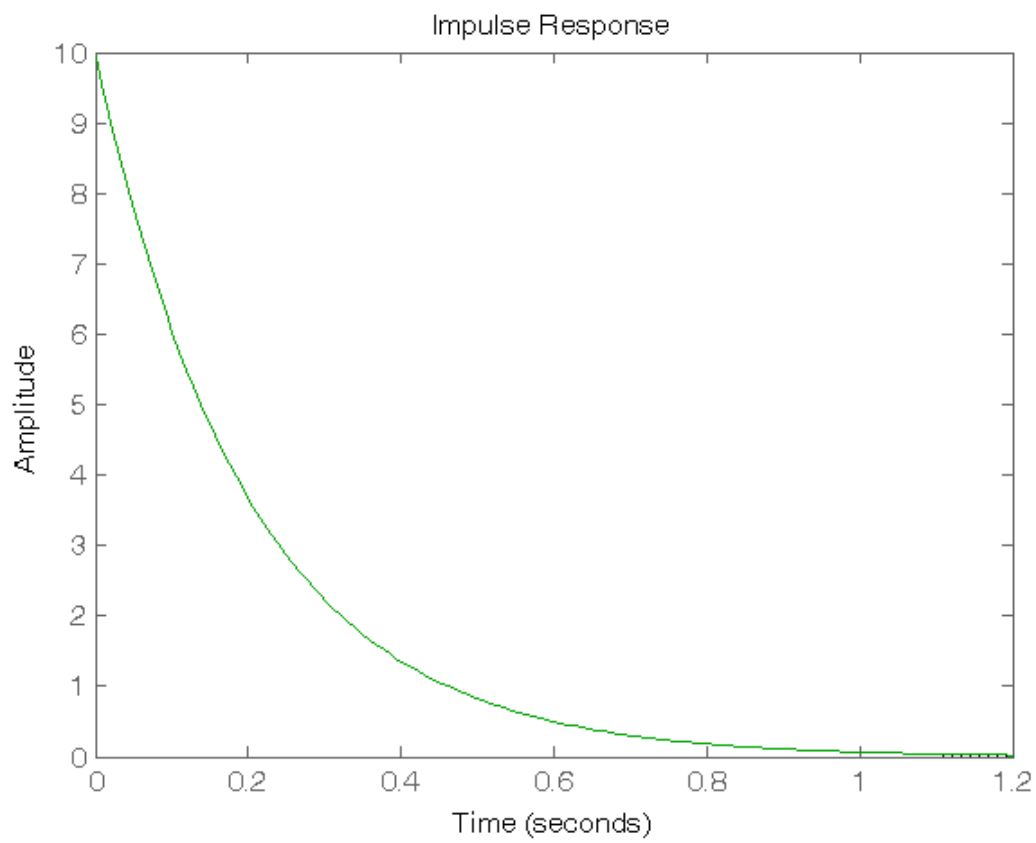
---

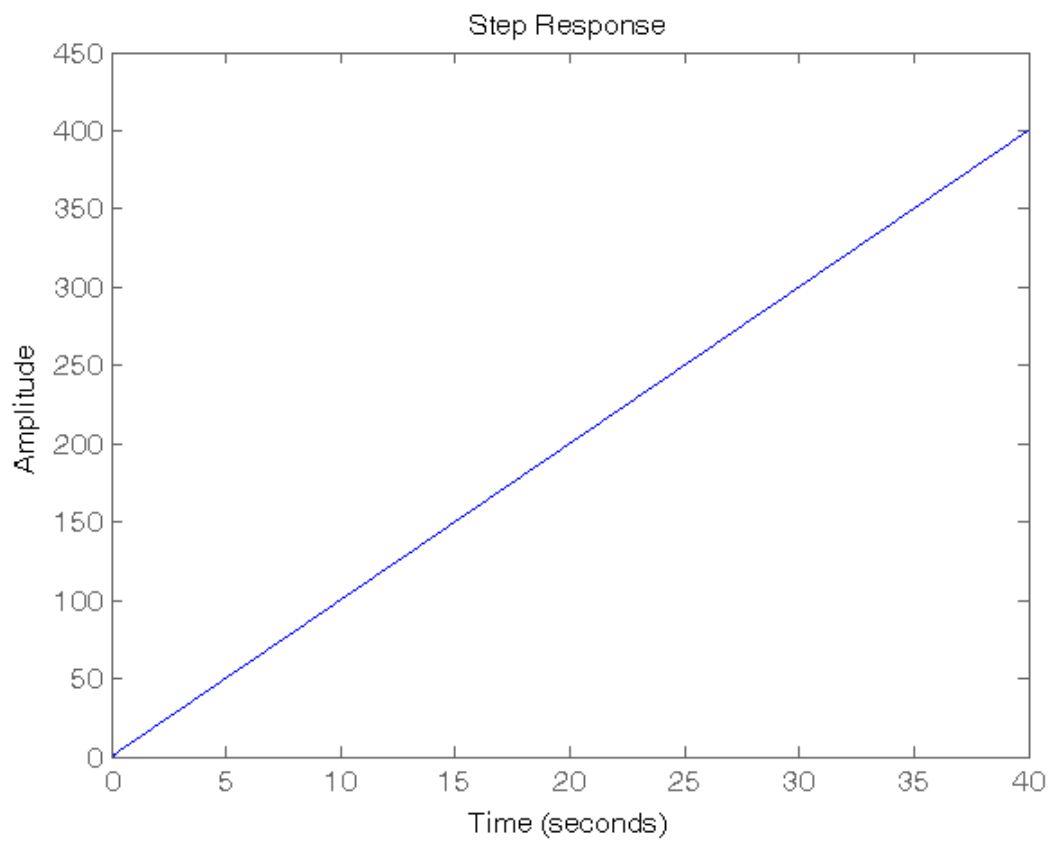
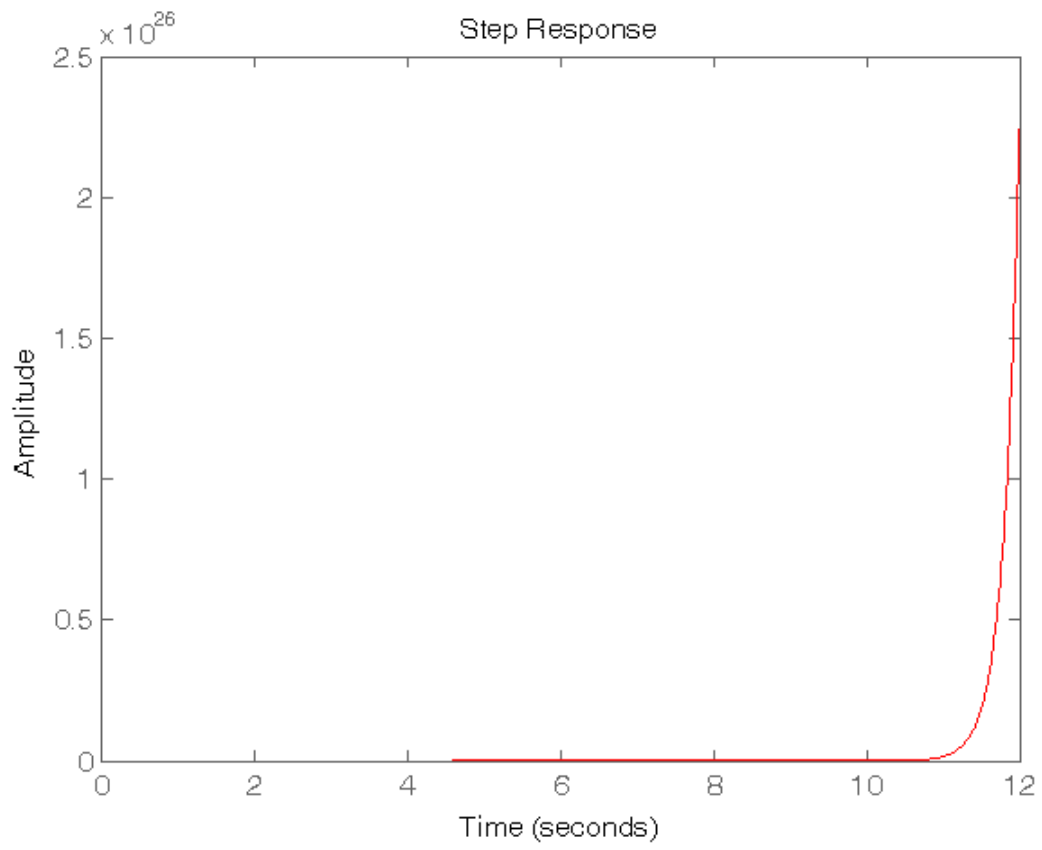
```
s = tf('s'); % Per definire la variabile "s"
G1 = 10/(s-5);
G2 = 10/(s+0);
G3 = 10/(s+5);
G4 = 10/(s+20);

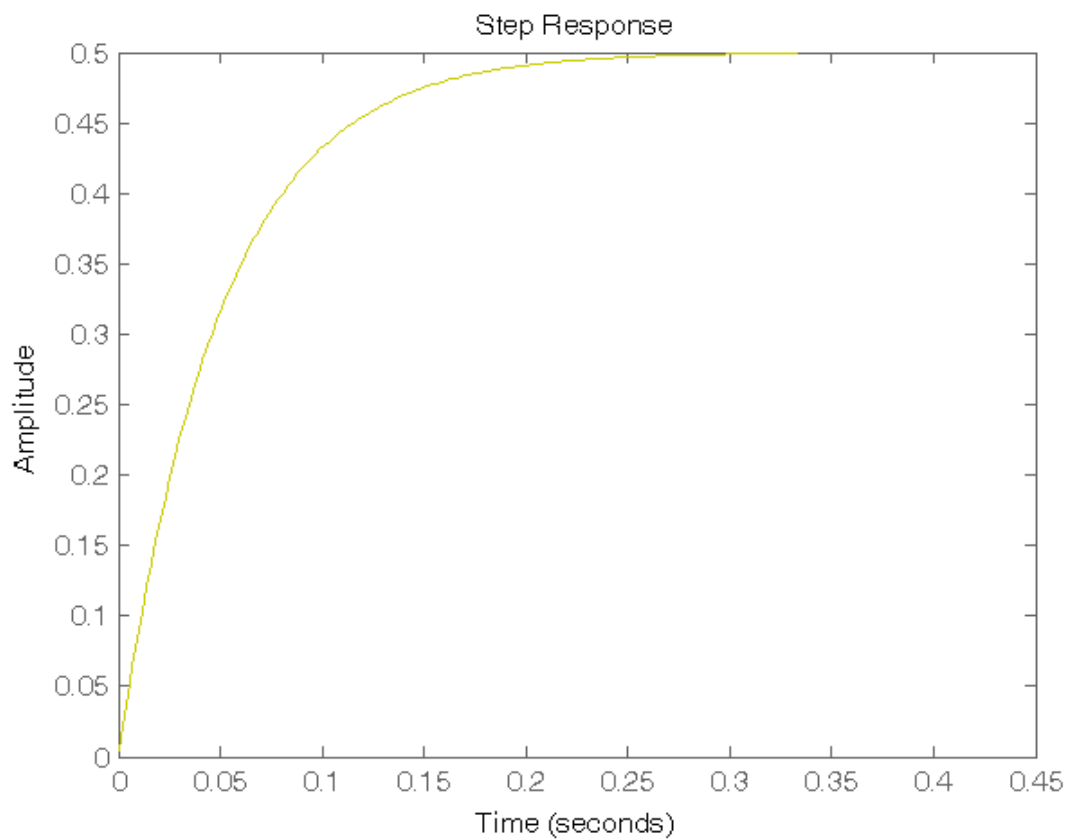
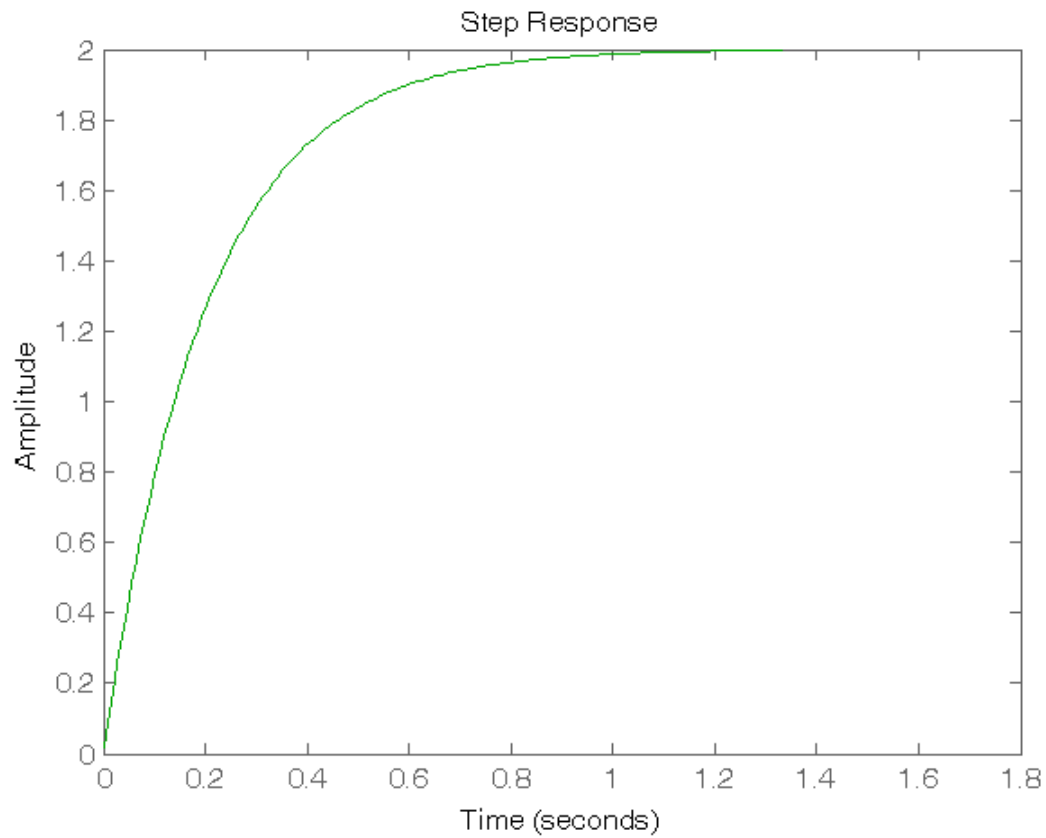
% Simulazione della risposta all'impulso
figure, impulse(G1,'r'),
figure, impulse(G2,'b'),
figure, impulse(G3,'g'),
figure, impulse(G4,'y'),

% Simulazione della risposta al gradino
figure, step(G1,'r'),
figure, step(G2,'b'),
figure, step(G3,'g'),
figure, step(G4,'y')
pause
```





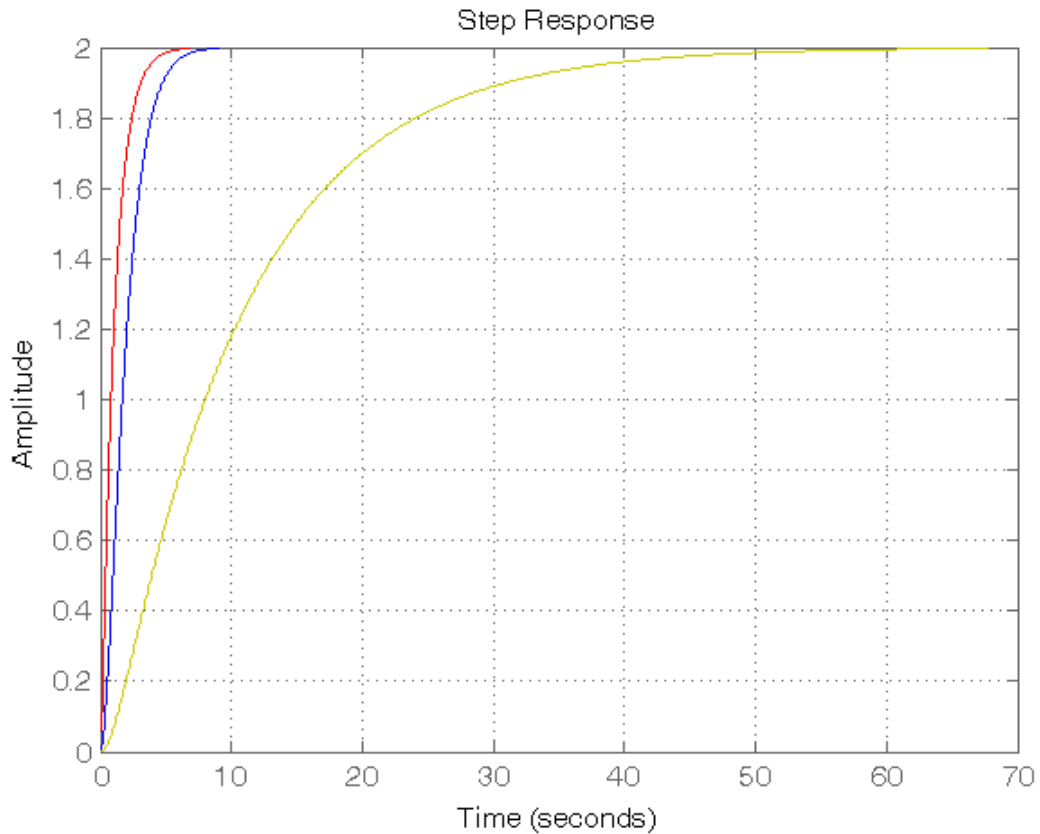




### Risposta al gradino di sistemi del II ordine con due poli reali e nessuno zero

```
s = tf('s'); % Per definire la variabile "s"
G1 = 20/((s+1)*(s+10));
G2 = 2/((s+1)^2);
G3 = 0.2/((s+1)*(s+0.1));
```

```
figure, step(G1, 'r', G2, 'b', G3, 'y'), grid on,
```



### Risposta al gradino di sistemi del II ordine con due poli reali e uno zero

```
z1 = 100; z2 = 10; z3 = 1; z4 = 0.5;

G41 = (5*(s-z1)) / ((-z1)*(s+1)*(s+5));
G42 = (5*(s-z2)) / ((-z2)*(s+1)*(s+5));
G43 = (5*(s-z3)) / ((-z3)*(s+1)*(s+5));
G44 = (5*(s-z4)) / ((-z4)*(s+1)*(s+5));
figure, step(G41, 'r', G42, 'g', G43, 'b', G44, 'y'), grid on,

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

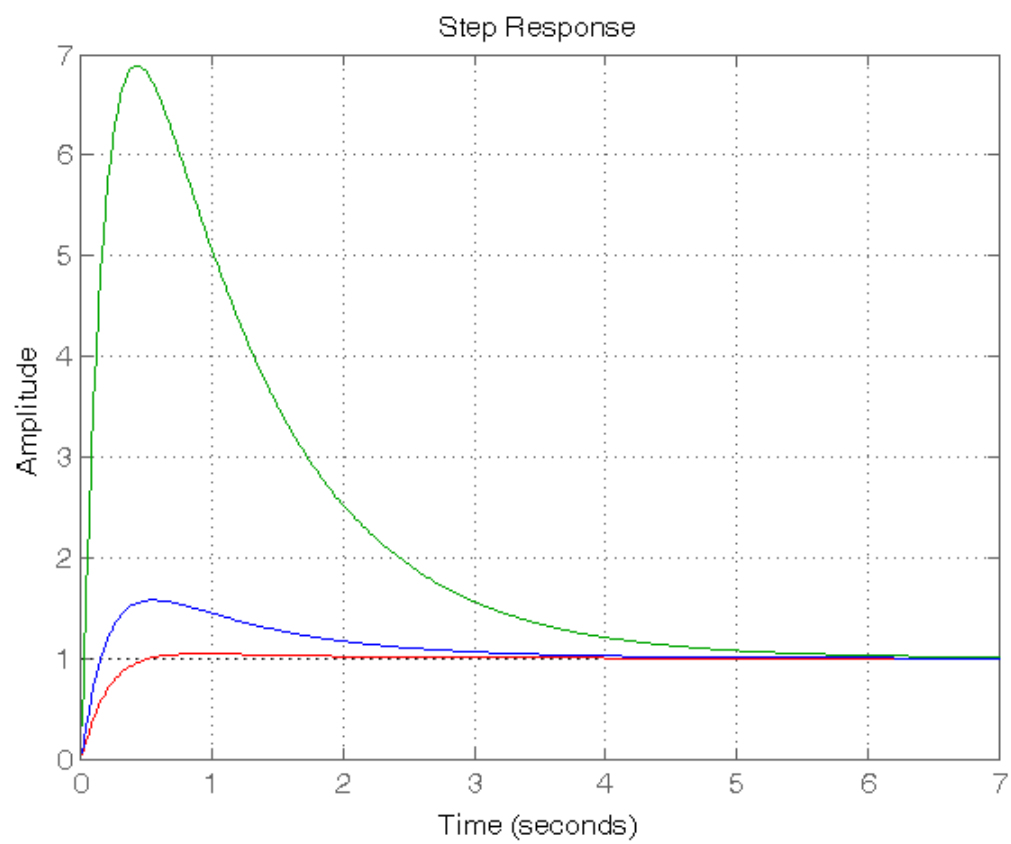
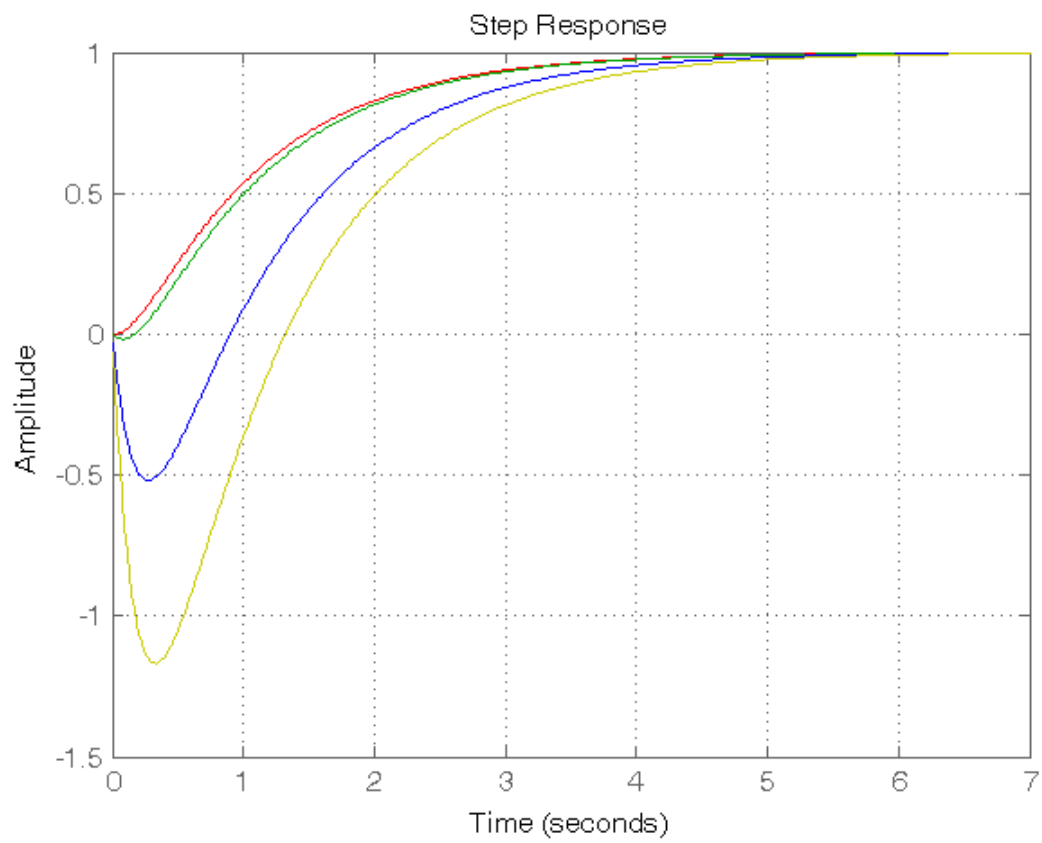
z5 = -0.9; z6 = -0.5; z7 = -0.1;

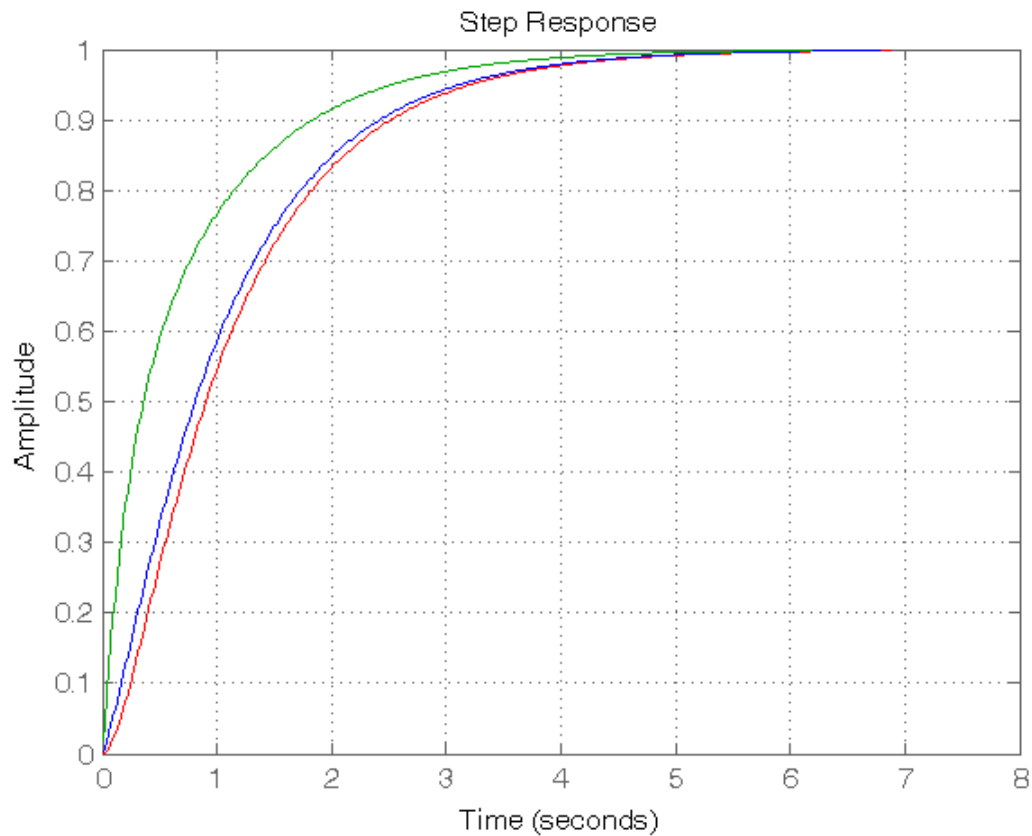
G45 = (5*(s-z5)) / ((-z5)*(s+1)*(s+5));
G46 = (5*(s-z6)) / ((-z6)*(s+1)*(s+5));
G47 = (5*(s-z7)) / ((-z7)*(s+1)*(s+5));
figure, step(G45, 'r', G46, 'b', G47, 'g'), grid on,

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

z8 = -100; z9 = -10; z10 = -2;

G48 = (5*(s-z8)) / ((-z8)*(s+1)*(s+5));
G49 = (5*(s-z9)) / ((-z9)*(s+1)*(s+5));
G410 = (5*(s-z10)) / ((-z10)*(s+1)*(s+5));
figure, step(G48, 'r', G49, 'b', G410, 'g'), grid on,
```





### Risposta al gradino di sistemi del II ordine con due poli complessi coniugati

```
w1 = 2; sigma1 = 0.5; sigma2 = 0.25; w2 = 1;
G51 = (w1^2)/((s^2)+(2*sigma1*w1*s)+(w1^2));
G52 = (w1^2)/((s^2)+(2*sigma2*w1*s)+(w1^2));
G53 = (w2^2)/((s^2)+(2*sigma1*w2*s)+(w2^2));
figure, step(G51,'r', G52,'b', G53,'g'),grid on,
```

```
% Calcolo della sovranelongazione
```

```
se1 = exp(-pi*sigma1/sqrt(1-sigma1^2))
```

```
se2 = exp(-pi*sigma2/sqrt(1-sigma2^2))
```

```
se3 = exp(-pi*sigma1/sqrt(1-sigma1^2))
```

```
% Calcolo del tempo di salita
```

```
a = (sqrt(1-sigma1^2))/sigma1;
```

```
b = (sqrt(1-sigma2^2))/sigma2;
```

```
ts1 = (1/(w1*sqrt(1-sigma1^2)))*(pi-atan(a))
```

```
ts2 = (1/(w1*sqrt(1-sigma2^2)))*(pi-atan(b))
```

```
ts3 = (1/(w2*sqrt(1-sigma1^2)))*(pi-atan(a))
```

```
se1 =
    0.1630
se2 =
    0.4443
se3 =
    0.1630
ts1 =
    1.2092
ts2 =
    0.9416
ts3 =
    2.4184
```



