

# Minimi quadrati

Alvise Sommariva

Università degli Studi di Padova  
Dipartimento di Matematica

8 maggio 2018

# Minimi quadrati

Siano assegnate

- $M$  coppie  $(x_k, y_k)$  (con  $k = 1, \dots, M$ ),
- $M$  pesi  $w_k > 0$  (con  $k = 1, \dots, M$ ).

Il problema ai minimi quadrati pesati a grado  $n$  consiste nel determinare il polinomio  $p_n^*$  di grado  $n$  che minimizza la seguente quantità

$$E_n = \sum_{k=1}^M w_k |p_n(x_k) - y_k|^2.$$

# Minimi quadrati

In Matlab questo problema può essere risolto, nel caso  $w_k = 1$  per  $k = 1, \dots, M$ , utilizzando le routines `polyfit` e `polyval`.

```
>> M=30;
>> x=linspace(0,2*pi,M);
>> y=sin(x)+10^(-1)*rand(size(x)); % sin(x) + rumore
>> N=6;
>> c=polyfit(x,y,N);
>> yy=polyval(c,x);
>> clf; plot(x,y,'b*',x,yy,'r-');
>> legend('dati minimi quadrati','approssimazione minimi quadrati');
```

# Minimi quadrati

Si ottiene la seguente figura (si noti che le ascisse di sampling sono soggette a rumore e ogni esperimento verrà diverso dagli altri!).

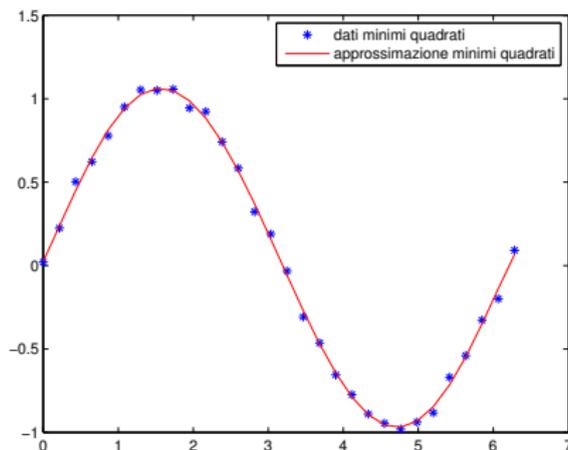


Figura : Esempio di approssimazione ai minimi quadrati

# Il comando repmat

```
>> help repmat
REPMAT Replicate and tile an array.
  B = repmat(A,M,N) creates a large matrix B consisting of an M-by-N
  tiling of copies of A. The size of B is [size(A,1)*M, size(A,2)*N].
  The statement repmat(A,N) creates an N-by-N tiling.
  ... ..
```

Vediamone un esempio.

```
>> a=[1; 2; 3]
a =
     1
     2
     3
>> A=repmat(a,1,5)
A =
     1     1     1     1     1
     2     2     2     2     2
     3     3     3     3     3
>> B=repmat(a,2,1)
B =
     1
     2
     3
     1
     2
     3
>>
```