Funzioni

$$f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$$

dominio, codominio

$$x \mapsto x^2 - 6$$

nome

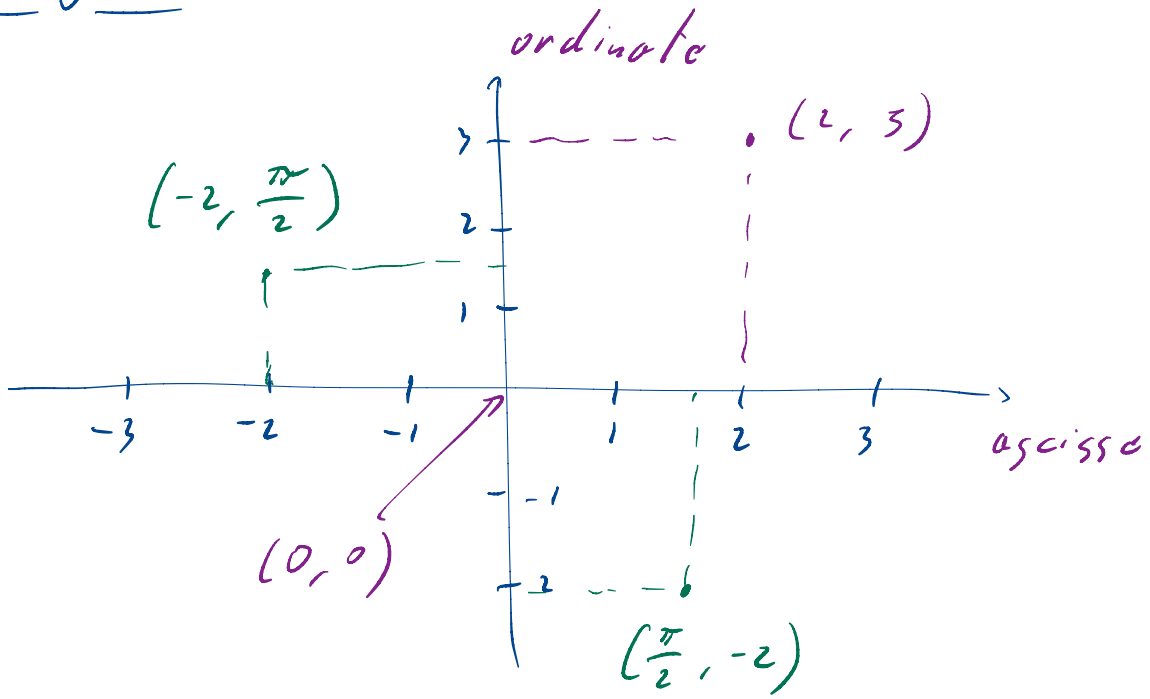
$$f(7) = 7^2 - 6 = 43$$

Rappresentare una funzione

- tabella

x	0	1	2	3	...
$f(x)$	-6	-5	-3	2	...

- grafico



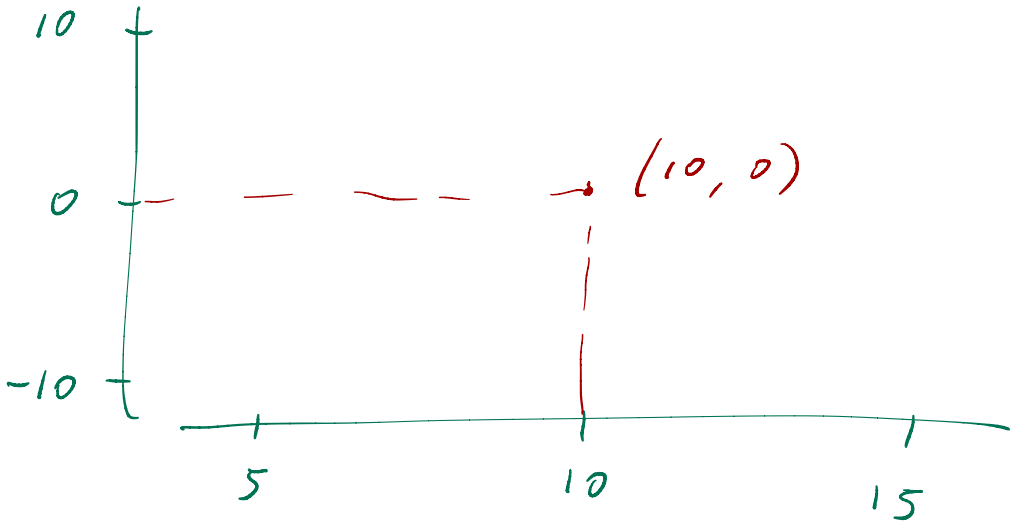


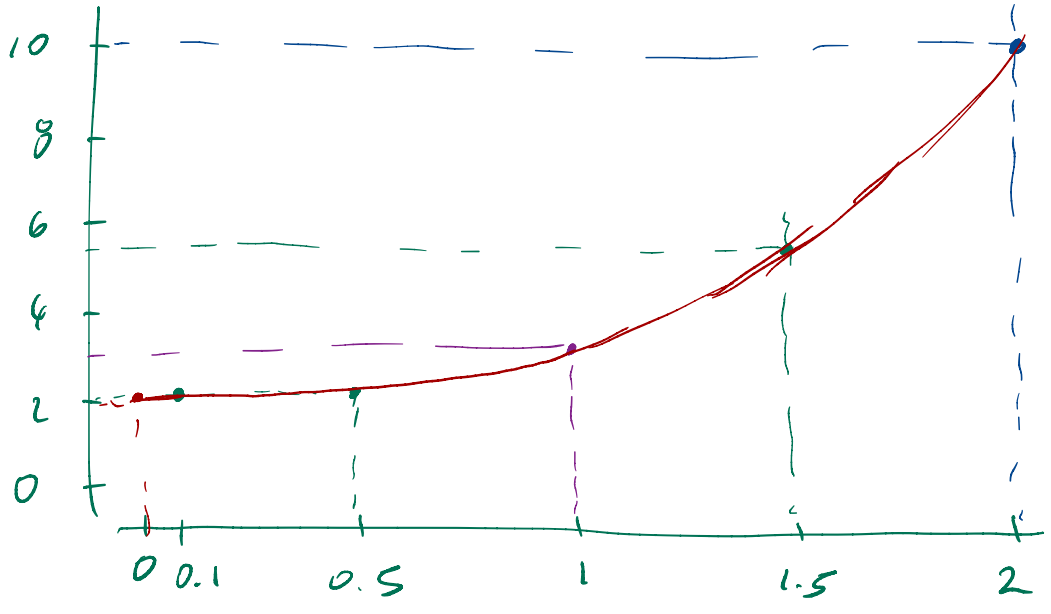
Diagramma di $f(x)$

Tutti i punti del tipo $(x, f(x))$

Es. Traccia $f(x) = 2 + x^3$ per $0 \le x \le 2$

"f di x"

x	$f(x)$
0	2
1	3
2	10
0.5	2.125
0.1	2.001
1.5	~ 5.3



Es. $f(x) = x - \sin(x)$ $\quad -0.1 \le x \le 0.1$

in radianti

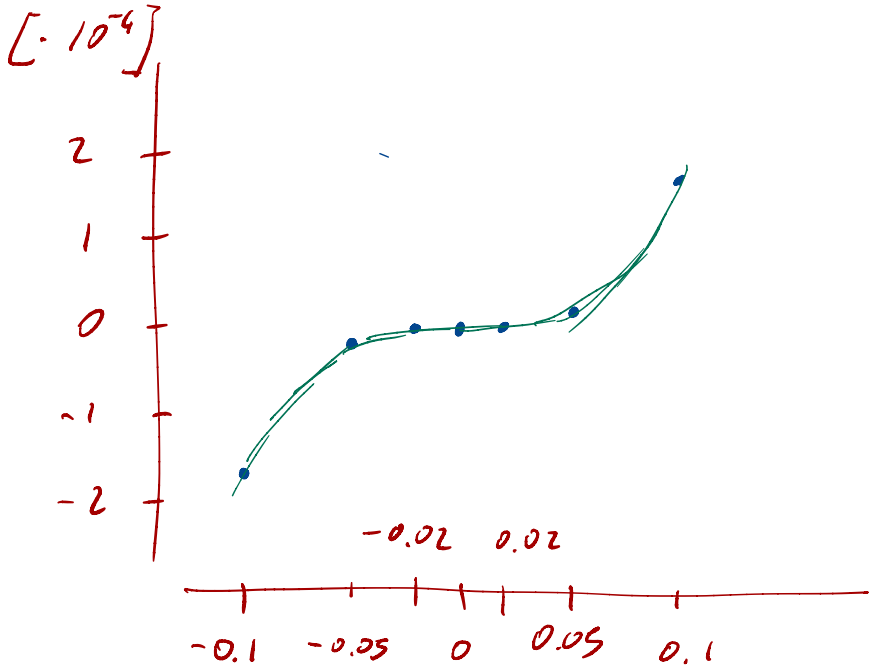
$\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sin(1.57\ldots) = 1$

$\sin(\pi) = \sin(3.14\ldots) = 0$

$f(x) = x - \sin(x) \quad -0.1 \le x \le 0.1$

---

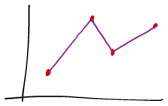
x	$f(x)$
-0.1	$-1.67 \cdot 10^{-4}$
0	0
0.1	$1.67 \cdot 10^{-4}$
0.05	$0.21 \cdot 10^{-4}$
0.02	$0.013 \cdot 10^{-4}$



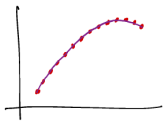
mezzo per comunicare informazione. È fondamentale far uso di tutto lo spazio disponibile in maniera informativa.

Siccome lo spazio vuoto non comunica informazione, è bene che i grafici occupino tutto lo spazio disponibile.

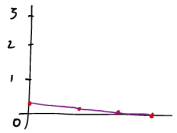
§10.4 Come NON tracciare un grafico



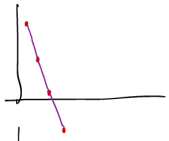
Spezzata (salvo se la funzione è davvero una spezzata).



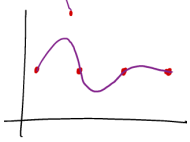
Calcolare 2000 **punti** non è sbagliato, ma spreca tempo.



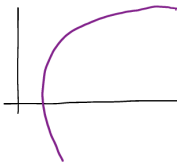
Scala sbagliata: può convenire usare unità diverse sui due assi.



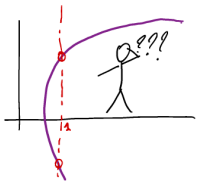
Centratura sbagliata: non tutti i numeri sono positivi.



Comportamento non evidenziato dai punti calcolati.



Uncino: quanto vale $f(1)$?



§10.5 Un esempio svolto

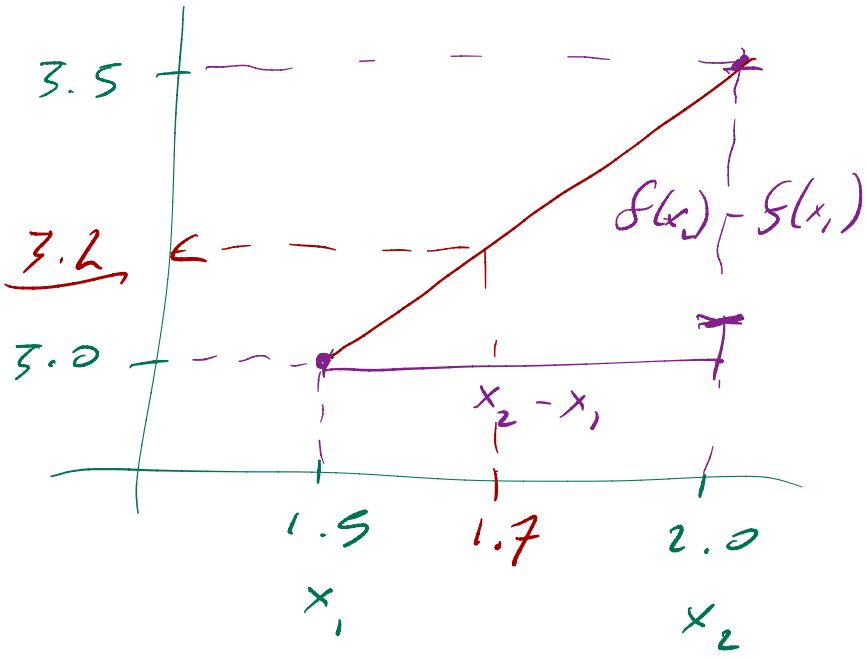
Esempio
Tracciare il grafico della funzione

$$f(x) = x - \sin(x) \qquad -0.1 \leqslant x \leqslant 0.1$$

Tabella e interpolazione lineare

x	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
$f(x)$	2.6	3.0	3.5	4.1	4.8

$f(1.7) \approx 3.2$



$$f(x) \approx f(x_1) + \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

x	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
$f(x)$	2.6	3.0	3.5	4.1	4.8

$f(x) = 3.8$ $\quad\quad$ $x = ?$

$$x \simeq 2.0 + \frac{2.5 - 2.0}{4.1 - 3.5}(3.8 - 3.5)$$

§9.9 Esercizi

Test 42 (soluzione a p. 251)
Converti in errore relativo 24 ± 1.

Test 43 (soluzione a p. 251)
Converti $60.0 \pm 2\%$ in incertezza assoluta.

Test 44 (soluzione a p. 251)
Calcola $(10.0 \pm 0.3) - (5.0 \pm 0.1)$ con l'incertezza assoluta.

Test 45 (soluzione a p. 252)
Calcola $(20.0 \pm 0.4) \cdot (7.5 \pm 0.3)$ indicando l'errore assoluto.

Test 46 (soluzione a p. 252)
Calcola $(10.0 \pm 0.2)/(5.0 \pm 0.1)$ con l'incertezza assoluta.

Test 47 (soluzione a p. 252)
Calcola $(2.00 \pm 0.02)^2$ indicando l'errore assoluto.

Esercizio 48 (soluzione a p. 252)
La formula che lega il periodo di oscillazione T di un pendolo alla lunghezza L del medesimo è

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

dove $g = 9.81\,\mathrm{m\,s^{-2}}$ rappresenta l'accelerazione di gravità. Calcola il periodo di oscillazione di un pendolo lungo (100.0 ± 1.0) cm. Scrivi il risultato in millisecondi, indicando l'incertezza assoluta.

Esercizio 49 (soluzione a p. 253)
L'ipotenusa di un triangolo rettangolo è lunga $50 \pm 2\%$ e uno dei cateti $30 \pm 5\%$. Calcola il secondo cateto indicando l'errore percentuale.

Esercizio 50 (soluzione a p. 254)
Un tecnico dispone di un cilindro graduato con l'incertezza di ± 0.5 ml e di una bilancia che ha un'incertezza di ± 100 mg. Egli determina la densità di un liquido misurandone 10 ml, che risultano pesare 9.2 g.

1. Determina la densità del liquido in kg/l, indicando l'incertezza percentuale.
2. Che volume di liquido dovrebbe misurare il tecnico per avere un'incertezza di $\pm 2\%$ sulla densità?