

```
%%  
%% Esempio per il calcolo del prodotto di due polinomi in Matlab  
%% (s+1)*(s+1)  
%%
```

```
>> conv([1 1],[1 1])
```

```
ans =
```

```
    1    2    1
```

```
>>
```

```
>> conv(conv([1 1],[1 1]),[1 1])
```

```
ans =
```

```
    1    3    3    1
```

```
>>
```

```
%%  
%% Inserimento della funzione di trasferimento del sistema da  
%% controllare:  
%%
```

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)^3}$$

```
>> s = tf('s')
```

```
Transfer function:
```

```
s
```

```
>> Gs=1/(s+1)^3
```

```
Transfer function:
```

```
    1
```

```
-----  
s^3 + 3 s^2 + 3 s + 1
```

```
>>
```

```
%%  
%% Definizione dei vettori dei polinomi per Simulink  
%%
```

```
>> [numGs,denGs]=tfdata(Gs,'v')
```

```
numGs =
```

```
    0    0    0    1
```

```
denGs =
```

```
1 3 3 1
```

```
>>
```

```
%%%  
%%% Disegno il luogo delle radici per G(s)  
%%%
```

```
>>rlocus(Gs)
```

```
%%%  
%%% Non vengono visualizzati i punti di intersezione del luogo di  
%%% G(s) con l'asse delle ordinate per il calcolo del guadagno  
%%% critico  
%%%
```

```
>>rlocus(Gs, [0:10])
```

```
%%%  
%%% Calcolo il luogo di G(s) per valori del K tra 0 e 10  
%%%
```

```
>>Kc=rlocfind(Gs)
```

```
%%%  
%%% Con il mouse vado a puntare in uno dei due punti di  
%%% intersezione del luogo con l'asse delle ordinate, dopo aver  
%%% opportunamente ingrandito il grafico in Matlab usando  
%%% lo strumento "lente di ingrandimento" dal menù della finestra  
%%%
```

```
Select a point in the graphics window
```

```
selected_point =
```

```
-0.0000 + 1.7321i
```

```
Kc =
```

```
8.0001
```

```
>>
```

```
%%%  
%%% Si può dimostrare analiticamente che il guadagno critico è 8  
%%%
```

```
%%%  
%%% La parte immaginaria dei poli a parte reale nulla definisce la  
%%% pulsazione critica  $W_c = 1.73$   
%%%
```

```
>> Wc=1.73
```

```
Wc =
```

```
1.7300
```

```
>>
```

```
%%%
```

```
%%% Formule di Ziegler-Nichols in funzione del guadagno critico Kc  
%%% ed il periodo delle oscillazioni critiche Tu
```

```
%%%
```

```
>> Tu=(2*pi)/Wc
```

```
Tu =
```

```
3.6319
```

```
>>
```

```
>> Kp=0.6*Kc;
```

```
>> Ti=0.5*Tu;
```

```
>> Td=0.125*Tu;
```

```
%%%
```

```
%%% Ora posso inserire questi valori nel blocco PID di Simulink  
%%% in cui:
```

```
%%%
```

```
%%% P -> Kp
```

```
%%% I -> 1/Ti
```

```
%%% D -> Td
```

```
%%%
```

```
%%% Il parametro del filtro derivativo N viene lasciato al valore  
%%% di default N = 100
```

```
%%%
```

```
%%%
```

```
%%% Si confrontano poi i risultati ottenuti con le prestazioni del  
%%% PID i cui parametri sono ottenuti dal metodo di taratura  
%%% automatico reso disponibile all'interno del blocco PID di  
%%% Simulink
```

```
%%%
```

```
%%% Si faccia riferimento al relativo file Simulink
```

```
%%%
```