## Equazioni differenziali del secondo ordine[1]

Vediamo come procedere per tracciare la soluzione di un'equazione differenziale del secondo ordine posta nella forma

$$y'' = f(x, y, y')$$

con le condizioni iniziali $y(x_0)=y_0$, $y'(x_0)=m$ (problema di Cauchy).

Utilizzeremo l'opzione *Curva integrale – Soluzione EDO secondo ordine*.

Consideriamo ad esempio l'equazione

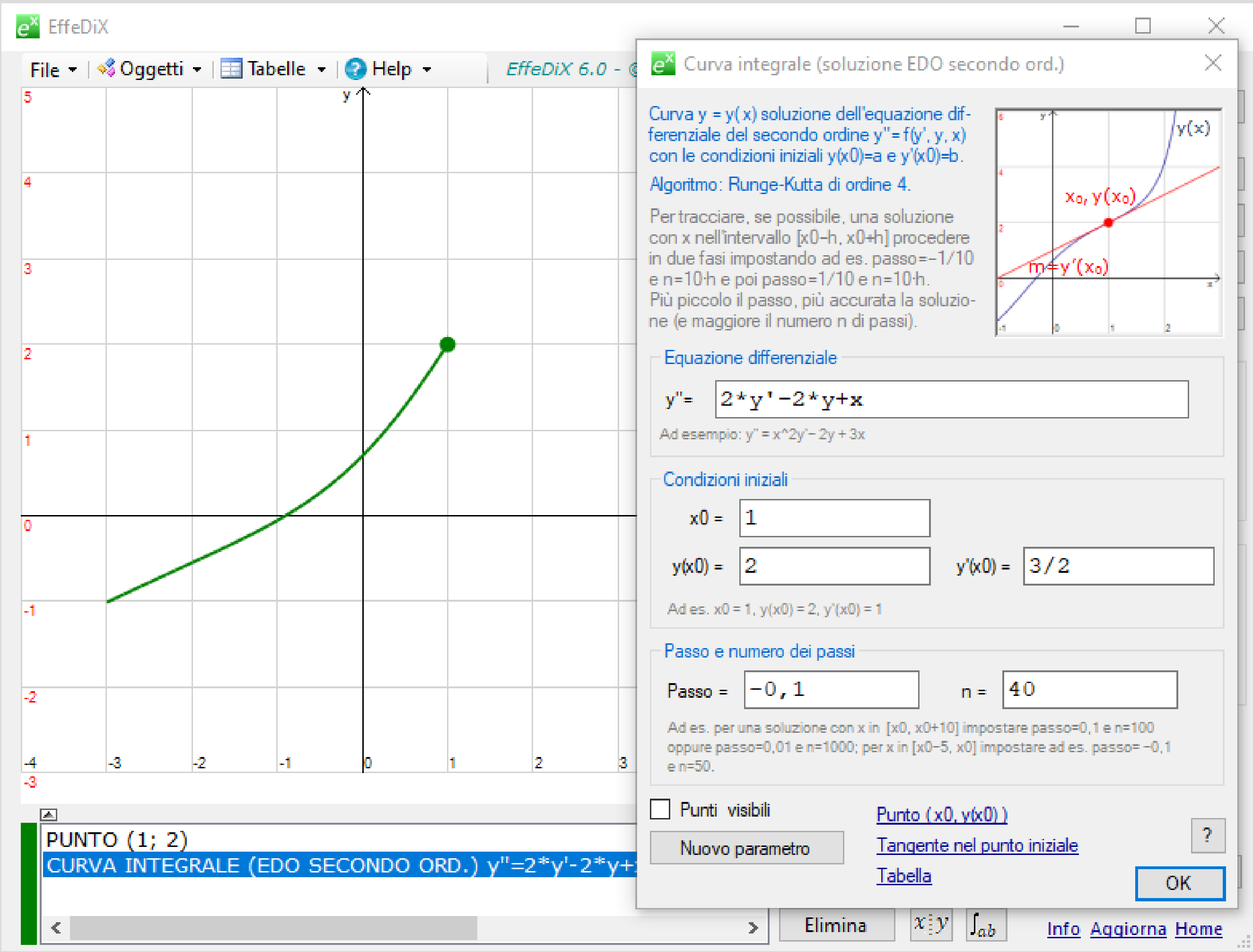
$$x''(t) = 2x'(t)-2x(t)+t$$

con le condizioni iniziali $t_0=1$, $x(t_0)=2$, $x'(t_0)=3/2$ e cerchiamo una soluzione nell'intervallo [-3, 3]. Qui la funzione incognita è la funzione x(t).

Prima di tutto dovremo portare l'equazione nella forma standard accettata da EffeDiX:

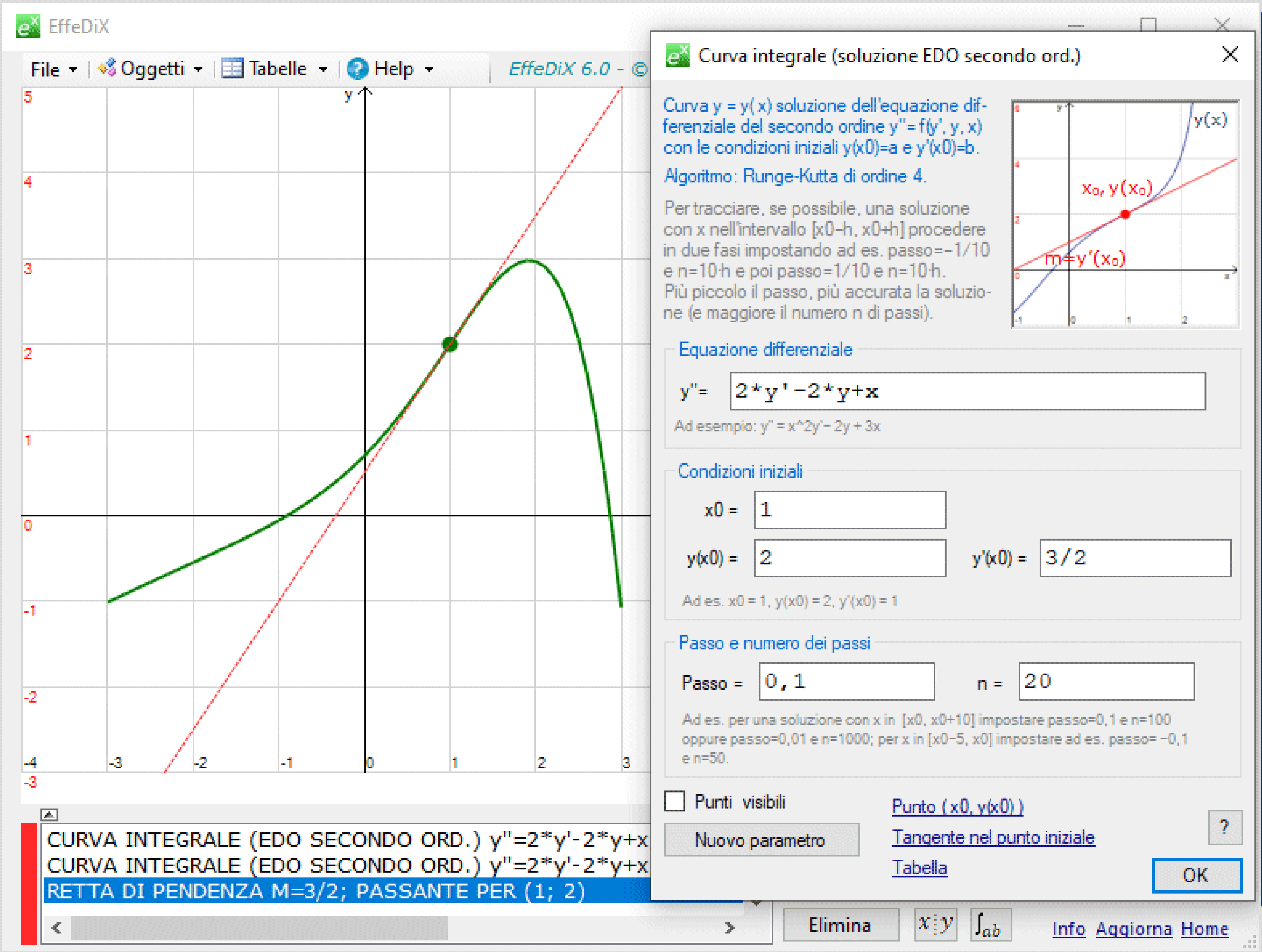
$$y'' = 2y'-2y+x$$

con le condizioni iniziali $x_0=1$, $y(x_0)=2$, $y'(x_0)=3/2$. Qui la funzione incognita è la funzione y(x) che però dovremo indicare con la sola lettera y. Poi cominceremo a tracciare la soluzione con passo negativo, ad esempio con passo -0,1; imposteremo allora 40 passi in modo che x, il cui valore iniziale è $x_0=1$, vari da 1 a -3. Vedete le impostazioni e il grafico della soluzione nella schermata seguente.



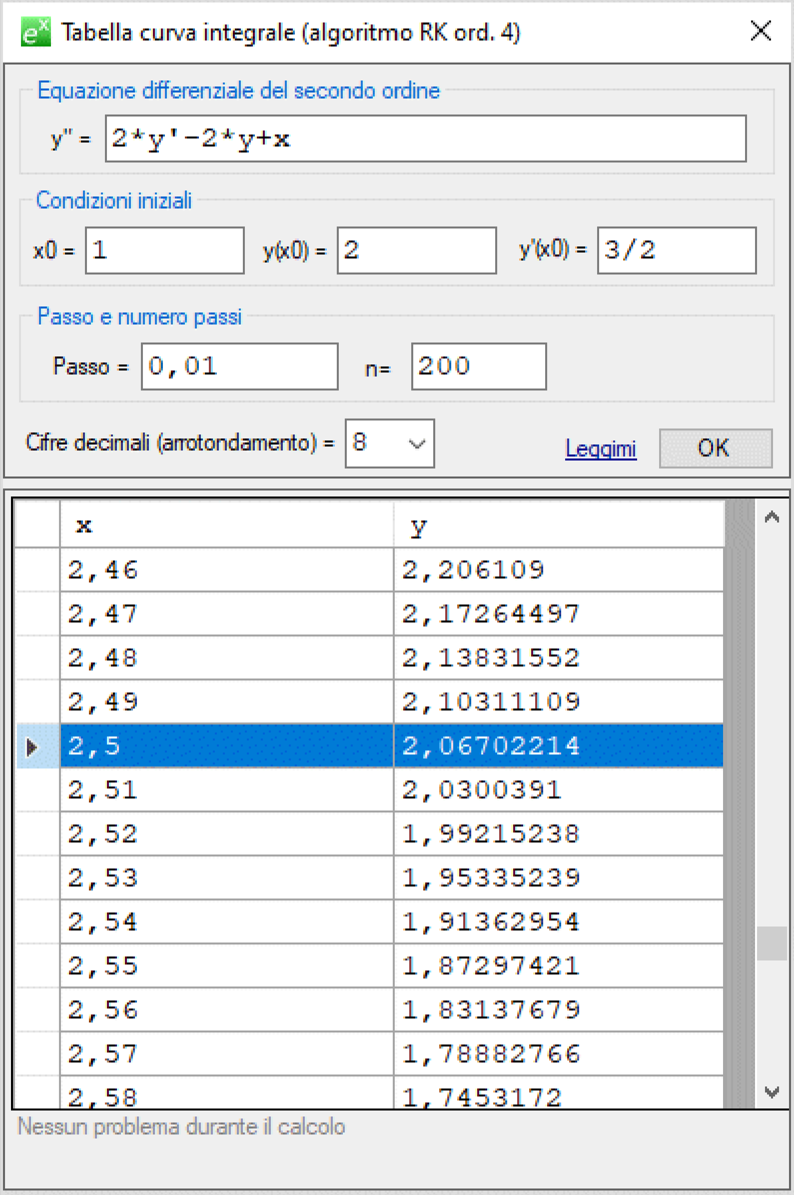
Volendo una soluzione più accurata potremmo impostare un passo uguale a -0,01 e 400 passi.

Ora tracceremo la soluzione con passo positivo uguale a 0,1 e 20 passi, in modo che x, il cui valore iniziale è $x_0$=1, vari da 1 a 3. Nella schermata seguente vedete il grafico della soluzione nell'intervallo [-3, 3].




Notate che sono rappresentate graficamente anche le condizioni iniziali e cioè il punto (1, 2) e la retta tangente alla curva soluzione in tal punto (la cui pendenza è $y'(x_0)$=3/2). Entrambi gli oggetti saranno tracciati automaticamente da EffeDiX facendo clic sulle relative opzioni che vedete in blu nella finestra di impostazione della figura precedente.

Per avere valori numerici della soluzione, accurati fino a 8 cifre decimali, potremo generare una tabella: basterà fare clic sull'opzione *Tabella* visibile in blu nella finestra di impostazione della figura precedente. Otterremo la tabella della figura seguente; ad esempio il valore della soluzione y(x) per x=2,5 è 2,06702214.




| x | y |
|---|---|
| 2,46 | 2,206109 |
| 2,47 | 2,17264497 |
| 2,48 | 2,13831552 |
| 2,49 | 2,10311109 |
| 2,5 | 2,06702214 |
| 2,51 | 2,0300391 |
| 2,52 | 1,99215238 |
| 2,53 | 1,95335239 |
| 2,54 | 1,91362954 |
| 2,55 | 1,87297421 |
| 2,56 | 1,83137679 |
| 2,57 | 1,78882766 |
| 2,58 | 1,7453172 |

Vedi anche:

[campi vettoriali](#)

[primitive](#)

[equazioni differenziali del primo ordine](#)

[sistemi autonomi di equazioni differenziali](#)

[sistemi di equazioni differenziali](#)

---

[1] Per tutte le opzioni che concernono equazioni differenziali, EffeDiX fornisce soluzioni grafico-numeriche (e non analitico-simboliche). Il motore risolutivo si basa sull'algoritmo di Runge-Kutta d'ordine 4.