

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

**di** Università di Salerno  
Dipartimento di  
Ingegneria Industriale  
**in**



# Fondamenti di Informatica

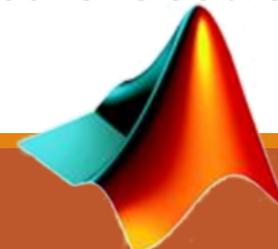
---

Esercizi Ripasso Argomenti MATLAB – PARTE II - Soluzioni

Prof. Christian Esposito

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica e Gestionale (Classe I)

A.A. 2016/17



**MATLAB**

La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subitole seguenti variazioni (fonte Istat):

	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 1** Trovare una funzione di approssimazione polinomiale che descriva questi dati della produzione di agrumi in Italia al variare degli anni di rivelamento. Rappresentare i dati e la funzione prescelta in un diagramma xy con una legenda.  
Nota Bene: scalare i dati degli anni sottraendo 1965 così da evitare di dover gestire grandi numeri. Una simile operazione potrebbe esser fatta per i dati della produzione.

#### Possibile Soluzione

```
function [coef] = esercizio_1( a, p )
    a1 = a(1); p1 = p(1); a = a-a1; p = p-p1; subplot(2,2,1); plot(a, p);
    subplot(2,2,2); loglog(a, p); subplot(2,2,3); semilogx(a, p);
    subplot(2,2,4); semilogy(a, p); disp('Nessuna rappresenta una retta');
    p2=polyfit(a,p,2); p3=polyfit(a,p,3); x = a(1):.2:a(length(a));
    y2 = polyval(p2, x); y3 = polyval(p3, x);
    figure; hold on; plot(a, p, 'o'); plot(x, y2, 'r'); plot(x, y3, 'b');
    legend('punti reali', 'polinomio grado 2', 'polinomio grado 3');
    hold off; res2 = polyval(p2, a); res3 = polyval(p3, a);
    if sum(res2 < res3) > (length(res2)/2)
        coef = p2; disp('Scelgo polinomio grado 2');
    else
        coef = p3; disp('Scelgo polinomio grado 3');
    end
end
```

La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subitole seguenti variazioni (fonte Istat):

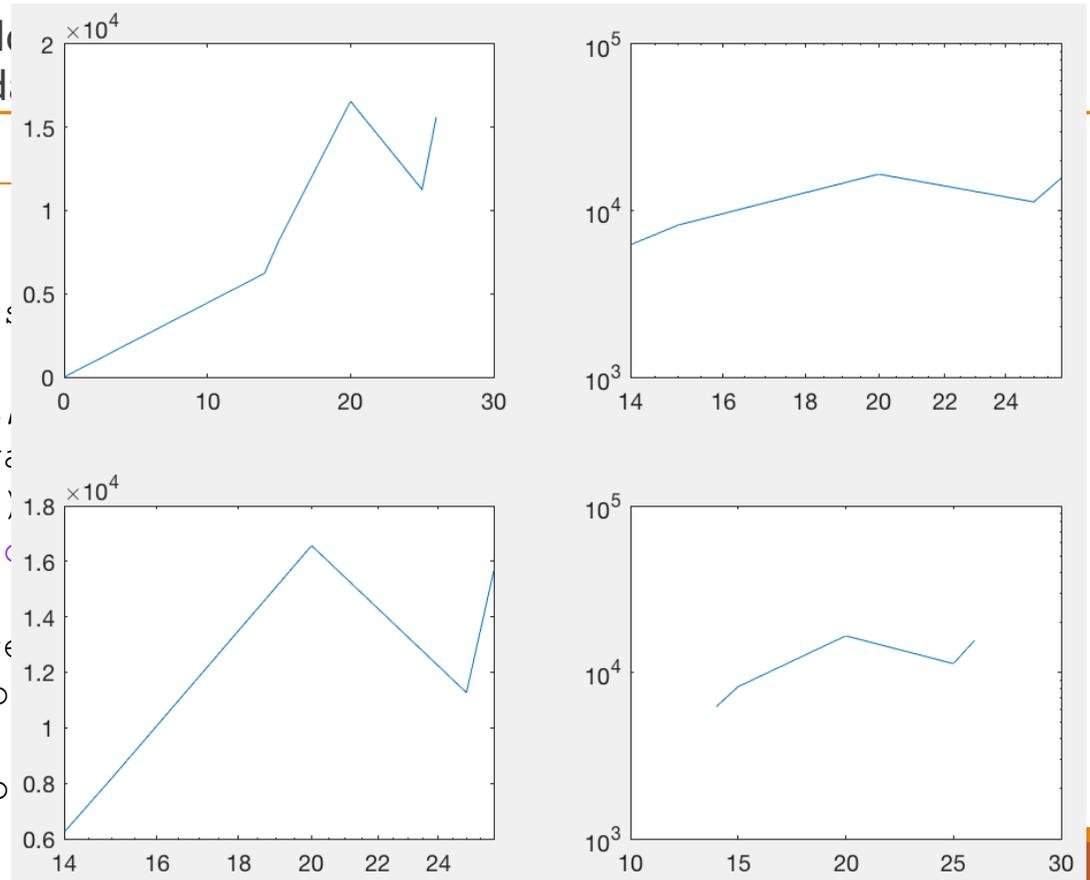
	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
	0	1	2	3	4	5
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 1** Trovare una funzione di approssimazione polinomiale che descriva questi dati della produzione di agrumi in Italia al variare degli anni di rivelamento. Rappresentare i dati e la funzione prescelta in un diagramma xy con una legenda.

Nota Bene: scalare i dati degli anni sottraendo il primo anno. Una simile operazione potrebbe esser fatta per i dati di altri paesi.

### Possibile Soluzione

```
function [coef] = esercizio_1( a, p)
    a1 = a(1); p1 = p(1); a = a-a1;
    subplot(2,2,2); loglog(a, p);
    subplot(2,2,4); semilogy(a, p);
    p2=polyfit(a,p,2); p3=polyfit(a,p,3);
    y2 = polyval(p2, x); y3 = polyval(p3, x);
    figure; hold on; plot(a, p, 'o');
    legend('punti reali', 'polinomio');
    hold off; res2 = polyval(p2, x); res3 = polyval(p3, x);
    if sum(res2 < res3) > (length(res2)/2)
        coef = p2; disp('Scelgo p2');
    else
        coef = p3; disp('Scelgo p3');
    end
end
```



La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subite le seguenti variazioni (fonte Istat):

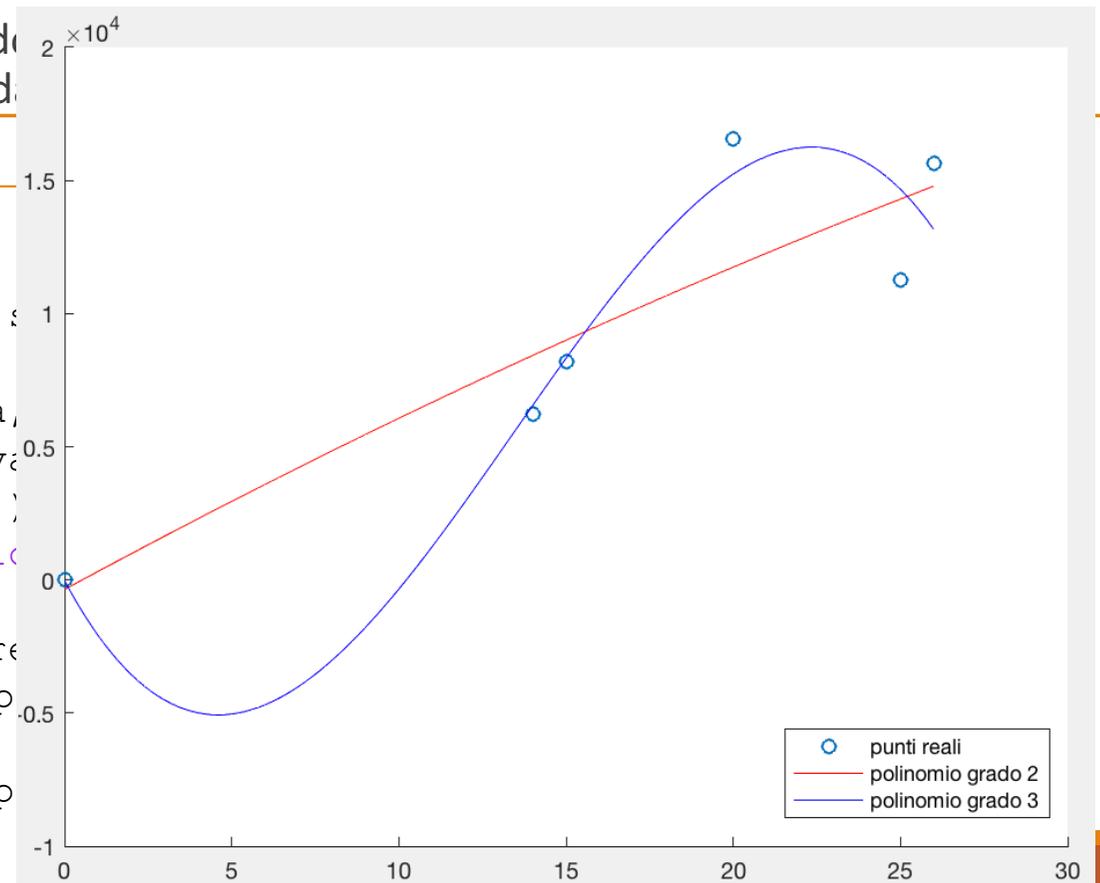
	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 1** Trovare una funzione di approssimazione polinomiale che descriva questi dati della produzione di agrumi in Italia al variare degli anni di rivelamento. Rappresentare i dati e la funzione prescelta in un diagramma xy con una legenda.

Nota Bene: scalare i dati degli anni sottraendo il primo anno. Una simile operazione potrebbe esser fatta per i dati di altri paesi.

### Possibile Soluzione

```
function [coef] = esercizio_1( a, p)
    a1 = a(1); p1 = p(1); a = a-a1;
    subplot(2,2,2); loglog(a, p);
    subplot(2,2,4); semilogy(a, p);
    p2=polyfit(a,p,2); p3=polyfit(a,p,3);
    y2 = polyval(p2, x); y3 = polyval(p3, x);
    figure; hold on; plot(a, p, 'o');
    legend('punti reali', 'polinomio grado 2', 'polinomio grado 3');
    hold off;
    res2 = polyval(p2, x); res3 = polyval(p3, x);
    if sum(res2 < res3) > (length(res2)/2)
        coef = p2; disp('Scelgo polinomio grado 2');
    else
        coef = p3; disp('Scelgo polinomio grado 3');
    end
end
```



La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subite le seguenti variazioni (fonte Istat):

	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 1** Trovare una funzione di approssimazione polinomiale che descriva questi dati della produzione di agrumi in Italia al variare degli anni di rivelamento. Rappresentare i dati e la funzione prescelta in un diagramma xy con una legenda.

Nota Bene: scalare i dati degli anni sottraendo il primo anno. Una simile operazione potrebbe esser fatta per i dati di altri paesi.

#### Possibile Soluzione

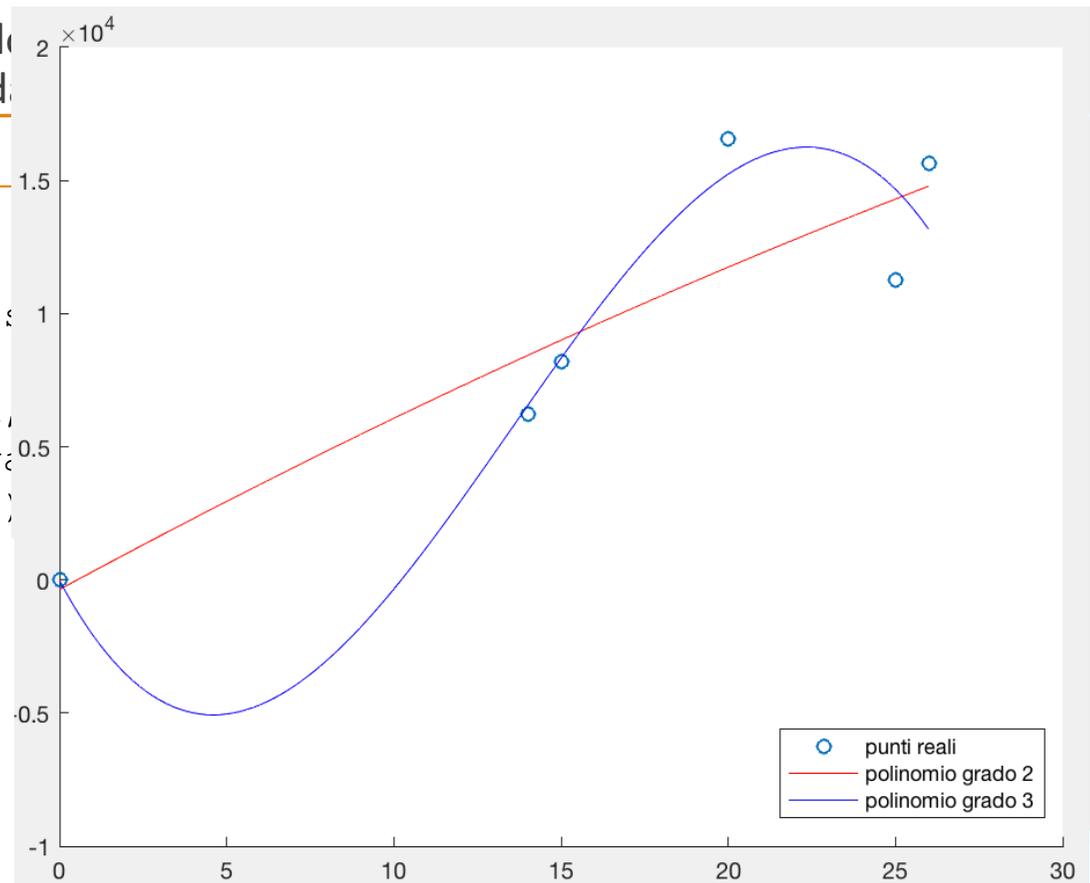
```
function [coef] = esercizio_1( a, p)
    a1 = a(1); p1 = p(1); a = a-a1;
    subplot(2,2,2); loglog(a, p);
    subplot(2,2,4); semilogy(a, p);
    p2=polyfit(a,p,2); p3=polyfit(a,p,3);
    y2 = polyval(p2, x); y3 = polyval(p3, x);
    figure; hold on; plot(a, p, 'o')
```

```
>> coef = esercizio_1(a, p)
Nessuna rappresenta una retta
Scelgo polinomio grado 3
```

coef =

1.0e+03 \*

-0.0076    0.3087    -2.3547    -0.0247



La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subitole seguenti variazioni (fonte Istat):

	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 2** Stimare il residuo medio della funzione scelta, e rappresentare in un diagramma xy il confronto con una approssimazione spline dei dati di produzione degli agrumi. Quale dei due è la migliore?

#### Possibile Soluzione

```
function [ res ] = esercizio_2(a, p, coef)
    a1 = a(1);      p1 = p(1);      a = a-a1;      p = p-p1;
    x = a(1):.2:a(length(a));
    p_yy = polyval(coef, a);
    res = p_yy - p;
    disp(['Residuo = ' num2str(mean(res))]);
    sp_yy = spline(a,p, x);
    p_yy = polyval(coef, x);
    plot(a,p, 'o', x, p_yy, 'r', x, sp_yy, 'b');
    legend('dati reali', 'spline'), 'spline')
end
```

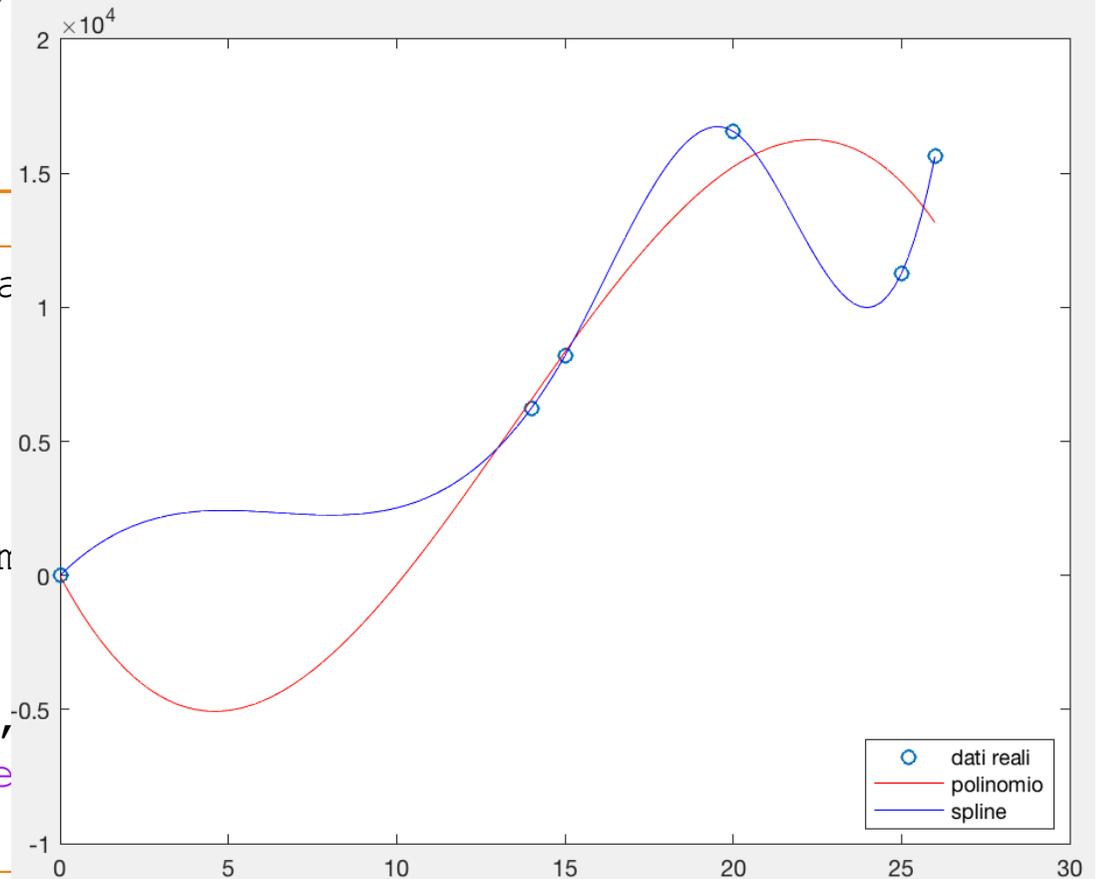
La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subite le seguenti variazioni (fonte Istat):

	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
	0	1	2	3	4	5
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 2** Stimare il residuo medio della funzione scelta, e rappresentare in un diagramma xv il confronto con una approssimazione spline dei dati di produzione

### Possibile Soluzione

```
function [ res ] = esercizio_2(a)
    a1 = a(1);    p1 = p(1);
    x = a(1):.2:a(length(a));
    p_yy = polyval(coef, a);
    res = p_yy - p;
    disp(['Residuo = ' num2str(n
    sp_yy = spline(a,p, x);
    p_yy = polyval(coef, x);
    plot(a,p, 'o', x, p_yy, 'r',
    legend('dati reali', 'spline
end
```



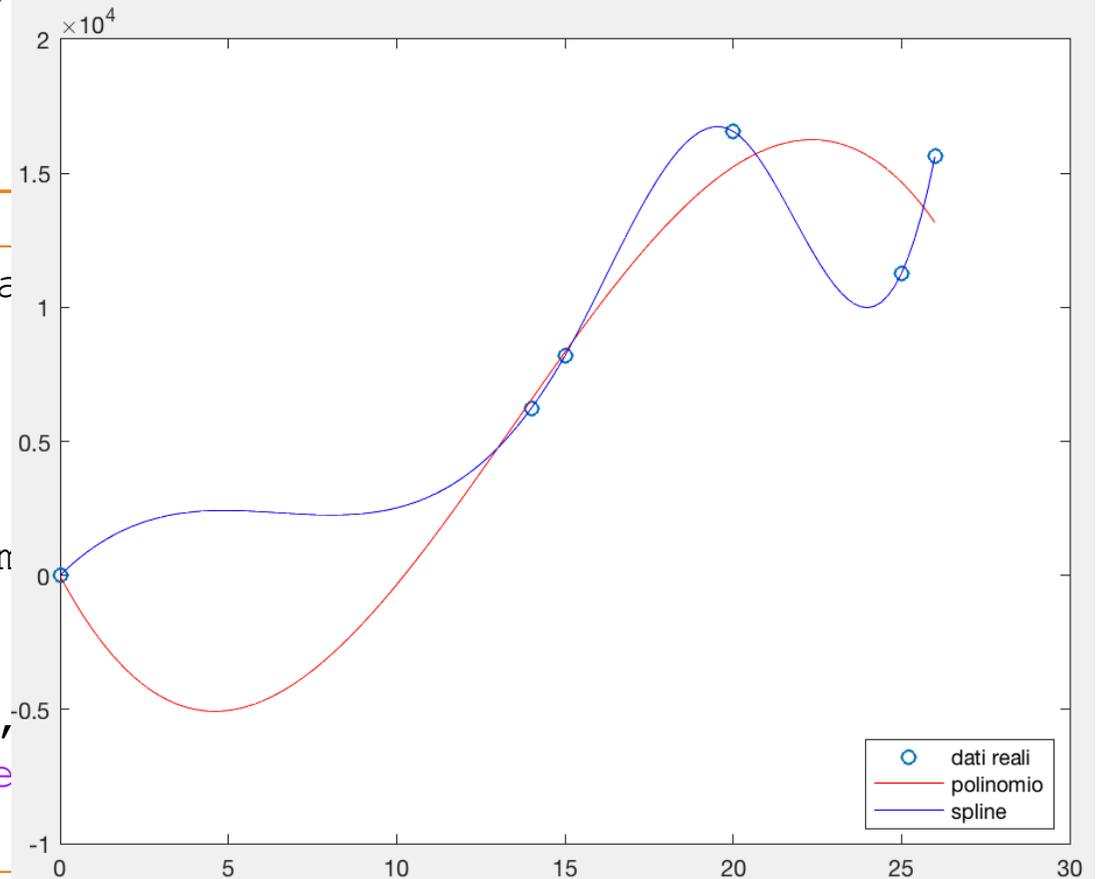
La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subite le seguenti variazioni (fonte Istat):

	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 2** Stimare il residuo medio della funzione scelta, e rappresentare in un diagramma xv il confronto con una approssimazione spline dei dati di produzione

### Possibile Soluzione

```
function [ res ] = esercizio_2(a, p, coef)
    a1 = a(1);    p1 = p(1);
    x = a(1):.2:a(length(a));
    p_yy = polyval(coef, a);
    res = p_yy - p;
    disp(['Residuo = ' num2str(max(abs(res)))]);
    sp_yy = spline(a,p, x);
    p_yy = polyval(coef, x);
    plot(a,p, 'o', x, p_yy, 'r', 'x', sp_yy, 'b');
    legend('dati reali', 'polinomio', 'spline');
end
```



```
>> res = esercizio_2(a, p, coef)
Residuo = 2.4253e-12
```

La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subitole seguenti variazioni (fonte Istat):

	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 3** Si utilizzi la funzione per stimare la produzione nel 1962, 1977, e 1992 e la si confronti con la produzione reale pari rispettivamente a 12380, 27403, e 32059. In media quanto vale l'errore di interpolazione e quello di estrapolazione della funzione determinata?

#### Possibile Soluzione

```
function esercizio_3(a, p, coef, e, e_y)
    e1 = e(1); e_y1 = e_y(1); a = a-e1; e = e-e1; p = p-e_y1;
    p_yy = polyval(coef, a);    disp(['Ottenuto ' num2str(p_yy)]);
    disp(['Dati reali ' num2str(p)]);
    interp_index = a > e(1) & a < e(2);
    estrap_index = a < e(1) | a > e(2);
    err1 = p_yy(interp_index) - p(interp_index);
    err2 = p_yy(estraper_index) - p(estraper_index);
    disp(['Errore Interpolazione = ' num2str(mean(err1))]);
    disp(['Errore Estrapolazione = ' num2str(mean(err2))]);
    plot(a,p,'o',a,p_yy,'*',e(1):.2:e(2),polyval(coef,e(1):.2:e(2)));
    legend('dati reali', 'dati calcolati', 'funzione approssimante');
end
```

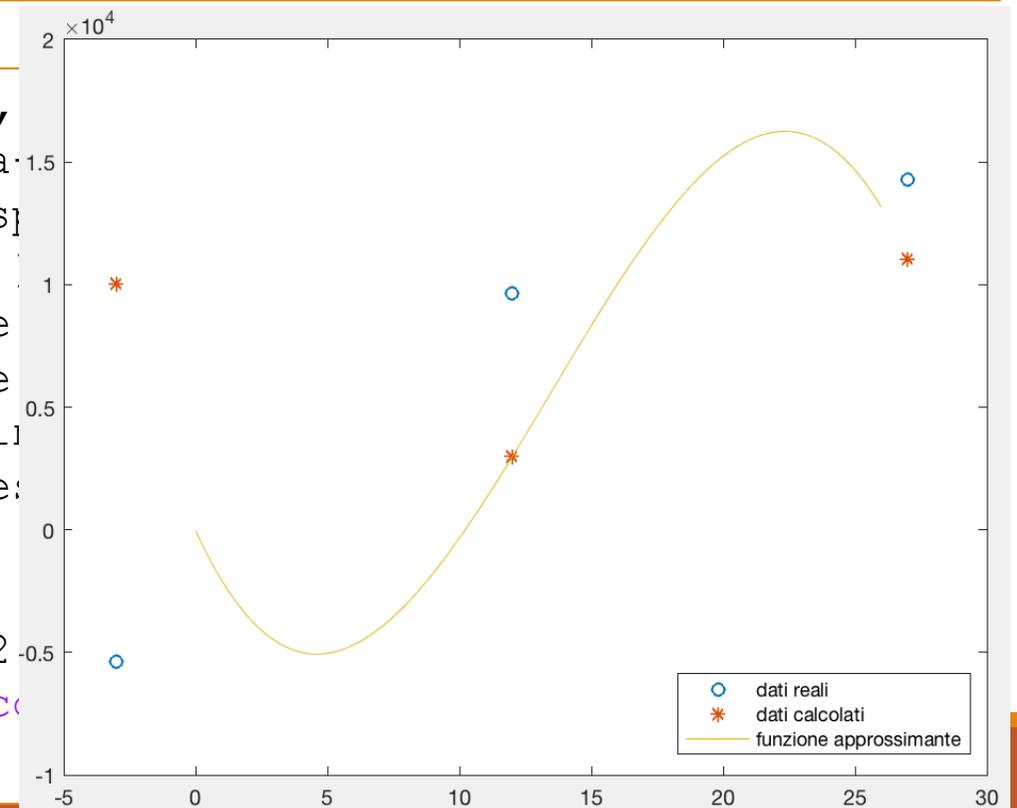
La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subite le seguenti variazioni (fonte Istat):

	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
	0	1	2	3	4	5
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 3** Si utilizzi la funzione per stimare la produzione nel 1962, 1977, e 1992 e la si confronti con la produzione reale pari rispettivamente a 12380, 27403, e 32059. In media quanto vale l'errore di interpolazione e quello di estrapolazione della funzione determinata?

### Possibile Soluzione

```
function esercizio_3(a, p, coef, e,
    e1 = e(1); e_y1 = e_y(1); a = a...
    p_yy = polyval(coef, a); disp...
    disp(['Dati reali ' num2str(p)...
    interp_index = a > e(1) & a < e...
    estrap_index = a < e(1) | a > e...
    err1 = p_yy(interp_index) - p(i...
    err2 = p_yy(estraper_index) - p(e...
    disp(['Errore Interpolazione = ...
    disp(['Errore Estrapolazione = ...
    plot(a, p, 'o', a, p_yy, '*', e(1):.2...
    legend('dati reali', 'dati calco...
end
```



La produzione italiana di agrumi (in migliaia di quintali) ha subite le seguenti variazioni (fonte Istat):

	0	1	2	3	4	5
Anno	1965	1979	1980	1985	1990	1991
	0	1	2	3	4	5
Produzione	17769	24001	25961	34336	29036	33417

**Esercizio 3** Si utilizzi la funzione per stimare la produzione nel 1962, 1977, e 1992 e la si confronti con la produzione reale pari rispettivamente a 12380, 27403, e 32059. In media quanto vale l'errore di interpolazione e quello di estrapolazione della funzione determinata?

### Possibile Soluzione

```
function esercizio_3(a, p, coef, e,
    e1 = e(1); e_y1 = e_y(1); a = a
    p_yy = polyval(coef, a); disp
    disp(['Dati reali ' num2str(p)]
    interp_index = a > e(1) & a < e
    estrap_index = a < e(1) | a > e
    err1 = p_yy(interp_index) - p(i
    err2 = p_yy(estraper_index) - p(e
    disp(['Errore Interpolazione =
    disp(['Errore Estrapolazione =
>> esercizio_3(px, py, coef, e, e_y)
Ottenuto 10023.4306      2966.40726      11064.2684
Dati reali -5389   9634   14290
Errore Interpolazione = -6667.5927
Errore Estrapolazione = 6093.3495
```

