

Regressione

```
(* Definiamo innanzi tutto le funzioni per calcolare lo scarto quadratico totale e la deviazione standard dei dati rispetto ai punti calcolati mediante l'espressione esp nella variabile x *)
```

```
In[1]:=
```

```
ScartoQuadTotale[dati_,esp_,x_] :=  
  Block[{td = Transpose[dati]},  
    Apply[Plus,((esp /. x -> td[[1]]) - td[[2]])^2]]  
  
  (* trasponendo la matrice dei dati separiamo le x dalle y ... *)  
  (* la sostituzione esp /. x -> td[[1]] rappresenta il modo più semplice per ottenere la lista dei valori calcolati mediante l'espressione esp, grazie al fatto che tutte le funzioni matematiche elementari sono implementate nel sistema in modo da funzionare anche con liste di valori *)
```

```
In[5]:=
```

```
DeviazioneStandard[dati_,esp_,x_] :=  
  N[Sqrt[ScartoQuadTotale[dati,esp,x]/Length[dati]]]  
  
  (* Regressione lineare *)
```

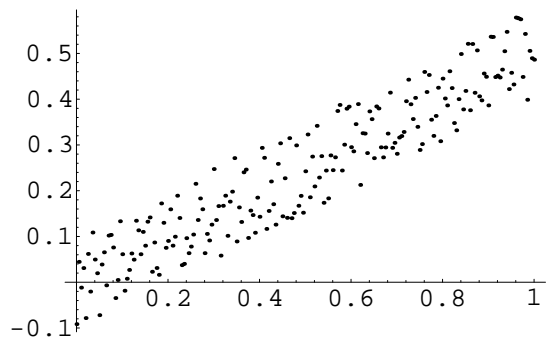
```
In[6]:=
```

```
Regressione[dati_,x_] :=  
  Block[{m$,q$},  
    Block[{SQT$ = ScartoQuadTotale[dati,m$ x + q$,x]},  
      m$ x + q$ /. Solve[{D[SQT$,m$] == 0,D[SQT$,q$] == 0},{m$,q$}][[1]]]  
  
  (* il primo Block ha il solo scopo di localizzare le variabili m$ e q$ il secondo Block serve anche ad assegnare il valore a SQT$ (in tal modo lo scarto quadratico viene calcolato una sola volta anche se poi è utilizzato due volte) *)  
  (* si assume che il carattere $ non sia normalmente usato nei nomi dei simboli quindi m$, q$ e SQT$ non dovrebbero sovrapporsi ad altri simboli *)  
  
  (* controlliamo che funzioni ... *)
```

```
In[10]:=
```

```
dati = Table[{x,.5 x + Random[Real,{-.1,.1}]},{x,0.,1.,.005}];
```

```
In[11]:=
punti = ListPlot[dati, AspectRatio->Automatic]
```



```
Out[11]=
-Graphics-
```

```
In[12]:=
retta = Regressione[dati,x]
```

```
Out[12]=
-0.00796042 + 0.508912 x
(* verificiamo con la funzione Fit ... *)
```

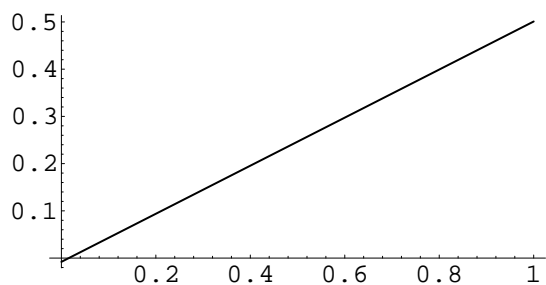
```
In[13]:=
Fit[dati, {1,x}, x]
```

```
Out[13]=
-0.00796042 + 0.508912 x
```

```
In[14]:=
dev = DeviazioneStandard[dati,retta,x]
```

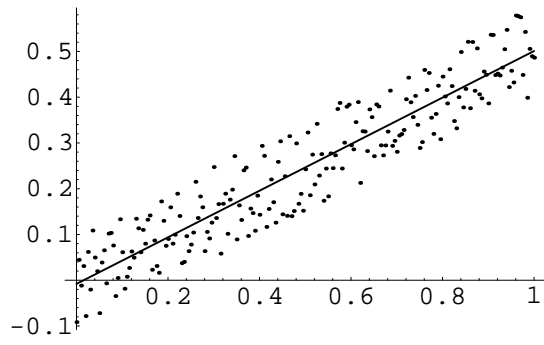
```
Out[14]=
0.0565601
```

```
In[15]:=
Plot[retta, {x,0,1}, AspectRatio->Automatic]
```



```
Out[15]=
-Graphics-
```

```
In[16]:= Show[%,punti,AspectRatio->Automatic]
```



```
Out[16]=  
-Graphics-
```

```
(* Regressione generalizzata = funzione Fit *)
```

```
In[17]:=
```

```
RegresGen[dati_,esp_,x_] :=  
  Block[{k$,l$ = Length[esp],e$ = N[esp]},  
    Block[{SQT$ = ScartoQuadTotale[dati,Sum[k$[i] e$[[i]],{i,1,l$}],x]},  
      Sum[k$[i] esp[[i]],{i,1,l$}] /.  
        NSolve[Table[D[SQT$,k$[i]] == 0,{i,1,l$}],  
          Table[k$[i],{i,1,l$}]]][[1]] ]
```

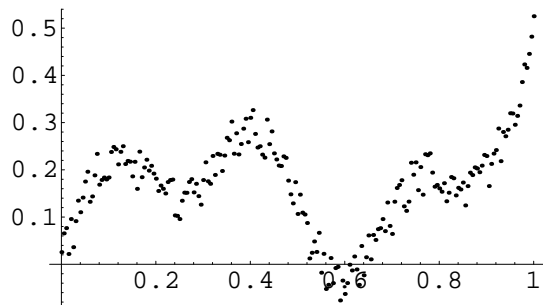
```
(* esp è la lista delle espressioni da combinare linearmente,  
  k$[1],k$[2],...,k$[l$] sono i coefficienti per la comb. lineare *)
```

```
In[20]:=
```

```
dati = Table[{x,.5 x^2 + .2 Sin[2 N[Pi] x] + .1 Sin[6 N[Pi] x] +  
  Random[Real,{-0.05,.05}]},  
  {x,0.,1.,.005}];
```

```
In[21]:=
```

```
punti = ListPlot[%,AspectRatio->Automatic]
```



```
Out[21]=
```

```
-Graphics-
```

```
In[22]:=
```

```
retta = RegresGen[dati,{1,x},x]
```

```
Out[22]=
```

```
0.143392 + 0.0513107 x
```

```
In[23]:=
```

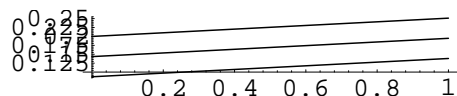
```
DeviazioneStandard[dati,retta,x]
```

```
Out[23]=
```

```
0.100412
```

```
In[24]:=
```

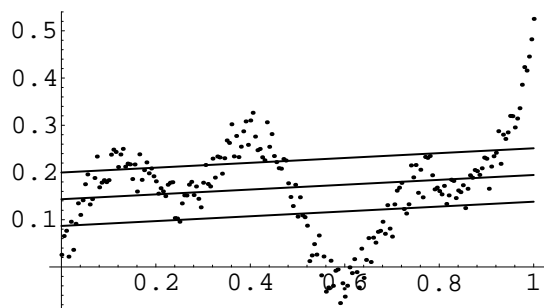
```
Plot[{retta,retta - dev,retta + dev},{x,0,1},AspectRatio->Automatic]
```



```
Out[24]=
```

```
-Graphics-
```

```
In[25]:=
Show[%,punti,AspectRatio->Automatic]
```



```
Out[25]=
-Graphics-
```

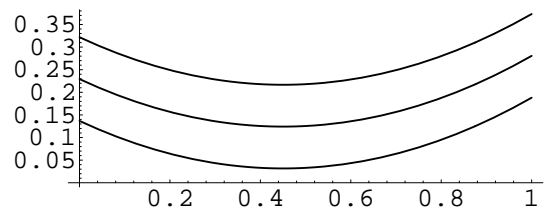
```
In[26]:=
parabola = RegresGen[dati,{1,x,x^2},x]
```

```
Out[26]=
0.229308 - 0.46678 x + 0.518091 x2
```

```
In[27]:=
dev = DeviazioneStandard[dati,parabola,x]
```

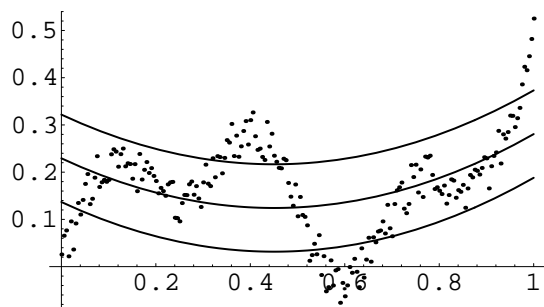
```
Out[27]=
0.0925281
```

```
In[28]:=
Plot[{parabola,parabola - dev,parabola + dev},{x,0,1},
AspectRatio->Automatic]
```



```
Out[28]=
-Graphics-
```

```
In[29]:=
Show[%,punti,AspectRatio->Automatic]
```



```
Out[29]=
-Graphics-
```

```
In[30]:=
```

```
curva = RegresGen[dati, {1, x, x^2, Sin[2 Pi x], Sin[4 Pi x], Sin[6 Pi x]}, x]
```

```
Out[30]=
```

```
0.0173966 - 0.0429567 x + 0.518091 x2 + 0.193784 Sin[2 Pi x] +  
0.00150024 Sin[4 Pi x] + 0.092275 Sin[6 Pi x]
```

```
In[31]:=
```

```
Fit[dati, {1, x, x^2, Sin[2 Pi x], Sin[4 Pi x], Sin[6 Pi x]}, x]
```

```
Out[31]=
```

```
0.0173966 - 0.0429567 x + 0.518091 x2 + 0.193784 Sin[2 Pi x] +  
0.00150024 Sin[4 Pi x] + 0.092275 Sin[6 Pi x]
```

```
In[32]:=
```

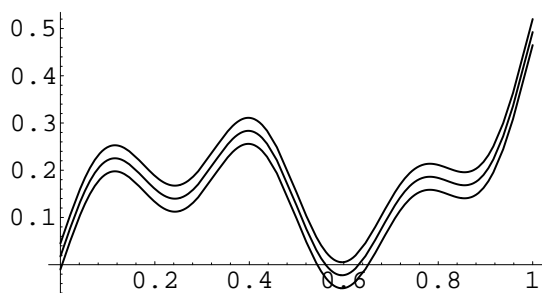
```
dev = DeviazioneStandard[dati, curva, x]
```

```
Out[32]=
```

```
0.0275691
```

```
In[33]:=
```

```
Plot[{curva, curva - dev, curva + dev}, {x, 0, 1},  
AspectRatio->Automatic]
```

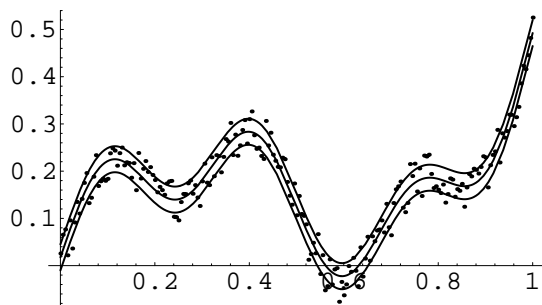


```
Out[33]=
```

```
-Graphics-
```

```
In[34]:=
```

```
Show[%, punti, AspectRatio->Automatic]
```



```
Out[34]=
```

```
-Graphics-
```