Abbiamo osservato che il metodo di netwon quadra l’errore ad ogni passo cioè raddoppia il numero delle cifre significative ad ogni passo.

```
-3.3e-01
+3.3e-02
+2.5e-04
+1.5e-08
-8.9e-16
```

vedere questo per capire la frase di prima (rappresenta l’errore relativo).

Pensiamo di allontanarci dallo zero della funzione quindi invece di scrivere x0=1.1 mettiamo x0=3

```
+7.3e+02
+2.4e+02
+8.0e+01
+2.6e+01
+8.3e+00
+2.3e+00
+4.8e-01
+4.1e-02
+3.8e-04
+3.4e-08
-8.9e-16
```

```
0     3.000000000000000    +7.2e+02
1     2.502402196293754    +2.4e+02
2     2.090584492761230    +8.0e+01
3     1.753646343898274    +2.6e+01
4     1.486358278480553    +8.3e+00
5     1.291270902067791    +2.3e+00
6     1.177134903593055    +4.8e-01
7     1.138655445524563    +4.1e-02
8     1.134761137167984    +3.8e-04
9     1.134724141710329    +3.4e-08
10    1.134724138401519    -8.9e-16
```

Si vede che abbiamo raggiunto la tolleranza richiesta visto che avevamo chiesto una tolleranza di 10^-7 e abbiamo avuto una precisione di 10^-16.

Inoltre possiamo notare che la progressione dell’errore nei primi cinque passi l’errore scende in linea retta (non c’è il raddoppio di cifre, non è quadratica) questo vuol dire che fino alla 5* iterazione non siamo sicuri di avere al piu di una cifra corretta(infatti solo al 5* passo abbiamo una cifra corretta).

Progressione lineare che si nota e’ 100 100, 10 10, 1 1 fino al 5* passo per poi passare ad una convergenza quadratica.

Perché accade ciò? Il motivo è che l’ordine di convergenza è una proprietà asintotica del metodo (cioe’ vale per k che tende a infinito) . bisogna aspettare un certo numero di passi per avere una convergenza quadratica.

Quando si dice che bisogna prendere k sufficientemente vicino è per avere una convergenza veloce.

Altra osservazione

Esempio 2

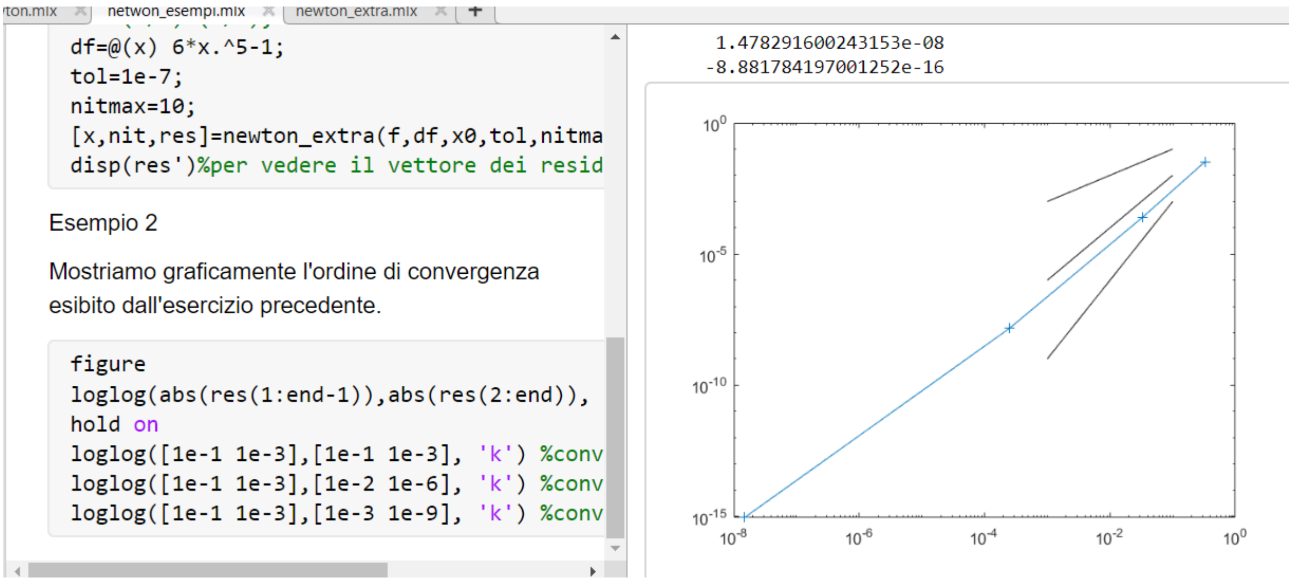
Mostriamo graficamente l'ordine di convergenza esibito dall'esercizio precedente.

```
figure
loglog(abs(res(1:end-1)),abs(res(2:end)), '+-')
```

Per mostrare un altro grafico abbiamo scritto figure.

I punti del grafico che si crea sono allineati ad una certa retta che ha una pendenza che tradisce l'ordine di convergenza (a noi dovrebbe essere 2).

Per capire la pendenza si sovrappone un segmento che ha una pendenza due.

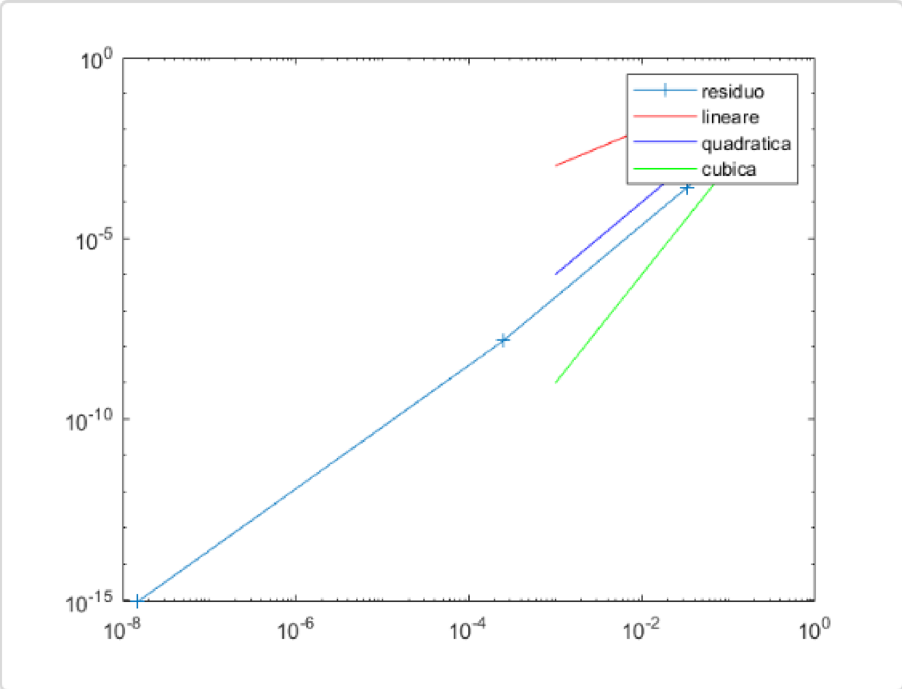


I segmenti neri sono dei segmenti di riferimento.

Dal grafico possiamo capire che le crocette sono allineate al secondo segmento.

Per capire meglio il grafico potremmo mettere una legenda.

```
figure
loglog(abs(res(1:end-1)),abs(res(2:end)), '+-')
hold on
loglog([1e-1 1e-3],[1e-1 1e-3], 'r') %convergenza lineare
loglog([1e-1 1e-3],[1e-2 1e-6], 'b') %convergenza quadratica
loglog([1e-1 1e-3],[1e-3 1e-9], 'g') %convergenza quadratica
legend('residuo','lineare','quadratica','cubica')
```



Per spostare la legenda si scrive:

```
legend('residuo','lineare','quadratica','cubica','location','southeast')
```

Riguardo invece l'osservazione 2

Ce lo lascia come esercizio

Un problema pratico che si puo' incontrare nell'uso del metodo di newton è la indisponibilità o il costo eccessivo per valutare la derivata prima.

Il metodo delle successive bisezione e' un metodo lento ma efficace.

Il metodo di newton è piu veloce ma affinche si comporti in maniera giusta bisogna dare una giusta approssimazione e inoltre deve avere la funzione derivabile due volte (quindi bisogna sapere che la funzione è