

	<h2>Disegnare grafici di funzioni con il foglio di calcolo</h2>
---	---

Usando il foglio di calcolo è possibile disegnare con facilità grafici partendo da tabelle di dati. È quindi anche possibile disegnare grafici di funzioni matematiche, nonostante per questa operazione non sia il programma più adatto. Esistono infatti programmi specifici che permettono di disegnare grafici inserendo la sola funzione e senza dover calcolare la tabella argomento-immagine.

Vediamo con un esempio come si procede a realizzare il grafico di una funzione con il foglio di calcolo Excel.

Vogliamo disegnare il grafico della funzione reale f nell'intervallo $x \in [-3; 3]$.

$$f(x) = x^3 - 2 \cdot \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 + 6$$

Procederemo in tre tappe:

1. Creazione della tabella argomento-immagine
 - 1.1. Inserimento della colonna con gli argomenti
 - 1.2. Inserimento della formula della funzione e quindi delle immagini
2. Creazione del grafico

Creazione tabella argomento immagine

Per disegnare la funzione abbiamo bisogno di calcolare dei valori usando una tabella argomento-immagine.

Iniziamo a inserire una colonna dove metteremo i valori degli argomenti (x):

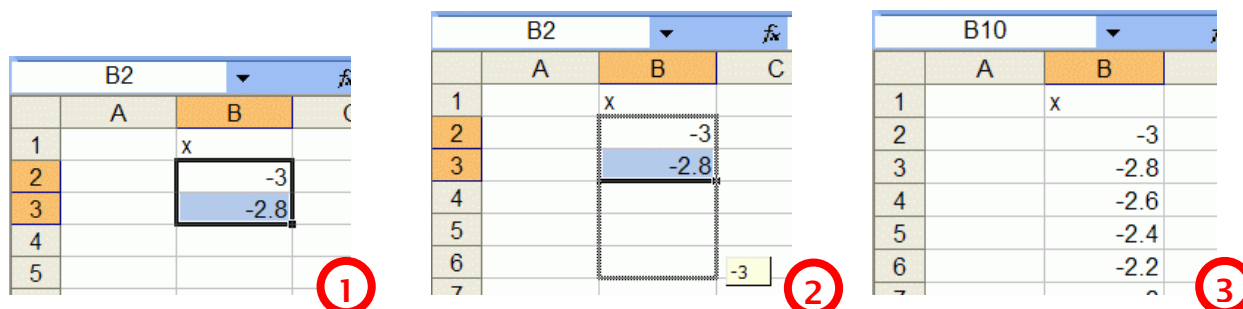
	B4				
	A	B	C	D	E
1		x			
2		-3			
3		-2.8			
4					
5					

Nella cella B1 inseriamo il titolo della colonna (x , dato che contiene i valori dell'ascissa).

Nella cella B2 inseriamo il numero -3, dato che l'intervallo che vogliamo considerare inizia a -3.

Nella cella B3 inseriamo il numero -2,8. Come detto per calcolare il grafico dobbiamo calcolare diversi punti della funzione, più punti calcoliamo, più preciso sarà il grafico. In questo caso scegliamo di calcolare i valori con un intervallo di 0,2.

Per riempire la colonna con i valori degli argomenti possiamo ora sfruttare la funzione di **riempimento automatico** delle celle del foglio di calcolo.



Riempimento automatico: come funziona?

1. Si selezionano le due celle in cui si sono inseriti i valori e si preme il tasto sinistro del mouse sul quadratino in basso a destra.
2. Tenendo premuto il tasto si trascina il mouse verso il basso; mentre si trascina Excel riempie automaticamente le celle continuando la serie numerica iniziata. In questo caso dopo -3 e -2.8 seguirà -2.6, -2.4 e così via. Excel mostra in un *tooltip* il valore che si è raggiunto.
3. Arrivati a 3 ci si può fermare dato che ci interessa il grafico solo tra -3 e 3. Ora la colonna "x" contiene diversi valori di x per cui possiamo poi calcolare il valore della funzione.

Inserimento della formula

Passiamo ora all'inserimento della formula. Questa va inserita inizialmente nella cella C2 e potrà poi essere facilmente copiata nelle altre celle.

La funzione che consideriamo è questa:

$$f(x) = x^3 - 2 \cdot \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 + 6$$

Per inserire la formula bisogna sapere come si definiscono le varie operazioni con il foglio di calcolo:

Segno	Operazione/Significato
^	Elevato
*	Moltiplicazione
/	Divisione
(())	Parentesi (vari livelli)

Ci si posiziona sulla cella C2. Per inserire una formula in una cella bisogna usare il segno “=” seguito dalla formula:

		SOMMA		✖ ✔ ✎ =B2^3-2*(
	A	B	C	D	E	F
1		x				
2		-3	=B2^3-2*(
3		-2.8				
4		-2.6				
5		-2.4				

Nella schermata vedi l’inizio dell’inserimento della formula ($x^3 - 2 \cdot (\dots)$). Al posto della x inseriamo un riferimento alla cella B2 che contiene il primo valore degli argomenti.

Prova ora tu a completare il resto della formula.

Una volta inserita correttamente la formula la si può copiare nelle celle sottostanti; per fare questo si trascina verso il basso il quadratino in basso a destra della cella contenente la formula. Excel in questo caso adatta automaticamente il riferimento alla cella contenente il valore di x.

Creazione del grafico

Per fare il grafico si procede nel seguente modo:

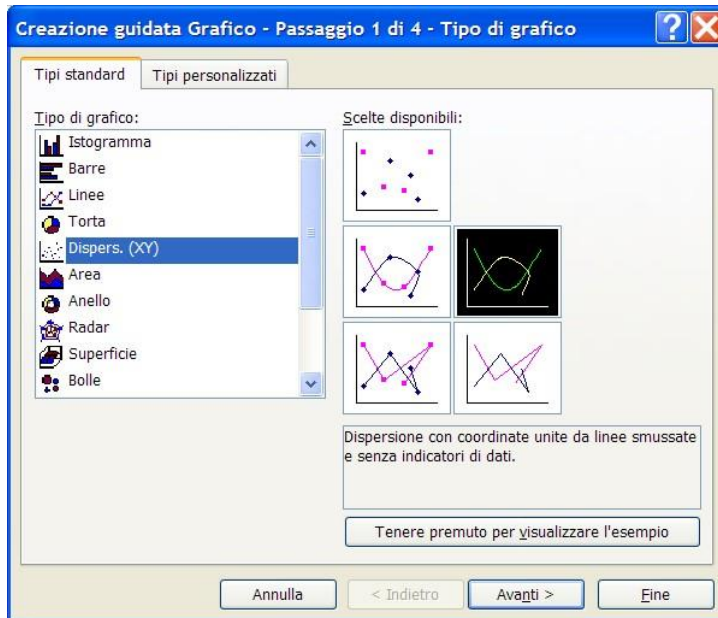
1. Si selezionano le colonne contenenti i dati che si vogliono usare per il grafico.

		B1		✎ x	
	A	B	C	D	
1		x	f(x)		
2		-3	-25.5		
3		-2.8	-19.332		
4		-2.6	-13.996		
5		-2.4	-9.444		
6		-2.2	-5.628		
7		-2	-2.5		
8		-1.8	-0.012		
9		-1.6	1.884		

NOTA: Excel riconosce automaticamente che la prima colonna è usata per le ascisse, mentre la seconda per le ordinate. Riconosce pure che il valore nella cella C1 è un testo e non un numero e lo usa come titolo del grafico.

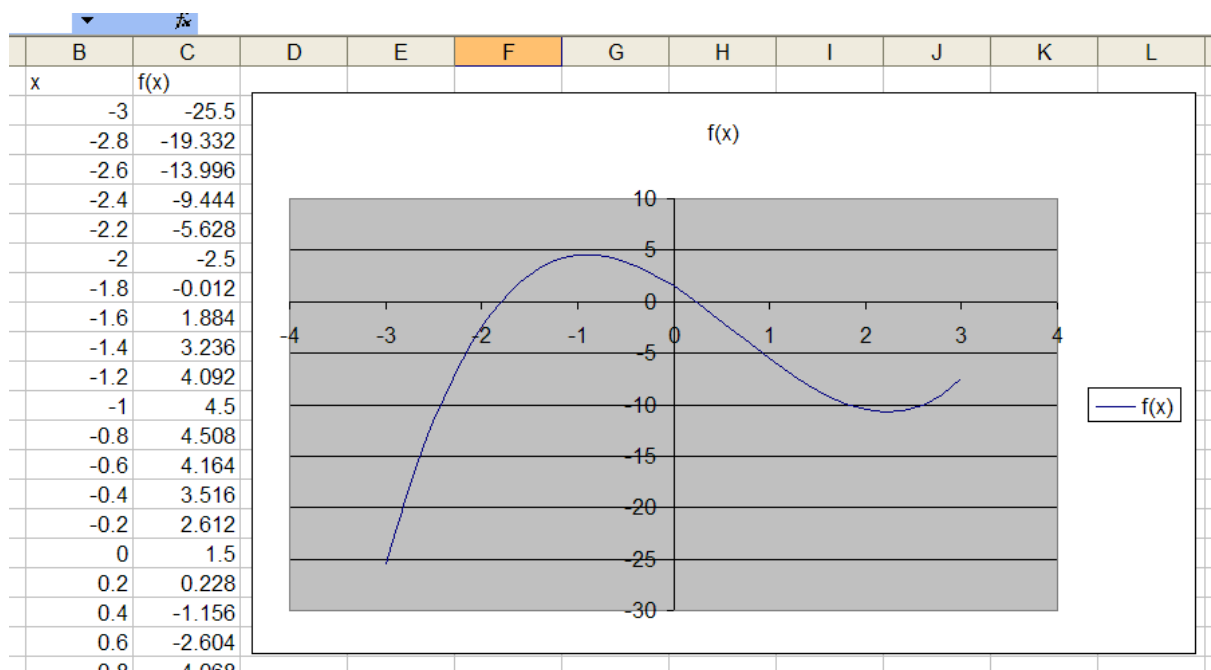
2. Con i dati selezionati scegliere dal menu “Inserisci→Grafico...”

3. Scegliere il tipo di grafico. In questo caso dato che si tratta del grafico di una funzione matematica continua sceglieremo il grafico del tipo “Dispersione con coordinate unite da linee smussate e senza indicatori di dati”. Usando questo tipo di grafico Excel congiungerà opportunamente con una curva i punti calcolati nella tabella argomento immagine (**interpolazione**).



Una volta scelto il grafico si può continuare semplicemente sempre accettando ciò che è proposto come default (“Avanti - Avanti”).

Otengo così il grafico della funzione nell’intervallo considerato:



Esercizi:

1. Disegna il grafico della funzione $f(x) = 4x^3 - 48x^2 + 144x$ (soluzione dell'esercizio "la polvere d'oro") nell'intervallo 0-6.
Leggi poi dal grafico o dalla tabella argomento immagine il valore massimo assunto dal grafico tra 0 e 6. Questo è il valore che massimizza il volume della scatola, e quindi il valore da scegliere.
 2. Disegna il grafico della funzione $x^4 - 4x^2 + x - 2$ tra -2 e 2 (usa un intervallo di 0,1 per la tabella argomento immagine). Disegna poi su un altro foglio di lavoro il grafico della stessa funzione tra -20 e 20 (intervallo di 2). Nota come per valori di x grandi la curva corrisponde approssimativamente al grafico di x^4 mentre nella zona vicina allo 0 anche gli altri termini della funzione assumono una certa importanza.
 3. Trova le soluzioni (sono tre) dell'equazione $x^3 + x = 3x^2 - 1$ disegnando i grafici delle due funzioni e leggendo dal grafico l'ascissa dei punti dove si incontrano. Disegna il grafico delle funzioni tra -1 e 2.5 con un intervallo tra i valori di 0.1.
NOTA: per disegnare due funzioni sullo stesso grafico basta mettere su tre colonne i dati degli argomenti, delle immagini della prima funzione e delle immagini della seconda funzione. Selezionando le tre colonne si può creare il grafico procedendo come negli altri esempi.
-