

Attività guidate

Attività 1 Foglio elettronico

Il metodo di bisezione

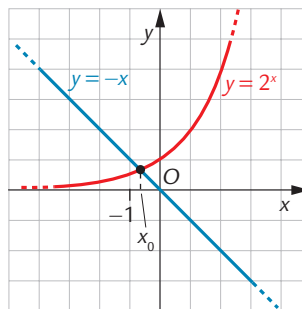
Costruiamo un foglio Excel per determinare la soluzione dell'equazione $2^x + x = 0$ con la precisione desiderata, mediante il metodo di bisezione.

Risorse digitali

Se hai difficoltà a svolgere le attività guidate, fai riferimento ai file di Excel disponibili.

A. ANALISI PRELIMINARE DELL'EQUAZIONE

Abbiamo già visto, in uno degli esempi relativi al Paragrafo 3 dell'Unità 4, che l'equazione $2^x + x = 0$ ha una sola soluzione appartenente all'intervallo $(-1, 0)$. Infatti, l'equazione equivale a $2^x = -x$, quindi le sue eventuali soluzioni sono le ascisse dei punti di intersezione tra i grafici delle due funzioni $y = 2^x$ e $y = -x$. Dalla figura a lato si vede che i due grafici hanno in comune un solo punto, la cui ascissa x_0 è compresa tra -1 e 0 .



B. COSTRUZIONE DEL FOGLIO EXCEL

Imposta un foglio Excel come nella figura a pagina seguente; in particolare devi:

1. porre nelle celle **A3** e **B3** i due estremi a e b dell'intervallo dove si trova la radice di cui vuoi determinare un'approssimazione;
2. porre nella cella **C3** la formula per il calcolo del punto medio di $[a, b]$;
3. porre nella cella **D3** la formula per il calcolo del valore della funzione in a ; nel nostro caso la formula sarà:

$$=2^{(A3)} + A3$$

4. copiare la formula in **D3** nelle celle **E3** ed **F3**;
5. inserire nella cella **A4** la formula:

$$=SE(D3 * F3 < 0; A3; C3)$$
6. inserire nella cella **B4** la formula opportuna, analoga a quella nella cella **A4**.
7. copiare le celle dell'intervallo **C3:F3** nella riga 4 sottostante;
8. copiare le celle dell'intervallo **A4:F4** nelle righe sottostanti fino alla riga 10, per un numero di righe sufficiente a garantire la precisione voluta.

	A	B	C	D	E	F
1	Algoritmo di bisezione					
2	a	b	$c=(a+b)/2$	f(a)	f(b)	f(c)
3	-1	0	-0,5	-0,5	1	0,207106781
4	-1	-0,5	-0,75	-0,5	0,207106781	-0,155396442
5	-0,75	-0,5	-0,625	-0,155396442	0,207106781	0,023419777
6	-0,75	-0,625	-0,6875	-0,155396442	0,023419777	-0,066571094
7	-0,6875	-0,625	-0,65625	-0,066571094	0,023419777	-0,021724521
8	-0,65625	-0,625	-0,640625	-0,021724521	0,023419777	0,000810008
9	-0,65625	-0,640625	-0,6484375	-0,021724521	0,000810008	-0,010466611
10	-0,6484375	-0,640625	-0,64453125	-0,010466611	0,000810008	-0,004830646

C. UTILIZZO DEL FOGLIO

1. In base ai dati che puoi leggere sulla riga 10 del foglio puoi dedurre che la radice x_0 cercata appartiene all'intervallo

$$-0,6484375 < x_0 < -0,640625$$

È possibile quindi stabilire le prime due cifre decimali di x_0 :

$$x_0 = -0,64\dots$$

Spiega perché non è possibile invece determinare la terza cifra decimale di x_0 .

2. Copia la riga 10 nelle righe sottostanti un numero di volte sufficiente a determinare anche la terza cifra decimale di x_0 .
3. Copia la riga 10 nelle righe sottostanti un numero di volte sufficiente a determinare le cifre decimali di x_0 fino alla quinta.

Attività proposte

Considera l'equazione $x^3 - x + 2 = 0$.

- a. Verifica graficamente che ammette una sola radice e determina un intervallo cui tale soluzione appartiene.
- b. Modifica il foglio Excel costruito nell'attività guidata precedente, in modo da potere approssimare tramite di esso la radice individuata al punto a.
- c. Utilizza il foglio Excel per determinare la radice fino alla terza cifra decimale.