


# LABORATORIO DI MATEMATICA

## LE RELAZIONI E LE FUNZIONI

### ■ Le funzioni numeriche con Excel

PER	DOBBIAMO	IL BOTTONE
tracciare un grafico	evidenziare la zona del foglio che contiene i dati da rappresentare sul grafico, fare clic sul bottone <i>Autocomposizione grafico</i> e, nelle quattro finestre di dialogo che si presentano una di seguito all'altra, scegliere le caratteristiche del grafico che desideriamo che Excel rappresenti.	 Il bottone di <i>Autocomposizione grafico</i>
variare una componente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sostare con il puntatore sul riquadro grafico, facendo comparire l'etichetta <i>di un grafico</i> con il nome di una sua parte,</li> <li>– fare clic con il tasto destro del mouse,</li> <li>– scegliere nella tendina, che scende, il nome della componente da variare,</li> <li>– operare i cambiamenti desiderati nei campi della finestra di dialogo apparsa.</li> </ul>	

#### ESERCITAZIONE GUIDATA

Per esaminare alcune caratteristiche della legge:

$$f: \mathbb{R}_0^+ \rightarrow \mathbb{R} \text{ con } y = kx^2 \text{ e } k \in \mathbb{R},$$

costruiamo con Excel un foglio elettronico che:

- permetta di inserire tre valori per il coefficiente  $k$ ,
  - chieda gli estremi di variazione di  $x$ ,
  - mostri nel medesimo riferimento cartesiano i grafici delle tre funzioni corrispondenti ai valori assegnati di  $k$ ,
- e lo usiamo per realizzare diverse rappresentazioni grafiche.

#### Scriviamo le didascalie del foglio

- Scriviamo le didascalie e le indicazioni per inserire i dati dell'esercitazione: i tre valori del coefficiente  $k$  e gli estremi di variazione della  $x$  (figura 1).

#### Impostiamo la costruzione di una tabella

- Per realizzare un grafico con Excel, inizialmente è necessario immettere i dati in una tabella. Se desideriamo, per esempio, rappresentare le tre funzioni con undici punti ognuna, dobbiamo preparare una tabella con undici righe e quattro colonne. Di queste ultime una è predisposta per contenere i valori della variabile indipendente  $x$ , le altre per i corrispondenti valori delle tre funzioni.
- Per ottenere i valori di  $x$ , digitiamo  $= (B11-B10)/10$  in C13 (stabilendo l'incremento di  $x$ ),  $= B10$  in A16 (importando il primo estremo dell'intervallo di variazione di  $x$ ),  $= A16 + C\$13$  in A17 (calcolando il secondo valore di  $x$ ) e la copiamo sino alla A26 (per i restanti valori di  $x$ ).

► Figura 1 I dati scelti e la tabella.

	A	B	C	D
1	La funzione $f: \mathbb{R}_0^+ \rightarrow \mathbb{R}$ , $y = kx^2$ con $k \in \mathbb{R}$			
2				
3	Assegniamo tre valori al coefficiente			
4	di proporzionalità $k$			
5	$k =$	0,50		
6	$k =$	1,00		
7	$k =$	2,00		
8				
9	Inseriamo gli estremi di variazione di $x$			
10	$x1 =$	0,00		
11	$x2 =$	2,00		
12				
13	L'incremento di $x =$		0,20	
14				
15	$x$	$f1$	$f2$	$f3$
16	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,20	0,02	0,04	0,08
18	0,40	0,08	0,16	0,32
19	0,60	0,18	0,36	0,72
20	0,80	0,32	0,64	1,28
21	1,00	0,50	1,00	2,00
22	1,20	0,72	1,44	2,88
23	1,40	0,98	1,96	3,92
24	1,60	1,28	2,56	5,12
25	1,80	1,62	3,24	6,48
26	2,00	2,00	4,00	8,00
27				

• Ricaviamo nelle tre colonne contigue i valori delle tre funzioni digitando in B16, in C16 e in D16 rispettivamente  $= B\$5 * A16^2$ ,  $= B\$6 * A16^2$  e  $= B\$7 * A16^2$  e copiando la zona B16:D16 sino alla riga 26.

### Carichiamo la tabella

• Assegniamo dei valori a  $k$ , digitando rispettivamente  $= 1/2$ ,  $1$  e  $2$  in B5, in B6 e in B7. Scegliamo per la variazione di  $x$  l'intervallo  $[0; 2]$ , scrivendo  $0$  in B10 e  $2$  in B11. La tabella si carica di dati come vediamo in figura 1.

### Realizziamo un grafico

• Evidenziamo la zona del foglio A15:D26 e facciamo clic sul bottone *Autocomposizione grafico*: vediamo apparire una prima finestra di dialogo, nella quale scegliamo il riferimento cartesiano con un clic su *Dispers. (XY)* del campo *Tipo* e poi un altro su *Dispersione con coordinate unite da linee smussate*, del campo *Scelte disponibili*.

• Nella seconda finestra confermiamo i dati proposti da Excel.

• Nella terza inseriamo una griglia nel piano cartesiano con un clic sul segnalibro *Griglia* e poi su *Griglia principale* dei campi *Asse dei valori (X)* e *Asse dei valori (Y)*.

• Nella quarta con un clic su *come oggetto in Foglio1* di *Posizione grafico* e poi uno su *Fine* facciamo apparire nel foglio il grafico delle tre funzioni.

### Sistemiamo il grafico

• Per togliere il colore allo sfondo, sostiamo con il puntatore sul riquadro grafico, compare l'etichetta *Area del tracciato*, facciamo clic con il tasto destro del mouse, compare una tendina, dove scegliamo *Formato area del tracciato*. Nei campi *Bordo* e *Area* della conseguente finestra di dialogo selezioniamo *Assente*.

• Spostiamo, trascinandola con il mouse, la *Legenda* all'interno dell'area del disegno.

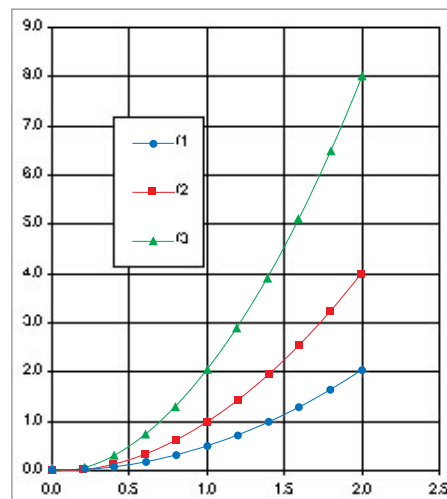
• Per variare le dimensioni del grafico, portiamo il puntatore su uno dei piccoli quadrati che compaiono ai vertici dell'oggetto grafico e, tenendo premuto il tasto del mouse, trasciniamo a piacere la figura verso l'interno o verso l'esterno. Al termine della sistemazione vediamo il grafico di figura 2.

### Osserviamo il grafico realizzato

Tutte e tre le curve partono dall'origine degli assi cartesiani, crescono con l'andamento della proporzionalità quadratica e hanno l'andamento di una mezza parabola.

I dati scelti per il coefficiente  $k$  fanno sì che i valori della terza funzione siano sempre il doppio dei corrispondenti valori della seconda e quelli della seconda siano il doppio di quelli della prima.

I punti dei tre grafici sono infiniti. Noi ne abbiamo scelti solo undici, ed Excel li ha uniti con una linea operando un'interpolazione.



▲ Figura 2 I grafici delle tre funzioni.

## Esercitazioni

Per ognuna delle seguenti funzioni, con  $k \in \mathbb{R}$ , opera in modo simile all'esercitazione guidata.

1  $y = kx$

2  $y = \frac{k}{x}$

3  $y = kx + 3$

4  $y = kx^2 - 4$

5  $y = \frac{1}{2}x + k$

6  $y = \frac{k}{x-2}$

Opera come nell'esercitazione guidata, ma tieni presente che i coefficienti da assegnare sono più di uno.

**7**  $y = ax + b, \quad \text{con } a, b \in \mathbb{R}.$

**8**  $y = ax^2 + bx + c, \quad \text{con } a, b, c \in \mathbb{R}.$

Con Excel costruisci per ognuna delle seguenti coppie di funzioni  $f$  e  $g$ , definite in insiemi numerici, un foglio che permetta di ottenere delle tabelle di valori dei grafici delle loro funzioni composte.

Usa le tabelle per ricavare i grafici, sistemali, stampa i più significativi ed esamina sul foglio di carta l'andamento della funzione (dove è definita, dove cresce, dove interseca gli assi cartesiani, ...).

Funzioni definite da  $\mathbb{N}$  in  $\mathbb{N}$ .

**9**  $f: n \mapsto n + 5, \quad g: n \mapsto 4n + 1.$

**10**  $f: n \mapsto n + 2, \quad g: n \mapsto n^2 + 1.$

Funzioni definite da  $\mathbb{Z}$  in  $\mathbb{Z}$ .

**11**  $f: x \mapsto x^2 - 3x - 4, \quad g: x \mapsto |x - 3|.$

**12**  $f: x \mapsto x^3 - 3x, \quad g: x \mapsto x - 1.$

Funzioni definite da  $\mathbb{R}$  in  $\mathbb{R}$ .

**13**  $f: x \mapsto \frac{x}{x-1}, \quad g: x \mapsto x - 2.$

**14**  $f: x \mapsto \sqrt{x-1}, \quad g: x \mapsto x^2 - 3.$

Con Excel costruisci per ognuna delle seguenti funzioni  $f$  un foglio che permetta di ottenere dei grafici dove appaia la simmetria rispetto alla bisettrice del primo quadrante della  $f$  con la sua funzione inversa.

**15**  $f: x \mapsto 2x.$

**16**  $f: x \mapsto x^2 \text{ con } x \geq 0.$

**17**  $f: x \mapsto 2x - 2.$

**18**  $f: x \mapsto \frac{1}{x} \text{ con } x \neq 0.$