

Laboratorio di Calcolo Numerico
(27 Aprile 2007)

Esercizio 1

Disegnare il grafico delle seguenti funzioni usando gli opportuni comandi Matlab:

1. $f(x) = \sin(x)$ nell'intervallo $[a, b] = [0, 1]$ a passo $h = 0.1$ costante
2. $f(x) = \cos(x)$ nell'intervallo $[a, b] = [-1, 1]$ a passo $h = 0.2$ costante
3. $f(x) = \cos(x) + 1$ nell'intervallo $[a, b] = [0, 2\pi]$ usando 100 punti equispaziati
4. $f(x) = \frac{1}{\cos(x)}$ nell'intervallo $[a, b] = [-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ usando 1001 punti equispaziati
5. $f(x) = x^2 - 1$ nell'intervallo $[a, b] = [-2, 2]$ usando 1001 punti equispaziati
6. $f(x) = \frac{1}{x^2+1}$ nell'intervallo $[a, b] = [-5, 5]$ usando 1001 punti equispaziati

Soluzione:

1. Definiamo le tre variabili **a,b,h** come segue

```
a=0;  
b=1;  
h=0.1;
```

costruiamo il vettore **X** mediante l'operatore **:** di Matlab

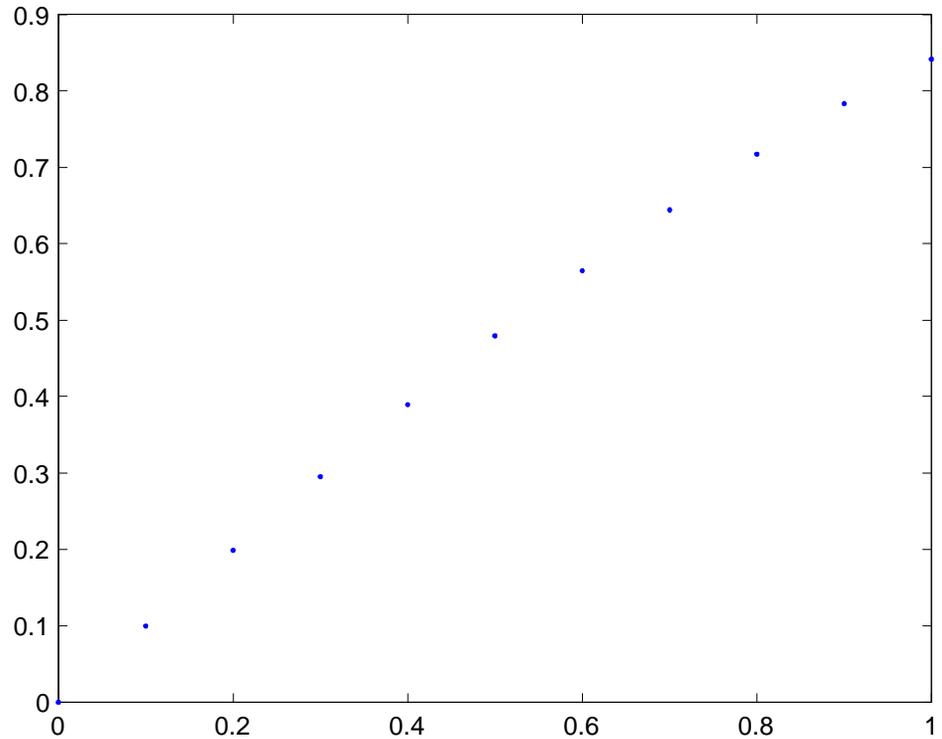
```
X=[a:h:b];
```

costruiamo il vettore **Y** (sfruttiamo la vettorializzazione)

```
Y=sin(X);
```

disegniamo il grafico mediante la funzione **plot**

```
plot(X,Y,'.')
```



Come si vede, mediante l'opzione `'.'` si ottiene un grafico "a punti", il che è coerente con le richieste dell'esercizio.

2. Definiamo ora le tre variabili **a,b,h** come segue

```
a=-1;
b=1;
h=0.2;
```

costruiamo il vettore **X** ancora mediante l'operatore `:` di Matlab

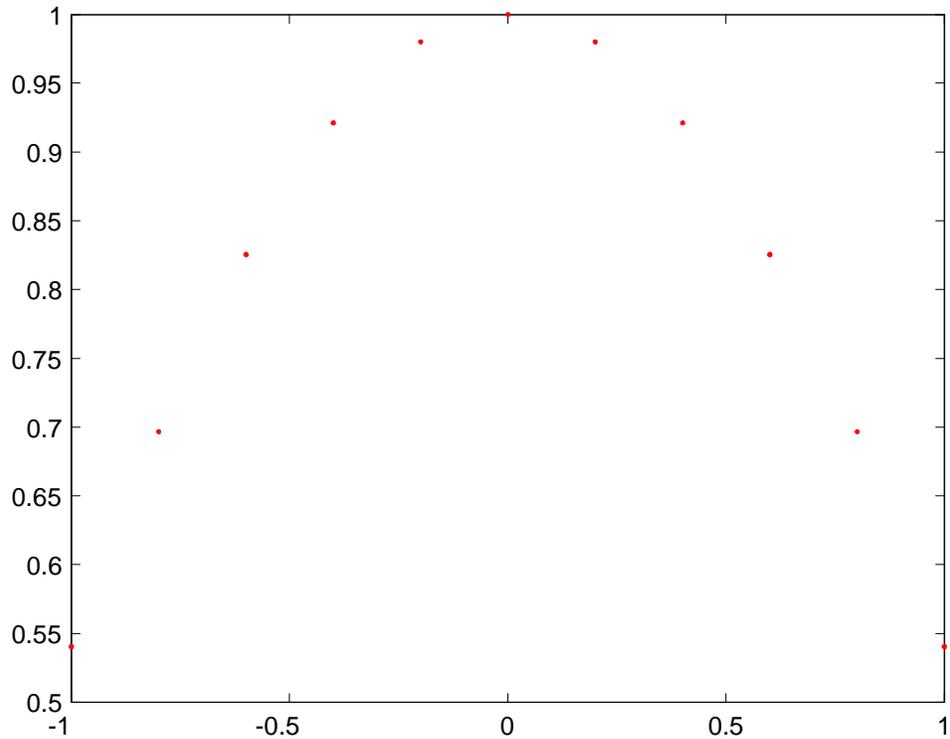
```
X=[a:h:b];
```

costruiamo il vettore **Y** (sfruttiamo la vettorializzazione)

```
Y=cos(X);
```

disegniamo il grafico "a punti" mediante la funzione **plot**

```
plot(X,Y,'r')
```



(si noti che aggiungendo **r** (red) si ottiene un grafico in rosso).

3. Definiamo ora le due variabili **a,b** come segue

```
a=0;
b=2*pi;
```

costruiamo il vettore **X** mediante la funzione **linspace**

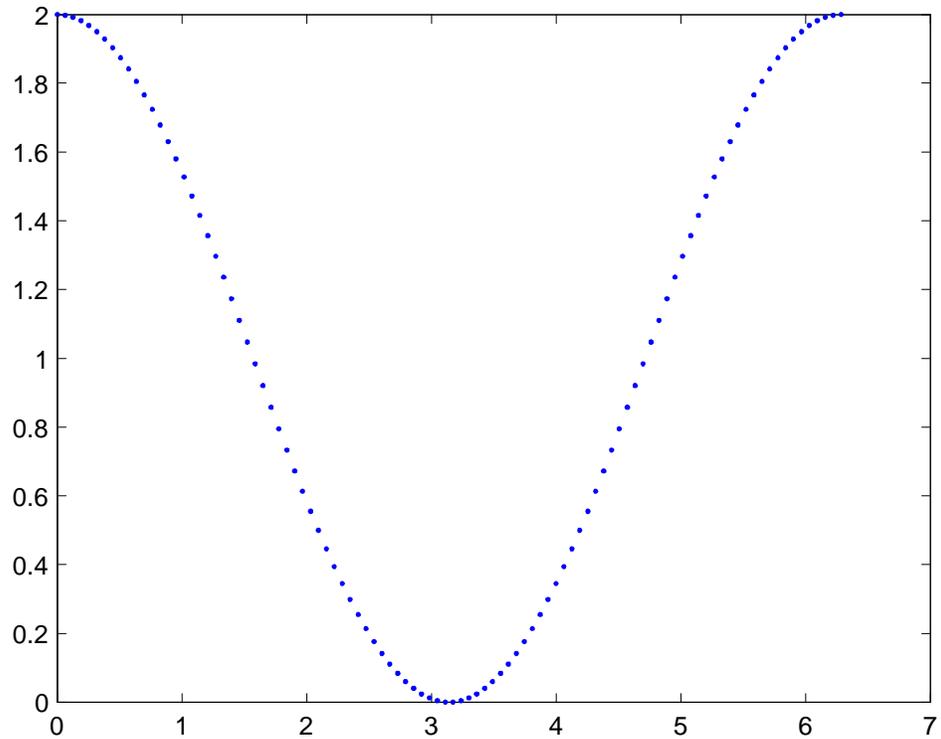
```
X=linspace(a,b,100);
```

costruiamo il vettore **Y** (sfruttiamo la vettorializzazione)

```
Y=cos(X)+1;
```

(si noti che la vettorializzazione somma il valore **1** *implicitamente* a ciascuna delle componenti del *vettore* **cos(X)**). Disegniamo il grafico

```
plot(X,Y,'r')
```



si vede che il grafico è ora più "fitto".

4. Definiamo ora le due variabili **a,b** come segue

```
a=-pi/4;
b=pi/4;
```

costruiamo il vettore **X** mediante la funzione **linspace**

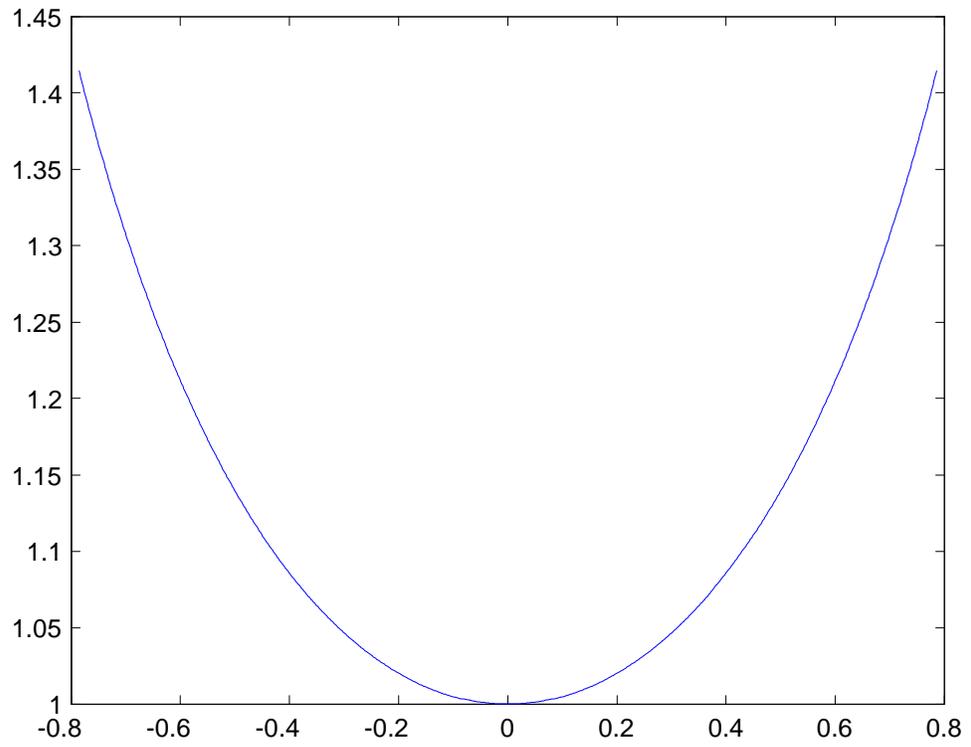
```
X=linspace(a,b,1001);
```

costruiamo il vettore **Y** (sfruttiamo la vettorializzazione)

```
Y=1./cos(X);
```

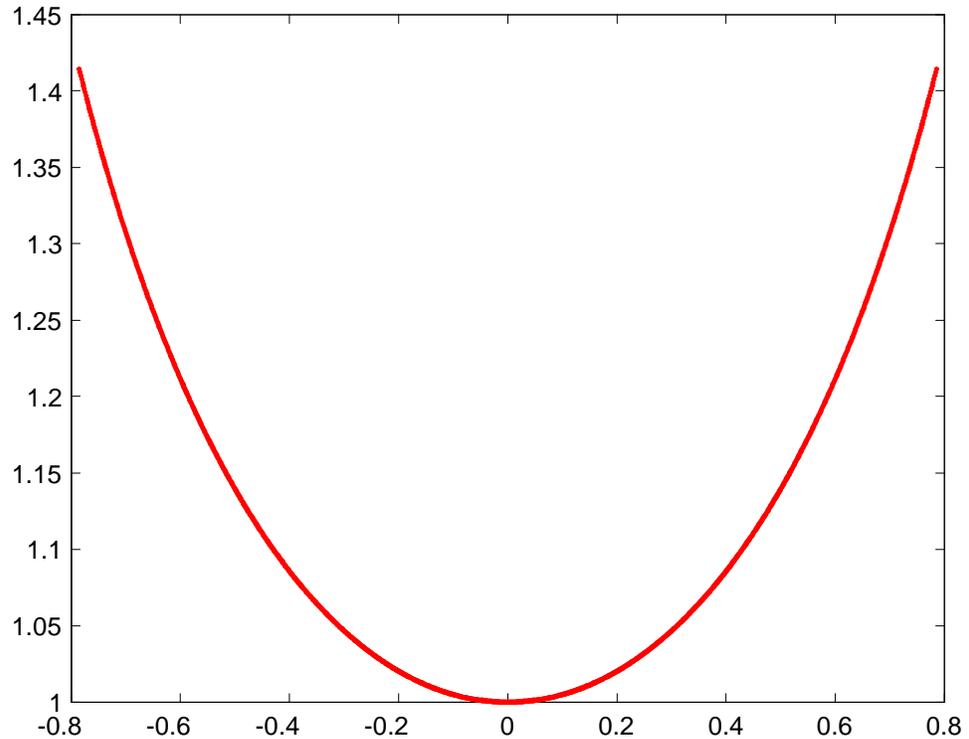
(**IMPORTANTE:** si noti la funzione dell'operatore `.`) Adesso il numero di punti da plottare è sufficientemente alto per cui si può usare l'istruzione

```
plot(X,Y)
```



si può fare un confronto in questo modo

```
figure;  
plot(X,Y,'r')
```



come si vede, quando il numero di punti è elevato non è conveniente usare l'opzione '.'

5. Definiamo ora le due variabili **a,b** come segue

```
a=-2;
b=2;
```

costruiamo il vettore **X** mediante la funzione **linspace**

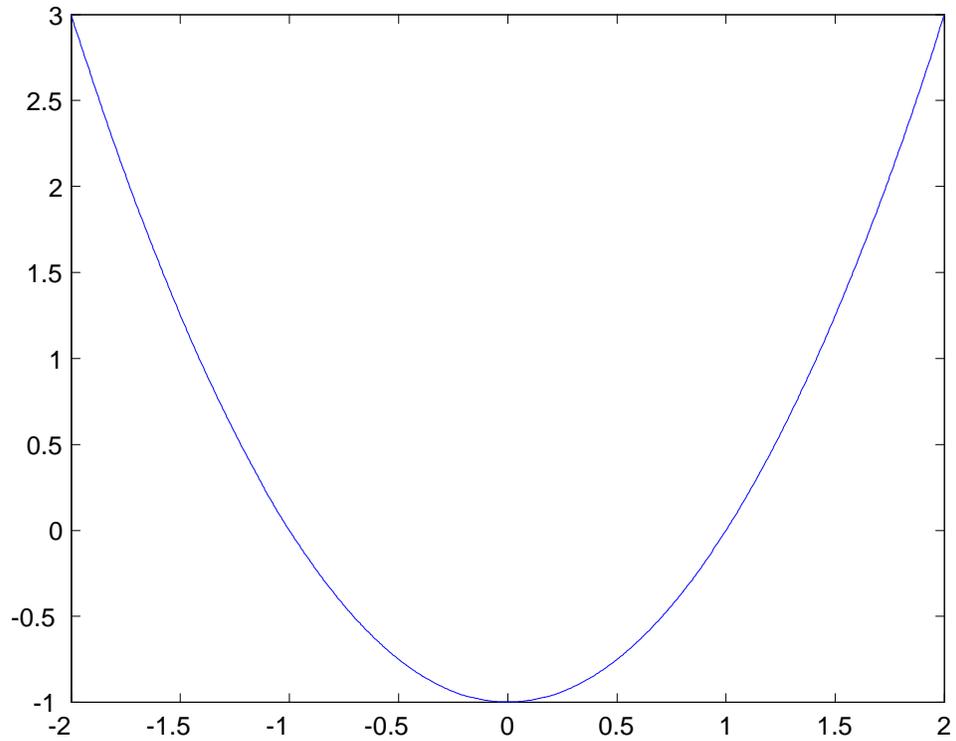
```
X=linspace(a,b,1001);
```

costruiamo il vettore **Y** (sfruttiamo la vettorializzazione)

```
Y=(X.^2)-1;
```

(si noti ancora l'uso dell'operatore **.** che permette implicitamente di effettuare l'operazione di elevamento a potenza di ciascuna delle componenti del vettore **X**). Disegniamo il grafico

```
plot(X,Y)
```



6. Definiamo infine le due variabili **a,b** come segue

```
a=-5;  
b=5;
```

costruiamo il vettore **X** mediante la funzione **linspace**

```
X=linspace(a,b,1001);
```

costruiamo il vettore **Y** (sfruttiamo la vettorializzazione)

```
Y=1./((X.^2)+1);
```

(si noti ancora l'uso dell'operatore **.** che compare due volte). Disegniamo il grafico

```
plot(X,Y)
```

