

# Graph



**Versione 4.4**

**Traduttore:  
traduttore-credits**

**Diritto d'autore © 2012 Ivan Johansen**

---

# Indice

Cos'è Graph? .....	1
Come usare Graph .....	2
Installazione e avvio .....	3
Domande frequenti (FAQ) .....	5
OLE server/client .....	7
Elenco voci del menu .....	8
Messaggi d'errore .....	12
Funzioni .....	16
Lista delle funzioni .....	16
Costanti .....	19
costante casuale .....	19
Trigonometrica .....	19
sin funzione .....	19
cos funzione .....	19
tan funzione .....	20
asin funzione .....	20
acos funzione .....	20
atan funzione .....	20
sec funzione .....	21
csc funzione .....	21
cot funzione .....	21
asec funzione .....	22
acsc funzione .....	22
acot funzione .....	22
Iperbolica .....	22
sinh funzione .....	22
cosh funzione .....	23
tanh funzione .....	23
asinh funzione .....	23
acosh funzione .....	24
atanh funzione .....	24
csch funzione .....	24
sech funzione .....	24
coth funzione .....	25
acsch funzione .....	25
asech funzione .....	25
acoth funzione .....	25
Potenza e Logaritmo .....	26
sqr funzione .....	26
exp funzione .....	26
sqrt funzione .....	26
root funzione .....	26
ln funzione .....	27
log funzione .....	27
logb funzione .....	27
Complesso .....	27
abs funzione .....	27
arg funzione .....	28
conj funzione .....	28
re funzione .....	28
im funzione .....	28
Arrotondamento .....	29
trunc funzione .....	29
fract funzione .....	29
ceil funzione .....	29

---

floor funzione .....	30
round funzione .....	30
A tratti .....	30
sign funzione .....	30
u funzione .....	30
min funzione .....	31
max funzione .....	31
range funzione .....	31
if funzione .....	31
Speciale .....	32
integrate funzione .....	32
sum funzione .....	32
product funzione .....	32
fact funzione .....	33
gamma funzione .....	33
beta funzione .....	33
W funzione .....	34
zeta funzione .....	34
mod funzione .....	34
dnorm funzione .....	34
Dialoghi .....	36
Modifica assi .....	36
Opzioni .....	38
Inserisci funzione .....	40
Inserisci tangente/perpendicolare .....	41
Inserisci ombreggiatura .....	42
Inserisci serie di punti .....	44
Inserisci linea di tendenza .....	46
Inserisci etichetta .....	48
Inserisci relazione .....	49
Inserisci $f'(x)$ .....	50
Personalizza funzioni/costanti .....	51
Valuta .....	52
Tabella .....	53
Anima .....	54
Salva come immagine .....	56
Plugins .....	57
Ringraziamenti .....	58
Glossario .....	61

---

# Cos'è Graph?

Graph è un programma sviluppato per disegnare grafici di funzioni matematiche e cose analoghe. E' un programma in classico stile Windows, con menu e finestre di dialogo. Graph è in grado di tracciare funzioni standard, funzioni parametriche, funzioni polari, tangenti, serie di punti, ombreggiature e relazioni. E' possibile valutare una funzione per un dato punto, tracciare u grafico con il mouse e molto altro ancora. Per maggiori informazione sull'uso del programma vedere [Come usare Graph](#).

Graph è un software gratuito. Puoi ridistribuirlo e/o modificarlo rispettando i termini della [GNU General Public License](http://www.gnu.org/licenses/gpl.html) [http://www.gnu.org/licenses/gpl.html]. Le più recenti versioni del programma, così come il suo codice sorgente, possono essere scaricate da <http://www.padowan.dk>.

Graph è stato testato sotto Windows 2000, Windows XP, Windows Vista e Windows 7, ma potrebbe contenere ancora degli errori. Se hai bisogno di aiuto per usare Graph, o dei suggerimenti per le prossime versioni, usa per favore il [Graph support forum](http://www.padowan.dk/forum) [http://www.padowan.dk/forum].

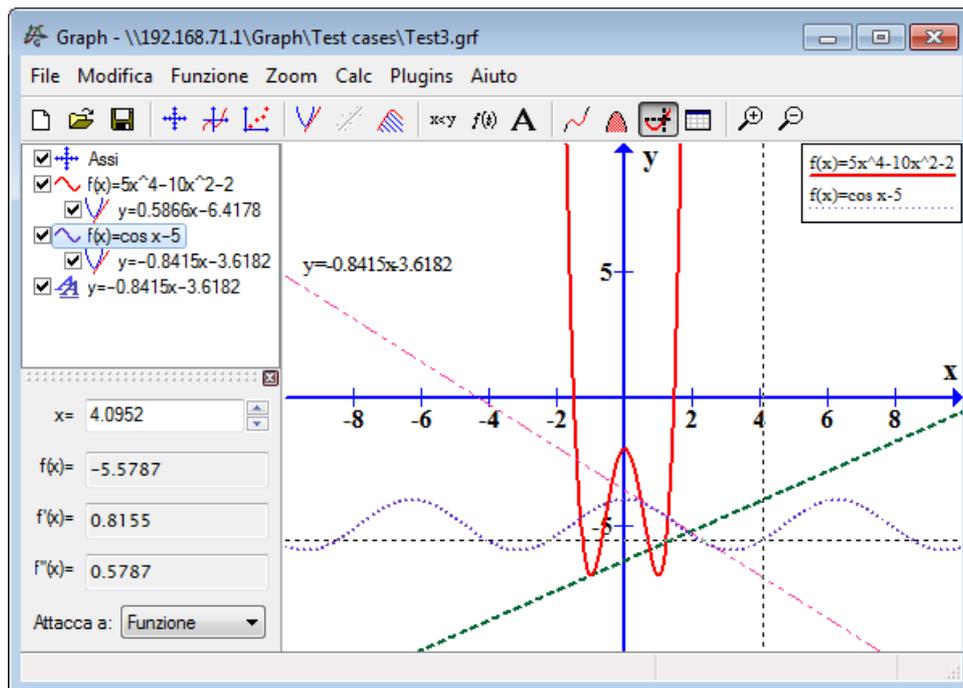
Se invii una 'segnalazione di errore', per favore scrivi quanto segue:

- Quale versione stai usando? Questa informazione la trovi nella finestra di dialogo Aiuto → Su Graph... Dovresti sincerarti di stare usando la versione più recente poichè l'errore da te riscontrato potrebbe essere già stato risolto.
- Spiega cosa accade e cosa ti aspettavi che accadesse.
- Spiega chiaramente come posso riprodurre l'errore. Se io non posso vedere ciò che tu vedi... sarà molto difficile per me risolvere il problema!

# Come usare Graph

All'avvio del programma vedrai la sottostante finestra principale. Essa mostra, sulla destra, l'area grafica con il sistema di coordinate dove saranno visualizzati i grafici che hai inserito. Puoi usare il menu o i comandi della barra degli strumenti per visualizzare diversi riquadri di input ove immettere, modificare, eliminare funzioni ecc. Puoi trovare una [descrizione](#) per ciascuna voce dei menu.

La barra degli strumenti può essere personalizzata con un click-tasto-destro su di essa e selezionando Personalizza barra degli strumenti... dal menu. A questo punto puoi trascinare i vari comandi dentro/fuori la barra. La barra di stato sul fondo della finestra mostra, sulla sinistra, suggerimenti e altre informazioni e, sulla destra, le coordinate corrispondenti alla corrente posizione del mouse.



Dal menu 'Funzione' puoi aggiungere nuovi elementi al sistema di coordinate. Per es. volendo aggiungere una nuova funzione, usa la voce [Funzione → Inserisci funzione...](#)

La *Lista funzioni* a sinistra mostra la lista delle funzioni, tangenti, serie di punti, ombreggiature e relazioni che hai aggiunto. Se vuoi manipolare un elemento qualunque della lista, selezionalo e usa il menu Funzione. Puoi anche fare click-destro sull'elemento per accedere ai comandi disponibili nel menu contestuale. Un elemento può essere editato con un doppio-click su di esso.

Il menu Calc contiene comandi per eseguire calcoli su funzioni. Ad es. per elaborazioni relative a coordinate specifiche o in un dato intervallo.

---

# Installazione e avvio

## Installazione

Graph è di norma distribuito come programma da installare: SetupGraph-x.y.exe, ove x.y è il numero della versione. Basta aprirlo per avviare l'installazione e, seguendo le semplicissime istruzioni, nelle volute cartelle e sottocartelle avremo i seguenti file installati:

File(s)	Descrizione
Graph.exe	Il file di programma.
PDFlib.dll	Libreria usata per creare file PDF.
Thumbnails.dll	Estensione per mostrare anteprime dei file.grf in Explorer.
Locale\*.mo	Traduzioni del programma.
Help\*.chm	File di guida in altre lingue.
Plugins\*.py	Alcuni esempi di plugin. Qui si possono anche mettere plugin personalizzati.
Lib\*.py	Libreria di file usata dai plugin.
Examples\*.grf	Alcuni esempi che possono essere aperti in Graph.

L'installazione creerà una scorciatoia nel menu Start utilizzabile per l'avvio di Graph. Durante l'installazione verrà chiesto di scegliere la lingua per l'interfaccia utente, eventualmente modificabile dalla finestra di dialogo [Opzioni](#).

Se è presente una versione precedente di Graph l'installazione suggerirà di usare la stessa cartella, ovvero di sovrascrivere la vecchia versione. Non è necessario disinstallare la vecchia versione, ma è necessario terminare la sua esecuzione prima di procedere con la nuova installazione di Graph.

Il Setup di Graph può prelevare i parametri specificati nella sottostante tabella. Ciò torna utile soprattutto quando vuoi automatizzare l'installazione.

Parametro	Descrizione
<i>/SILENT</i>	Imposta un Setup silenzioso. Ovvero viene mostrata solo la finestra con l'andamento dell'installazione, ma non il wizard e lo sfondo. Ogni altra cosa va normalmente, come ad es. gli eventuali messaggi di errore d'installazione. Se è necessario un riavvio del sistema, apparirà il messaggio <i>Riavvia ora?</i>
<i>/VERYSILENT</i>	Imposta un Setup molto silenzioso. Ovvero non mostra nè wizard, nè sfondo, nè l'andamento dell'installazione. Ogni altra cosa va normalmente, come ad es. gli eventuali messaggi d'errore di installazione. Se è necessario un riavvio del sistema, esso avverrà automaticamente.
<i>/NORESTART</i>	Fa sì che il Setup non riavvii mai il sistema anche se ciò fosse necessario.
<i>/LANG=language</i>	Specifica la lingua da usare. <i>language</i> specifica il nome della lingua in inglese. Quando è usato un parametro <i>/LANG</i> valido, il dialogo <i>Seleziona lingua</i> sarà soppresso.
<i>/DIR=x:\dirname</i>	Sovrascrive il nome di default della cartella mostrato nella pagina del wizard <i>Seleziona la destinazione</i> . E' necessario specificare un percorso formalmente corretto.

## Disinstallazione

La disinstallazione va fatta da *Aggiungi/Rimuovi Programmi* nel *Pannello di controllo*. Basta selezionare Graph e cliccare sul tasto *Cambia/Rimuovi*. Ciò rimuoverà dal PC ogni traccia del programma. Se nel tempo sono stati aggiunti dei file nella cartella di installazione di Graph, ti sarà chiesto se vuoi cancellare anche loro. Accertati che Graph non sia in esecuzione prima di avviare la sua rimozione.

## Avvio

Di solito Graph viene avviato dal collegamento del menu **Start**. Un file.grf può essere passato come parametro, in tal caso Graph aprirà direttamente il file specificato. Inoltre, i parametri elencati nella sottostante tabella possono essere passati a Graph tramite linea di comando.

Parametro	Descrizione
<i>/SI=file</i>	Usato per salvare un file.grf aperto come un file immagine. Il file può essere in ogni formato scelto tra i <a href="#">formati immagine</a> accettati da Graph.
<i>/WIDTH=width</i>	Usato in combinazione con /SI per specificare la larghezza (in pixel) dell'immagine da salvare.
<i>/HEIGHT=height</i>	Usato in combinazione con /SI per specificare l'altezza (in pixel) dell'immagine da salvare.

---

# Domande frequenti (FAQ)

**Domanda:** Quali sono le minime risorse di sistema per Graph?

**Risposta:** Graph richiede SO Microsoft Windows 2000 o superiore. Il programma è stato testato sotto Windows 2000, Windows XP, Windows Vista e Windows 7.

**Domanda:** Graph gira sotto Linux?

**Risposta:** Graph è nato per Windows e non è stato testato in ambiente Linux, ma diversi utenti mi hanno informato non ha problemi in Linux con Wine.

**Domanda:** Graph gira su un Macintosh?

**Risposta:** Come sopra... Graph non gira direttamente in un Mac, ma è possibile aggirare il problema installando un emulatore di Windows.

**Domanda:** Quando verrà rilasciata la prossima versione?

**Risposta:** Quando sarà pronta!

**Domanda:** Come posso spostare il sistema di coordinate?

**Risposta:** Tenendo premuto il tasto **Ctrl** puoi usare i tasti freccia per spostare il sistema di coordinate. Puoi anche usare **Zoom** → **Sposta sistema** e trascinare con il mouse il sistema di coordinate dove vuoi.

**Domanda:** Come possono zoomare (+/-) facilmente?

**Risposta:** Tenendo premuto il tasto **Ctrl** puoi usare i tasti + and - per zoomare (+/-). Per zoomare alla posizione del cursore del mouse, puoi usare la sua rotellina: ruotandola in sù, il programma zoomerà (+) il sistema di coordinate centrando l'area grafica alla posizione del puntatore; ruotandola in giù, il programma zoomerà (-).

**Domanda:** Come salvare le impostazioni di default?

**Risposta:** Imposta le impostazioni di default desiderate nella finestra di dialogo [Modifica assi](#) e spunta *Salva come predefinito*. prima di premere il tasto **OK**. La prossima volta che creerai un nuovo sistema di coordinate, verranno usate le impostazioni salvate.

**Domanda:** Posso fare in modo che il programma ricordi dimensione e posizione della finestra?

**Risposta:** Se selezioni *Salva area di lavoro alla chiusura* nella finestra di dialogo [Opzioni](#), Graph all'uscita salverà posizione e dimensione della finestra principale che verranno usate nei successivi avvii del programma.

**Domanda:** Perché il programma non accetta la virgola come separatore dei decimali?

**Risposta:** So che in molti Paesi si usa la virgola per separare la parte intera da quella decimale, ma Graph la usa per separare gli argomenti delle funzioni! Per questo, indipendentemente dalle tue impostazioni nazionali, in Graph il separatore dei decimali è sempre il punto (.)

**Domanda:** Come posso tracciare una linea verticale?

**Risposta:** Si può tracciare una linea verticale come funzione parametrica. Seleziona *Funzione parametrica* come *Tipo funzione* quando aggiungi la funzione. Indi puoi aggiungere la linea verticale, ad es. a  $x=5$ , come  $x(t)=5$ ,  $y(t)=t$ ; in alternativa puoi aggiungere  $x=5$  come relazione.

**Domanda:** Come posso tracciare una funzione:  $x=f(y)$ ?

**Risposta:** Per disegnare una funzione con la  $y$  come variabile indipendente, bisogna usare una funzione parametrica. Seleziona *Funzione parametrica* come *Tipo funzione* quando aggiungi la funzione. Se vuoi tracciare la funzione  $x=\sin(y)$ , ora puoi immettere la funzione come:  $\mathbf{x(t)=\sin(t)}$ ,  $\mathbf{y(t)=t}$  o, in alternativa, puoi tracciarla come relazione immettendo direttamente:  $\mathbf{x=\sin(y)}$ .

**Domanda:** Come posso tracciare un cerchio?

**Risposta:** Per disegnare un cerchio, bisogna ricorrere a una funzione parametrica. Per inserire la funzione, selezionare *Funzione parametrica* come *Tipo funzione*. Ad es. puoi aggiungere un cerchio di raggio 5 e centro (2,3) come:  $\mathbf{x(t)=5\cos(t)+2}$ ,  $\mathbf{y(t)=5\sin(t)+3}$ . Potresti aver bisogno di usare *Zoom* → *Quadrato* per rendere omogenea la scala degli assi, altrimenti il cerchio apparirebbe come una elisse. Un cerchio può essere aggiunto anche come funzione polare, ma solo se il centro è in (0,0). Ad es. un cerchio di raggio 5 può essere aggiunto come funzione polare:  $\mathbf{r(t)=5}$  o, in alternativa, puoi ricorrere a una relazione impostando:  $\mathbf{(x-2)^2+(y-3)^2=5^2}$ .

**Domanda:** Come faccio a calcolare l'area compresa tra due funzioni?

**Risposta:** Volendo trovare l'area compresa tra due funzioni, ad es.  $f_1(x)=3x$  e  $f_2(x)=x^2$ , il modo più facile è quello di creare una nuova funzione che rappresenti la differenza tra le due:  $f(x)=f_1(x)-f_2(x)=3x-x^2$  e quindi usare *Calc* → *Integrare* per calcolare l'area nell'intervallo desiderato.

**Domanda:** Come posso tracciare l'inversa di una data funzione?

**Risposta:** Per far ciò, puoi ricorrere ad una funzione parametrica. Ad es. volendo tracciare l'inversa di  $f(x)=x^2-2x$ , puoi inserirla come funzione parametrica:  $\mathbf{x(t)=t^2-2t}$ ,  $\mathbf{y(t)=t}$ .

**Domanda:** Come posso disegnare la parte negativa di:  $f(x)=\sqrt{x+2}$  ?

**Risposta:** Per ogni valore di  $x$ ,  $f(x)$  calcolerà al massimo un valore. Ad es.  $\mathbf{f(x)=\sqrt{x+2}}$  darà perciò solo i valori positivi di  $f(x)$ . Per disegnarla anche per  $f(x)$  negativa, dovrai creare due distinte funzioni:  $\mathbf{f(x)=\sqrt{x+2}}$  e  $\mathbf{f(x)=-\sqrt{x+2}}$  o, in alternativa, puoi tracciarla come relazione ponendo:  $\mathbf{y^2=x+2}$ .

**Domanda:** Come faccio a tracciare un funzione complessa del tipo:  $f(t)=e^{i*t}$  ?

**Risposta:** Probabilmente vorrai mostrare la parte reale sull'asse- $x$  e la parte immaginaria sull'asse- $y$ . In tal caso puoi disegnare la funzione in forma parametrica: ad es.  $\mathbf{x(t)=\text{re}(e^{i*t})}$ ,  $\mathbf{y(t)=\text{im}(e^{i*t})}$ . Nota che *Calcola usando numeri complessi* dev'essere abilitata nella finestra di dialogo [Modifica assi](#).

**Domanda:** Come posso far in modo che Graph tracci correttamente le funzioni con asintoti verticali?

**Risposta:** Non sempre è possibile visualizzare correttamente funzioni con asintoti verticali, quali  $\mathbf{f(x)=\tan(x)}$ . Per default, Graph valuterà la funzione per ogni pixel sull'asse- $x$ , tuttavia se il grafico ha una ripida curva tendente all'infinito e la spalla tra due pixel Graph non la individuerà. Per tracciarla correttamente puoi chiedere a Graph di eseguire un certo numero di valutazioni, da indicare nel campo *Steps* della finestra di dialogo [Inserisci funzione](#); un numero intorno a 100000 è di solito sufficiente allo scopo.

**Domanda:** Come creare un file.PDF da Graph?

**Risposta:** Puoi scegliere di salvare come PDF nella finestra di dialogo [Salva come immagine](#).

**Domanda:** Perché Graph non si avvia in Windows 95?

**Risposta:** Graph non è più compatibile con Windows 95. L'ultima versione a girare con questo SO era Graph 4.2.

---

# OLE server/client

## OLE server

Graph è stato implementato come server OLE (Object Linking and Embedding), ciò significa che gli oggetti di Graph possono venir posti (inglobati) in un OLE client. Molte sono le applicazioni che possono lavorare come OLE clients (ad. es. MS Word).

Puoi usare **Modifica** → **Copia immagine** in Graph per copiare il contenuto negli appunti. Dopodiché puoi selezionare **Modifica** → **Incolla** in Word (o analogo comando in un diverso OLE client) per inserire l'oggetto di Graph prelevandolo dagli appunti. Se fai un doppio-click sull'oggetto, partirà una nuova sessione di Graph dove potrai modificarlo. Se non vuoi incollare in Word i dati come oggetto di Graph, puoi usare **Modifica** → **Incolla speciale...** in Word per incollarli come immagine.

Puoi creare un nuovo oggetto di Graph scegliendo la voce **Inserisci** → **Oggetto...** del menu e scegliendo **Sistema Graph** come **Tipo oggetto**. La stessa finestra di dialogo può essere utilizzata per creare un oggetto inglobato in Graph da un file.grf esistente. Se selezioni **Collegamento a file**, invece di un oggetto inglobato otterrai un oggetto collegato. In tal modo tutte le modifiche apportate all'oggetto si rifletteranno nel file.grf originale. Se il file.grf non è disponibile non potrai modificare l'oggetto, ma potrai comunque vederne l'immagine in Word.

Per modificare un oggetto di Graph devi avere Graph installato nel tuo PC, in caso contrario potrai ancora vederne l'immagine, ma non modificarlo.

## OLE client

Graph può lavorare come un OLE client dato che in Graph una etichetta testuale è un OLE container. Ciò significa che puoi incollare immagini come OLE objects nell'editor utilizzato per aggiungere etichette. Come in ogni altro OLE container puoi modificare un oggetto facendovi un doppio-click. Dal menu contestuale puoi usare **Inserisci oggetto...** per creare un nuovo OLE object nell'etichetta. La stessa finestra di dialogo può essere usata per creare un oggetto da un file (ad esempio puoi inserire un'immagine). Per modificare un OLE object, nel PC dev'essere installato il server altrimenti potrai vederlo, ma non modificarlo.

---

# Elenco voci del menu

Questo è l'elenco di tutte le voci dei menu di Graph:

**File → Nuovo (Ctrl+N)**

Usa questo per creare un nuovo sistema di coordinate ove tracciare grafici.

**File → Apri... (Ctrl+O)**

Leggi un precedente sistema di coordinate, precedentemente salvato come file .grf.

**File → Salva (Ctrl+S)**

Salva il sistema di coordinate in un file.

**File → Salva come...**

Salva il sistema di coordinate in un file con nuovo nome.

**File → Salva come immagine... (Ctrl+B)**

Salva come immagine il grafico visualizzato.

**File → Importa → File Graph...**

Importa i contenuti di un altro file Graph nel sistema di coordinate corrente.

**File → Importa → Serie di punti...**

Importa una o più serie di punti da una tabella o da file con campi separati da virgola o punto-e-virgola. La prima colonna conterrà le coordinate-x e le colonne successive le coordinate-y. Graph creerà tante serie di punti quante sono le colonne con le coordinate-y. Non c'è limite al numero di serie a patto che condividano le stesse coordinate-x.

**File → Stampa... (Ctrl+P)**

Invia il sistema di coordinate e i grafici alla stampante.

**File → Esci (Alt+F4)**

Chiude il programma. Potrebbe venirti chiesto se vuoi salvare il file.

**Modifica → Annulla (Ctrl+Z)**

Usa questo per annullare l'ultima azione compiuta. Nella finestra di dialogo [Opzioni](#) puoi scegliere quante azioni salvare per poterle annullare a ritroso.

**Modifica → Ripristina (Ctrl+Y)**

Usa questo per ripristinare l'ultima azione annullata. E' disponibile solo dopo che hai scelto **Modifica → Annulla**.

**Modifica → Taglia (Ctrl+X)**

Questo copierà negli appunti l'*elemento grafico* selezionato e, da quel momento, esso sarà eliminato.

**Modifica → Copia (Ctrl+C)**

Questo copierà negli appunti l'*elemento grafico* selezionato.

**Modifica → Incolla (Ctrl+V)**

Questo incollerà un *elemento grafico*, precedentemente copiato, dagli appunti nel sistema di coordinate.

**Modifica → Copia immagine (Ctrl+I)**

Copia il sistema di coordinate visualizzato negli appunti come immagine. Quindi potrai incollarlo poi in un programma esterno (ad es. MS Word).

**Modifica → Assi... (Ctrl+A)**

Modifica le specifiche degli assi: scala, colori, posizione della legenda, ecc.

**Modifica → Opzioni...**

Questo cambierà le impostazioni globali per Graph: associazione dei file .grf, visualizzazione suggerimenti, massimo numero di azioni annullabili, ecc.

**Funzione → Inserisci funzione... (Ins)**

Inserisce una funzione nel sistema di coordinate. Puoi aggiungere funzioni con differente spessore e colore, inoltre puoi scegliere di visualizzare il grafico solo per un certo intervallo come pure specificare altre impostazioni.

**Funzione → Inserisci tangente... (F2)**

Usa questa finestra di dialogo per aggiungere una tangente in un punto a scelta di una funzione già visualizzata. La tangente sarà aggiunta alla funzione selezionata in *Lista funzioni*.

**Funzione → Inserisci ombreggiatura... (F3)**

Questa voce del menu è usata per aggiungere una ombreggiatura alla funzione selezionata, con facoltà di scegliere tra diversi stili e colori. L'ombreggiatura può essere posta sopra o sotto la funzione, tra la funzione e l'asse-x o l'asse-y, all'interno della funzione o tra due funzioni.

**Funzione → Inserisci f'(x)... (F7)**

Questa finestra di dialogo è usata per aggiungere la derivata 1° alla funzione selezionata.

**Funzione → Inserisci serie di punti... (F4)**

Inserisce una nuova serie di punti nel sistema di coordinate. Puoi aggiungere un numero infinito di punti, definendo ogni singola coordinata (x,y), e scegliere colore, dimensione e stile della serie.

**Funzione → Inserisci linea di tendenza... (Ctrl+T)**

Inserisce una linea di tendenza come curva che meglio interpola la serie di punti selezionata. Puoi scegliere tra diversi tipi di funzioni interpolanti.

**Funzione → Inserisci relazione... (F6)**

Inserisce una equazione o disequazione nel sistema di coordinate. Equazioni e disequazioni sono usate per esprimere le relazioni tra coordinate-x- e coordinate-y con gli stessi operatori ecc. come per i grafici di funzioni. Le relazioni possono venir aggiunte usando diversi stili e colori.

**Funzione → Inserisci etichetta... (F8)**

Questo mostra una finestra di dialogo utilizzabile per creare una didascalia formattata. L'etichetta verrà sempre posta al centro dell'area grafica, ma puoi trascinarla in posizione diversa con il mouse.

**Funzione → Modifica... (Invio)**

Questo mostra una finestra di dialogo dove potrai cambiare l'*elemento grafico* selezionato nella *Lista funzioni*.

**Funzione → Elimina (Del)**

Questo eliminerà la *elemento grafico* selezionata nella *Lista funzioni*.

**Funzione → Personalizza funzione... (Ctrl+F)**

Questo mostra una finestra di dialogo dove creare funzioni personalizzate e costanti, in aggiunta a quelle predefinite.

**Zoom → Avanti (Ctrl++)**

Questo zoomerà (+) al centro dell'area grafica, così vedrai un ¼ dell'area visualizzata precedentemente.

**Zoom → Indietro (Ctrl+-)**

Questo zoomerà (-) al centro dell'area grafica, così vedrai 4 volte l'area visualizzata precedentemente.

**Zoom → Finestra (Ctrl+W)**

Tieni premuto il tasto left click del mouse mentre selezioni l'area che vuoi vada a riempire l'intera area grafica. Per annullare il comando o right click o premi **Esc**.

**Zoom → Quadrato (Ctrl+Q)**

Questo porta l'asse-y alla stessa scala dell'asse-x. Ciò permette di visualizzare correttamente un cerchio che altrimenti apparirebbe come elisse. Gli assi rimarranno egualmente scalati sino a che non si disabilita l'opzione.

**Zoom → Standard (Ctrl+D)**

Riporta le impostazioni degli assi a quelle di default che hai usato per creare il nuovo sistema di coordinate.

**Zoom → Sposta sistema (Ctrl+M)**

Se selezionato, il puntatore del mouse diventa una 'mano' da usare per trascinare il sistema di coordinate. Per ritornare alla modalità normale, rifeleziona la voce del menu con right click o premi **Esc**. In alternativa, puoi trascinare il sistema di coordinate tenendo premuto il tasto **Shift**.

**Zoom → Adatta**

Questo cambierà le impostazioni degli assi al fine di mostrare tutte le parti dell'*elemento grafico* selezionato.

**Zoom → Adatta tutto**

Questo cambierà le impostazioni degli assi al fine di mostrare tutti gli elementi nella *Lista funzioni*.

**Calc → Lunghezza del percorso**

Calcola la distanza lungo il percorso tra due punti sul grafico selezionato.

**Calc → Integrare**

Calcola l'integrale definito per uno specificato intervallo. Ciò equivale all'area compresa tra il grafico e l'asse-x.

**Calc → Valuta (Ctrl+E)**

Questo valuterà la funzione selezionata per il valore indicato. Ovvero:  $f(x)$ ,  $f'(x)$  e  $f''(x)$  per le funzioni standard;  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $dx/dt$ ,  $dy/dt$  e  $dy/dx$  per le funzioni parametriche;  $r(t)$ ,  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $dr/dt$  e  $dy/dt$  per le funzioni polari.

**Calc → Tabella...**

Questo dialogo riempie una tabella con lo specificato intervallo di valori e il risultato della loro elaborazione da parte della funzione selezionata.

**Calc → Crea animazione...**

Questa finestra di dialogo permette di creare una animazione, dai dati del sistema di coordinate, cambiando una costante personalizzata esistente. Ciò rende facile vedere cosa accade modificando la costante. L'animazione potrà poi essere salvata su file.

**Aiuto → Contenuti e indice (F1)**

Mostra il contenuto e l'indice della guida.

**Aiuto → Lista delle funzioni (Ctrl+F1)**

Mostra una lista di funzioni e costanti utilizzabili per tracciare i grafici.

**Aiuto → Domande frequenti (FAQ)**

Questo mostra un elenco di domande frequenti (FAQ) con le relative risposte.

**Aiuto → Suggestimento del giorno**

Questo mostra alcuni suggerimenti per utilizzare al meglio Graph e alcune caratteristiche che al momento potresti ignorare.

**Aiuto → Internet → Graph web site**

Mostra il sito web di Graph nel tuo browser predefinito.

**Aiuto → Internet → Supporto**

Mostra il forum di supporto di Graph nel tuo browser predefinito.

**Aiuto → Internet → Dona**

Mostra la pagina web dove poter fare una donazione a supporto dello sviluppo di Graph.

**Aiuto → Internet → Controlla aggiornamenti**

Questo verificherà la disponibilità di una nuova versione di Graph. Se c'è, ti verrà chiesto se desideri visitare il suo sito per scaricarla.

**Aiuto → Su Graph (**Alt+F1**)**

Mostra informazioni su numero della versione, copyright e licenza d'uso di Graph.

---

# Messaggi d'errore

Errore 01: Si è verificato un errore nel calcolo della funzione potenza.

Questo errore si verifica quando un numero elevato a potenza di un altro numero dà come risultato un errore. Per es.:  $(-4)^{-5.1}$  dà errore, perché un numero negativo non può essere elevato a potenza negativa non-intera quando l'elaborazione avviene con *numeri reali*.

Errore 02: La tangente in  $\pi/2+n\pi$  ( $90^\circ+n180^\circ$  in gradi) è indefinita.

$\tan(x)$  è indefinita per  $x = \pi/2 + \pi p = 90^\circ + p180^\circ$ , dove  $p$  è un intero.

Errore 03: Fact può essere calcolato solo per gli interi positivi.

$\text{fact}(x)$ , che calcola il fattoriale di  $x$  ( $x!$ ), è definita solo per valori interi positivi di  $x$ .

Errore 04: Impossibile calcolare il logaritmo di un numero = 0.

Le funzioni logaritmiche  $\ln(x)$  e  $\log(x)$  sono indefinite per  $x \leq 0$  se il calcolo viene fatto con numeri reali. Se l'elaborazione riguarda numeri complessi, la funzione è indefinita solo per  $x = 0$ .

Errore 05: sqrt non è definita per i numeri negativi.

$\text{sqrt}(x)$  è indefinita per  $x < 0$  se i calcoli sono fatti con numeri reali. Mentre è definita per tutti i numeri se l'elaborazione è fatta con numeri complessi.

Errore 06: Una parte dell'elaborazione ha originato un numero con una parte immaginaria.

Questo errore può verificarsi quando i calcoli sono fatti con numeri reali. Se durante l'elaborazione si origina un numero con una parte immaginaria, il calcolo non può continuare. Un esempio è:  $\sin(x+i)$

Errore 07: Divisione per 0.

Il programma ha tentato una divisione per 0. Una funzione è indefinita nei punti che la richiedono. Ad es. la funzione  $f(x) = 1/x$  è indefinita a  $x=0$ .

Errore 08: Funzione trigonometrica inversa fuori intervallo  $[-1;1]$

Le funzioni trigonometriche inverse  $\text{asin}(x)$  e  $\text{acos}(x)$  sono definite solo nell'intervallo  $[-1;1]$  e non definite per qualsiasi numero avente una parte immaginaria. La funzione  $\text{atan}(x)$  è definita per tutti i numeri privi di una parte immaginaria. Questo errore può accadere anche se stai tentando di prendere  $\text{arg}(0)$ .

Errore 09: Per questo valore la funzione è non-definita.

Questo errore può verificarsi per funzioni che sono non-definite in uno specifico punto. Ad es. questo avviene a  $x=0$  per  $\text{sign}(x)$  e  $u(x)$ .

Errore 10: atanh ha valutato un valore indefinito.

La tangente iperbolica inversa  $\text{atanh}(x)$  è indefinita a  $x=1$  e  $x=-1$ , e non-definita fuori dall'intervallo  $x \in [-1;1]$  solo elaborando con numeri reali.

Errore 11: acosh ha valutato un valore indefinito.

Il coseno iperbolico inverso  $\text{acosh}(x)$  è definito solo per  $x \geq 1$  quando si usa *numeri reali*.  $\text{acosh}(x)$  è definito per tutti i numeri nelle elaborazioni con *numeri complessi*.

Errore 12:  $\text{arg}(0)$  è indefinita.

L'argomento di 0 è indefinito, perché 0 non ha un angolo.

Errore 13: Valutazione fallita.

Questo errore si verifica quando si valuta una funzione complicata, tipo  $W(z)$ , e l'elaborazione non perviene a un risultato accurato.

Errore 14: L'argomento ha generato un risultato della funzione assolutamente privo di precisione.

Un argomento nella funzione può produrre un risultato privo di cifre significative. Ad es. tale è  $\sin(1E70)$  il cui risultato è un numero del tutto arbitrario ricadente nell'intervallo  $[-1;1]$ .

Errore 15: La funzione/costante personalizzata '%s' non è stata trovata o ha un numero di argomenti scorretto. Una costante/funzione personalizzata indicata, non esiste più. Puoi o ridefinirla o rimuovere tutti i riferimenti all'uso di quel simbolo. Questo può accadere se una costante personalizzata è stata cambiata in una funzione (o viceversa) o se è stato cambiato il numero dei suoi argomenti.

Errore 16: Troppe chiamate ricorsive.

Sono state eseguite troppe chiamate ricorsive. L'errore si verifica, il più delle volte, se una funzione richiama se stessa in un ciclo infinito: ad esempio  $foo(x)=2*foo(x)$ , ma anche se all'elaborazione fai chiamare troppe funzioni in modo ricorsivo.

Errore 17: Overflow. Una funzione ha generato un numero troppo grande per poter essere elaborato.

Una funzione può restituire un valore troppo grande da maneggiare. Ad es. ciò accade chiedendo il calcolo di  $\sinh(20000)$ .

Errore 18: Una funzione all'interno di un plugin non genera un risultato.

Una funzione personalizzata in un Python plugin non ha restituito un risultato. Puoi trovare informazioni più dettagliate nella finestra del Python interpreter.

Errore 50: Operatore inatteso. L'operatore '%s' non può essere posto qui.

Un operatore +, -, \*, / o ^ è mal posizionato. Ad es. questo accade digitando  $f(x)=^2$ , ovvero il più delle volte hai dimenticato di scrivere qualcosa davanti all'operatore.

Errore 55: Manca una parentesi chiusa (destra).

Manca una parentesi destra. Assicurati di avere lo stesso numero di parentesi sinistre/destre.

Errore 56: Il numero di argomenti fornito per la funzione '%s' non è valido.

Hai passato un numero sbagliato di argomenti alla funzione specificata. Verifica l'[Lista delle funzioni](#) per sapere di quanti argomenti necessita la funzione. Questo errore può avvenire se, ad esempio, scrivi:  $\sin(x,3)$ .

Errore 57: Operatore di confronto malposto.

Sono permessi solo 2 operatori in sequenza; per esempio: " $\sin(x) < y < \cos(x)$ " va bene, mentre " $\sin(x) < x < y < \cos(x)$ " no perchè c'è una sequenza di 3 operatori <

Errore 58: Trovato un numero non valido. Utilizza il formato: -5.475E-8

E' stato trovato un qualcosa che assomiglia a un numero... ma non lo è; ad esempio questo: 4.5E. Un numero dovrebbe essere posto in forma nnn.fffEeee dove 'nnn' è la sua parte intera che può essere negativa (-), 'fff' è la parte frazionaria separata dall'intera dal simbolo '.' (punto) ed è opzionale (ma o l'intera o la frazionaria deve esserci), 'E' è il separatore esponenziale da porre come lettera 'E' (maiuscola), 'eee' è l'esponente, che può essere negatvo (-), necessario solo se c'è anche 'E'. Notare che scrivere 5E8 è come  $5*10^8$ . Qui puoi trovare alcuni esempi di numeri:  $-5.475E-8$ ,  $-0.55$ ,  $.75$ ,  $23E4$

Errore 59: Stringa vuota. Devi immettere una formula.

Non hai immesso alcunchè nel riquadro e ciò non è permesso. Devi digitare una espressione.

Errore 60: Qui non è ammessa la virgola. Come separatore dei decimali, va usato il punto (.)

La virgola non può essere adottata come separatore dei decimali. Puoi e devi sempre e solo usare il '.'

Errore 61: Parentesi chiusa inattesa (a destra).

E' stata trovata una parentesi chiusa non attesa. Assicurati che il numero delle parentesi chiuse sia pari a quello delle aperte.

Errore 63: Si aspettava un numero, costante o funzione.

Graph si attendeva un elemento che può essere: numero, costante, variabile o funzione.

Errore 64: Dopo una costante o una variabile non è ammesso un parametro.

Le parentesi non possono essere poste dopo una costante o una variabile. Ad es. non è valido:  $f(x)=x(5)$ , mentre  $f(x)=x*5$  lo è.

Errore 65: Si aspettava una espressione.

Graph si attendeva una espressione. Controlla soprattutto che non ci siano parentesi vuote, tipo:  
 $f(x)=\sin()$

Errore 66: Variabile, funzione o costante: %s sconosciuta.

Hai immesso qualcosa che assomiglia a una variabile, funzione o costante... ma non lo è. Nota ad es. che "x5" non è come scrivere "x\*5".

Errore 67: Carattere sconosciuto: %s

Graph si è imbattuto in un carattere sconosciuto.

Errore 68: La fine dell'espressione era inattesa.

Inaspettatamente è stata trovata la fine dell'espressione.

Errore 70: Errore nell'analisi dell'espressione.

Si è verificato un errore durante l'analisi del testo della funzione. La stringa immessa non è una funzione valida.

Errore 71: Una elaborazione ha generato overflow.

In fase di elaborazione si è verificato un overflow, ciò può accadere se i numeri diventano troppo grandi.

Errore 73: Nell'elaborazione è stato usato un valore non valido.

E' stato usato come dato per l'elaborazione un valore non valido.

Errore 74: Insufficiente numero di punti per poter effettuare l'elaborazione.

E' stato fornito un numero insufficiente di punti di cui calcolare la linea di tendenza. Una polinomiale necessita di un numero di punti superiore, almeno di uno, al grado dell'equazione. Una polinomiale di 3° deve contare su almeno  $3+1 = 4$  punti; per tutte le altre il numero minimo di punti è 2.

Errore 75: Nome non ammesso %s per funzioni o costanti definite dall'utente.

I nomi di funzioni e costanti definite dall'utente devono iniziare con una lettera e contenere solo lettere e numeri. Non puoi usare nomi già assegnati a funzioni e costanti predefinite.

Errore 76: Non è possibile differenziare una funzione recorsiva.

Non è possibile differenziare una funzione recorsiva perchè la funzione risultante sarebbe infinitamente grande.

Errore 79: La funzione %s non può essere differenziata.

La funzione non può essere differenziata perchè alcune sue parti non posseggono la derivata 1°. Alcuni esempi sono:  $\arg(x)$ ,  $\text{conj}(x)$ ,  $\text{re}(x)$  e  $\text{im}(x)$ .

Errore 86: Durante l'elaborazione si è verificato un errore non meglio specificato.

Durante l'elaborazione si è verificato un errore, la cui causa esatta è ignota. Se incorri in questa situazione, prova a contattare il programmatore fornendogli ogni informazione utile a riprodurla. In tal modo egli potrà o migliorare la sezione di rilevamento errori o far in modo che l'errore lamentato non si ripresenti.

Errore 87: Nessuna soluzione trovata. Prova con un altro 'guess' o con un modello diverso.

Il 'guess' usato, che può essere quello di default (= 1), non fa pervenire ad alcuna soluzione. Ciò può essere dovuto o a un 'guess' inadatto, e se così fosse potresti ottenere un risultato con uno migliore, oppure al fatto che la linea di tendenza adottata non interpola i dati, e in tal caso potresti provare un altro modello.

Errore 88: Nessun risultato trovato.

Non esiste alcun valido risultato. Ciò può accadere ad es. se tenti di creare una linea di tendenza partendo da una serie di punti per la quale una tendenza non esiste. Una ragione potrebbe risiedere nel fatto che una delle costanti calcolate dovrebbe assumere valore infinito.

Errore 89: impossibile pervenire a un risultato accurato.

Graph non è in grado di pervenire a un risultato accurato. Ciò può accadere quando nel calcolare un integrale numerico si perviene a un risultato con un eccessivo errore di stima.

Errore 99: Errore interno. Per cortesia contatta il programmatore fornendogli il maggior numero di informazioni in modo che possa riprodurre l'errore.

E' avvenuto un errore interno. Ovvero il programma ha fatto qualcosa che è 'impossibile'... ma che comunque è accaduto. Per cortesia contatta il programmatore fornendogli il maggior numero di informazioni in modo che possa riprodurre il problema.

---

# Funzioni

## Lista delle funzioni

Questo è l'elenco di tutte le variabili, costanti, operatori e funzioni accettate da Graph. La lista degli operatori li mostra in ordine di precedenza; la precedenza può essere cambiata mediante l'uso di parentesi: (), {} e [] possono essere utilizzate tutte in modo analogo. Notare che in Graph le espressioni sono insensibili a MAIUSCOLE/minuscole; con l'unica eccezione di  $e$ , che è la costante di Eulero, e di  $E$ , che è il simbolo esponenziale in un *numero* in notazione scientifica.

Costante	Descrizione
$x$	La variabile indipendente usata nelle funzioni standard.
$t$	La variabile indipendente detta 'parametro' nelle funzioni parametriche e 'angolo polare' nelle funzioni polari.
$e$	Costante di Eulero. In Graph è definita come $e=2.718281828459045235360287$
$\pi$	Costante $\pi$ (p-greco). In Graph è definita come $\pi=3.141592653589793238462643$
undef	Restituisce sempre un errore. Usata per indicare che la parte di una funzione è indefinita.
$i$	Unità immaginaria, definita come $i^2 = -1$ . Utile solo lavorando con i numeri complessi.
inf	La costante per infinito. Utile solo come argomento nella funzione integrate.
rand	Valuta un numero casuale compreso tra 0 e 1

Operatore	Descrizione
Esponenziazione (^)	Eleva a potenza di un esponente. Esempio: $f(x)=2^x$
Negazione (-)	Il valore negativo di un fattore. Esempio: $f(x)=-x$
Logico NOT (not)	not $a$ valuta 1 se $a$ è 0, altrimenti valuta 0.
Moltiplicazione (*)	Moltiplica due fattori. Esempio: $f(x)=2*x$
Divisione (/)	Divide due fattori. Esempio: $f(x)=2/x$
Addizione (+)	Addiziona due termini. Esempio: $f(x)=2+x$
Sottrazione (-)	Sottrae due termini. Esempio: $f(x)=2-x$
Maggiore di (>)	Indica che una espressione è maggiore di un'altra espressione.
Maggiore o uguale a (>=)	Indica che una espressione è maggiore o uguale ad un'altra espressione.
Inferiore a (<)	Indica che una espressione è inferiore ad un'altra espressione.
Inferiore o uguale a (<=)	Indica che una espressione è inferiore o uguale ad un'altra espressione.
Uguale (=)	Indica che due espressioni calcolano esattamente lo stesso valore.
Diverso (<>)	Indica che due espressioni non calcolano esattamente lo stesso valore.
Logico AND (and)	$a$ and $b$ valuta 1 se entrambi $a$ e $b$ sono diversi da 0, altrimenti valuta 0.
Logico OR (or)	$a$ or $b$ valuta 1 se o $a$ oppure $b$ sono diversi da 0, altrimenti valuta 0.
Logico XOR (xor)	$a$ xor $b$ valuta 1 se o $a$ o $b$ , ma non entrambi, sono diversi da 0, altrimenti valuta 0.

Funzione	Descrizione
<i>Trigonometrica</i>	
sin	Restituisce il seno dell'argomento, che può essere in radianti o in gradi.
cos	Restituisce il coseno dell'argomento, che può essere in radianti o in gradi.
tan	Restituisce la tangente dell'argomento, che può essere in radianti o in gradi.
asin	Restituisce l'arcoseno dell'argomento, in radianti o gradi.
acos	Restituisce l'arcocoseno dell'argomento, in radianti o gradi.
atan	Restituisce l'arcotangente dell'argomento, in radianti o gradi.
sec	Restituisce la secante dell'argomento, che può essere in radianti o in gradi.
csc	Restituisce la cosecante dell'argomento, che può essere in radianti o in gradi.
cot	Restituisce la cotangente dell'argomento, che può essere in radianti o in gradi.
asec	Restituisce l'arcosecante dell'argomento, in radianti o gradi.
acsc	Restituisce l'arcocosecante dell'argomento, in radianti o gradi.
acot	Restituisce l'arcocotangente dell'argomento, in radianti o gradi.
<i>Iperbolica</i>	
sinh	Restituisce il seno iperbolico dell'argomento.
cosh	Restituisce il coseno iperbolico dell'argomento.
tanh	Restituisce la tangente iperbolica dell'argomento.
asinh	Restituisce il seno iperbolico inverso dell'argomento.
acosh	Restituisce il coseno iperbolico inverso dell'argomento.
atanh	Restituisce la tangente iperbolica inversa dell'argomento.
csch	Restituisce la cosecante iperbolica dell'argomento.
sech	Restituisce la secante iperbolica dell'argomento.
coth	Restituisce la cotangente iperbolica dell'argomento.
acsch	Restituisce la cosecante iperbolica inversa dell'argomento.
asech	Restituisce la secante iperbolica inversa dell'argomento.
acoth	Restituisce la cotangente iperbolica inversa dell'argomento.
<i>Potenza e Logaritmo</i>	
sqr	Restituisce il quadrato dell'argomento, cioè l'argomento elevato a potenza 2.
exp	Restituisce 'e' elevato alla potenza dell'argomento.
sqrt	Restituisce la radice quadrata dell'argomento.
root	Restituisce la n-esima radice dell'argomento.
ln	Restituisce il logaritmo in base 'e' dell'argomento.
log	Restituisce il logaritmo in base 10 dell'argomento.
logb	Restituisce il logaritmo in base 'n' dell'argomento.
<i>Complesso</i>	
abs	Restituisce il valore assoluto dell'argomento.
arg	Restituisce l'angolo dell'argomento, in radianti o gradi.
conj	Restituisce la coniugata dell'argomento.
re	Restituisce la parte reale dell'argomento.
im	Restituisce la parte immaginaria dell'argomento.

Funzione	Descrizione
<i>Arrotondamento</i>	
<b>trunc</b>	Restituisce la parte intera dell'argomento.
<b>fract</b>	Restituisce la parte frazionaria dell'argomento.
<b>ceil</b>	Arrotonda l'argomento al più vicino intero, verso l'alto.
<b>floor</b>	Arrotonda l'argomento al più vicino intero, verso il basso.
<b>round</b>	Arrotonda il primo argomento al numero di decimali assegnato al secondo argomento.
<i>A tratti</i>	
<b>sign</b>	Restituisce il segno dell'argomento: 1 se l'argomento è superiore a 0, -1 se l'argomento è inferiore a 0.
<b>u</b>	'A gradino': Restituisce 1 se l'argomento è $\geq 0$ , altrimenti restituisce 0.
<b>min</b>	Restituisce il più piccolo degli argomenti.
<b>max</b>	Restituisce il più grande degli argomenti.
<b>range</b>	Restituisce il 2° argomento se esso ricade nell'intervallo tra il 1° e il 3° argomento.
<b>if</b>	Restituisce il 2° argomento se il 1° non restituisce 0, altrimenti viene restituito il 3° argomento.
<i>Speciale</i>	
<b>integrate</b>	Restituisce l'integrale numerico del 1° argomento calcolato tra il 2° e il 3° argomento.
<b>sum</b>	Restituisce la somma del 1° argomento valutata per ogni intero nell'intervallo compreso tra il 2° e il 3° argomento.
<b>product</b>	Restituisce il prodotto del 1° argomento valutata per ogni intero nell'intervallo compreso tra il 2° e il 3° argomento.
<b>fact</b>	Restituisce il fattoriale dell'argomento.
<b>gamma</b>	Restituisce la funzione-Gamma di Eulero dell'argomento.
<b>beta</b>	Restituisce la funzione-Beta calcolata per gli argomenti.
<b>W</b>	Restituisce la funzione-W di Lambert calcolata per l'argomento.
<b>zeta</b>	Restituisce la funzione-Zeta di Riemann calcolata per l'argomento.
<b>mod</b>	Restituisce il resto del primo argomento diviso per il secondo argomento.
<b>dnorm</b>	Restituisce la distribuzione normale del primo argomento con media e deviazione standard (opzionali).

### Osserva le seguenti relazioni:

$\sin(x)^2 = (\sin(x))^2$   
 $\sin 2x = \sin(2x)$   
 $\sin 2+x = \sin(2)+x$   
 $\sin x^2 = \sin(x^2)$   
 $2(x+3)x = 2*(x+3)*x$   
 $-x^2 = -(x^2)$   
 $2x = 2*x$   
 $e^2x = e^{(2*x)}$   
 $x^2^3 = x^{(2^3)}$

# Costanti

## costante casuale

Restituisce un numero casuale compreso tra 0 e 1.

### Sintassi

`rand`

### Descrizione

`rand` è usata come costante, ma restituisce un nuovo numero pseudo-casuale ogni volta che viene valutata. Il valore è un numero reale compreso nell'intervallo  $[0;1]$ .

### Annotazioni

Poichè `rand` restituisce un nuovo valore ogniqualvolta viene valutata, un grafico che utilizzi `rand` apparirà diverso da una tracciatura all'altra. Lo stesso farà un grafico che utilizzi `rand` quando si impone al programma di ridisegnarlo, ad es. perchè il sistema di coordinate viene spostato, ridimensionato o zoomato.

### Implementazione

`rand` usa un generatore di numeri casuali moltiplicativo e congruente, con periodo 2 alla  $32^{\circ}$  potenza, per restituire numeri pseudo-casuali successivi ricadenti nell'intervallo  $[0,1]$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Random_number_generator#Computational_methods) [http://en.wikipedia.org/wiki/Random\_number\_generator#Computational\_methods]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/RandomNumber.html) [http://mathworld.wolfram.com/RandomNumber.html]

# Trigonometrica

## sin funzione

Restituisce il seno dell'argomento.

### Sintassi

`sin(z)`

### Descrizione

La funzione `sin` calcola il seno di un angolo  $z$ , che può essere in *radiani* o gradi in base alle impostazioni correnti.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se  $z$  è un numero reale, il risultato ricadrà nell'intervallo tra -1 e +1.

### Annotazioni

Per argomenti di grande ampiezza, la funzione comincerà a perdere precisione.

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Sine) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric\_functions#Sine]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Sine.html) [http://mathworld.wolfram.com/Sine.html]

## cos funzione

Restituisce il coseno dell'argomento.

### Sintassi

`cos(z)`

### Descrizione

La funzione `cos` calcola il coseno di un angolo  $z$ , che può essere in *radiani* o gradi in base alle impostazioni correnti.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se  $z$  è un numero reale, il risultato ricadrà nell'intervallo tra -1 e +1.

### Annotazioni

Per argomenti di grande ampiezza, la funzione comincerà a perdere precisione.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Cosine) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric\_functions#Cosine]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Cosine.html) [http://mathworld.wolfram.com/Cosine.html]

**tan funzione**

Restituisce la tangente dell'argomento.

**Sintassi**

$\tan(z)$

**Descrizione**

La funzione  $\tan$  calcola la tangente di un angolo  $z$ , che può essere in *radianti* o gradi in base alle impostazioni correnti.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

**Annotazioni**

Per argomenti di grande ampiezza, la funzione comincerà a perdere precisione.  $\tan$  è indefinita a  $z = p*\pi/2$ , dove  $p$  è un *intero*, ma la funzione restituisce un numero molto grande se  $z$  si avvicina al valore indefinito.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Tangent) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric\_functions#Tangent]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Tangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/Tangent.html]

**asin funzione**

Restituisce l'arcoseno dell'argomento

**Sintassi**

$\text{asin}(z)$

**Descrizione**

La funzione  $\text{asin}$  calcola l'arcoseno di  $z$ . Il risultato può essere in *radianti* o gradi in base alle impostazioni correnti.  $z$  può essere qualsiasi espressione numerica che valuta un *numero reale*. Questa è l'inversa della funzione  $\text{sin}$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse\_trigonometric\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseSine.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseSine.html]

**acos funzione**

Restituisce l'arcocoseno dell'argomento.

**Sintassi**

$\text{acos}(z)$

**Descrizione**

La funzione  $\text{acos}$  calcola l'arcocoseno di  $z$ . Il risultato può essere in *radianti* o gradi in base alle impostazioni correnti.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale*. Questa è l'inversa della funzione  $\text{cos}$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse\_trigonometric\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseCosine.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseCosine.html]

**atan funzione**

Restituisce l'arcotangente dell'argomento.

**Sintassi**

$\text{atan}(z)$

### Descrizione

La funzione  $\text{atan}$  calcola l'arcotangente di  $z$ . Il risultato può essere in *radiani* o gradi in base alle impostazioni correnti.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale*. Questa è l'inversa della funzione  $\text{tan}$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse\_trigonometric\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseTangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseTangent.html]

## sec funzione

Restituisce la secante dell'argomento.

### Sintassi

$\text{sec}(z)$

### Descrizione

La funzione  $\text{sec}$  calcola la secante di un angolo  $z$ , che può essere in *radiani* o gradi in base alle impostazioni correnti.  $\text{sec}(z)$  equivale a  $1/\cos(z)$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

### Annotazioni

Per argomenti di grande ampiezza, la funzione comincerà a perdere precisione.

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Reciprocal_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric\_functions#Reciprocal\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Secant.html) [http://mathworld.wolfram.com/Secant.html]

## csc funzione

Restituisce la cosecante dell'argomento.

### Sintassi

$\text{csc}(z)$

### Descrizione

La funzione  $\text{csc}$  calcola la cosecante di un angolo  $z$ , che può essere in *radiani* o gradi, in base alle impostazioni correnti.  $\text{csc}(z)$  equivale a  $1/\sin(z)$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

### Annotazioni

Per argomenti di grande ampiezza, la funzione comincerà a perdere precisione.

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Reciprocal_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric\_functions#Reciprocal\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Cosecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/Cosecant.html]

## cot funzione

Restituisce la cotangente dell'argomento.

### Sintassi

$\text{cot}(z)$

### Descrizione

La funzione  $\text{cot}$  calcola la cotangente di un angolo  $z$ , che può essere in *radiani* o gradi, in base alle impostazioni correnti.  $\text{cot}(z)$  equivale a  $1/\tan(z)$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

### Annotazioni

Per argomenti di grande ampiezza, la funzione comincerà a perdere precisione.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Reciprocal_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric\_functions#Reciprocal\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Cotangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/Cotangent.html]

**asec funzione**

Restituisce l'arcosecante dell'argomento.

**Sintassi**

$\text{asec}(z)$

**Descrizione**

La funzione  $\text{asec}$  calcola l'arcosecante di  $z$ . Il risultato può essere in *radiani* o gradi, in base alle impostazioni correnti.  $\text{asec}(z)$  equivale a  $\text{acos}(1/z)$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *sec*. Questa è l'inversa della funzione  $\text{sec}$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse\_trigonometric\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseSecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseSecant.html]

**acsc funzione**

Restituisce l'arccosecante dell'argomento.

**Sintassi**

$\text{acsc}(z)$

**Descrizione**

La funzione  $\text{acsc}$  calcola l'arccosecante di  $z$ . Il risultato può essere in *radiani* o gradi, in base alle impostazioni correnti.  $\text{acsc}(z)$  equivale a  $\text{asin}(1/z)$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale*. Questa è l'inversa della funzione  $\text{csc}$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse\_trigonometric\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseCosecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseCosecant.html]

**acot funzione**

Restituisce l'arccotangente dell'argomento.

**Sintassi**

$\text{acot}(z)$

**Descrizione**

La funzione  $\text{acot}$  calcola l'arccotangente di  $z$ . Il risultato può essere in *radiani* o gradi, in base alle impostazioni correnti.  $\text{acot}(z)$  equivale a  $\text{atan}(1/z)$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale*. Questa è l'inversa della funzione  $\text{cot}$ .

**Annotazioni**

La funzione  $\text{acot}$  restituisce un valore nell'intervallo  $]-\pi/2;\pi/2]$  ( $]-90;90]$  calcolando in gradi), che è la definizione più comune, sebbene alcuni possano definirla ricadente nel range  $[0;\pi]$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse\_trigonometric\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseCotangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseCotangent.html]

## Iperbolica

**sinh funzione**

Restituisce il seno iperbolico dell'argomento.

**Sintassi** $\sinh(z)$ **Descrizione**

La funzione  $\sinh$  calcola il seno iperbolico di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

Il seno iperbolico è definito come:  $\sinh(z) = \frac{1}{2}(e^z - e^{-z})$

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicSine.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicSine.html]

**cosh funzione**

Restituisce il coseno iperbolico dell'argomento.

**Sintassi** $\cosh(z)$ **Descrizione**

La funzione  $\cosh$  calcola il coseno iperbolico di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

Il coseno iperbolico è definito come:  $\cosh(z) = \frac{1}{2}(e^z + e^{-z})$

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCosine.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCosine.html]

**tanh funzione**

Restituisce la tangente iperbolica dell'argomento.

**Sintassi** $\tanh(z)$ **Descrizione**

La funzione  $\tanh$  calcola la tangente iperbolica di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

La tangente iperbolica è definita come:  $\tanh(z) = \sinh(z)/\cosh(z)$

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicTangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicTangent.html]

**asinh funzione**

Restituisce il seno iperbolico inverso dell'argomento.

**Sintassi** $\operatorname{asinh}(z)$ **Descrizione**

La funzione  $\operatorname{asinh}$  calcola il seno iperbolico inverso di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.  $\operatorname{asinh}$  è l'inversa di  $\sinh$ , ovvero  $\operatorname{asinh}(\sinh(z)) = z$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicSine.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicSine.html]

## acosh funzione

Restituisce il coseno iperbolico inverso dell'argomento.

### Sintassi

`acosh(z)`

### Descrizione

La funzione `acosh` calcola il coseno iperbolico inverso di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. `acosh` è l'inversa di `cosh`, ovvero  $\text{acosh}(\cosh(z)) = z$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCosine.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCosine.html]

## atanh funzione

Restituisce la tangente iperbolica inversa dell'argomento.

### Sintassi

`atanh(z)`

### Descrizione

La funzione `atanh` calcola la tangente iperbolica inversa di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. `atanh` è l'inversa di `tanh`, ovvero  $\text{atanh}(\tanh(z)) = z$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicTangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicTangent.html]

## csch funzione

Restituisce la cosecante iperbolica dell'argomento.

### Sintassi

`csch(z)`

### Descrizione

La funzione `csch` calcola la cosecante iperbolica di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

La cosecante iperbolica è definita come:  $\text{csch}(z) = 1/\sinh(z) = 2/(e^z - e^{-z})$

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCosecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCosecant.html]

## sech funzione

Restituisce la secante iperbolica dell'argomento.

### Sintassi

`sech(z)`

### Descrizione

La funzione `sech` calcola la cosecante iperbolica di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

La secante iperbolica è definita come:  $\text{sech}(z) = 1/\cosh(z) = 2/(e^z + e^{-z})$

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicSecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicSecant.html]

## coth funzione

Restituisce la cotangente iperbolica dell'argomento.

### Sintassi

$\text{coth}(z)$

### Descrizione

La funzione `coth` calcola la cotangente iperbolica di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o una *numero complesso*.

La cotangente iperbolica è definita come:  $\text{coth}(z) = 1/\tanh(z) = \cosh(z)/\sinh(z) = (e^z + e^{-z})/(e^z - e^{-z})$

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCotangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCotangent.html]

## acsch funzione

Restituisce la cosecante iperbolica inversa dell'argomento.

### Sintassi

$\text{acsch}(z)$

### Descrizione

La funzione `acsch` calcola la cosecante iperbolica inversa di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. `acsch` è l'inversa di `csch`, ovvero  $\text{acsch}(\text{csch}(z)) = z$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCosecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCosecant.html]

## asech funzione

Restituisce la secante iperbolica inversa dell'argomento.

### Sintassi

$\text{asech}(z)$

### Descrizione

La funzione `asech` calcola la secante iperbolica inversa di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. `asech` è l'inversa di `sech`, ovvero  $\text{asech}(\text{sech}(z)) = z$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicSecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicSecant.html]

## acoth funzione

Restituisce la cotangente iperbolica inversa dell'argomento.

### Sintassi

$\text{acoth}(z)$

### Descrizione

La funzione `acoth` calcola la cotangente iperbolica inversa di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. `acoth` è l'inversa di `coth`, ovvero  $\text{acoth}(\text{coth}(z)) = z$ . Con numeri reali, `acoth` è indefinita nell'intervallo  $[-1;1]$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCotangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCotangent.html]

# Potenza e Logaritmo

## sqr funzione

Restituisce il quadrato dell'argomento.

### Sintassi

`sqr(z)`

### Descrizione

La funzione `sqr` calcola il quadrato di  $z$ , cioè  $z$  elevato a 2.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

## exp funzione

Restituisce  $e$  elevato alla potenza dell'argomento.

### Sintassi

`exp(z)`

### Descrizione

La funzione `exp` è usata per elevare  $e$ , costante di Eulero, alla potenza di  $z$ . Ciò equivale a  $e^z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/ExponentialFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/ExponentialFunction.html]

## sqrt funzione

Restituisce la radice quadrata dell'argomento.

### Sintassi

`sqrt(z)`

### Descrizione

La funzione `sqrt` calcola la radice quadrata di  $z$ , cioè  $z$  elevato a  $\frac{1}{2}$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se il calcolo è fatto con numeri reali, l'argomento è definito solo per  $z \geq 0$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Square_root) [http://en.wikipedia.org/wiki/Square\_root]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/SquareRoot.html) [http://mathworld.wolfram.com/SquareRoot.html]

## root funzione

Restituisce la radice  $n$ -esima dell'argomento.

### Sintassi

`root(n, z)`

### Descrizione

La funzione `root` calcola la radice  $n$ -esima di  $z$ .  $n$  e  $z$  possono essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se il calcolo è fatto con numeri reali, l'argomento è definito solo per  $z \geq 0$ .

### Annotazioni

Quando il calcolo è fatto con numeri reali, la funzione è definita solo per  $z < 0$  se  $n$  è dispari *intero*. Per calcoli con numeri complessi, `root` è definita per l'intero piano complesso eccetto che al polo  $n=0$ . Notare che con i numeri complessi il risultato avrà sempre una parte immaginaria qualora  $z < 0$ , anche se il risultato è reale, quando il calcolo è fatto con numeri reali e  $n$  è un numero intero dispari.

**Esempio**

Invece di  $x^{(1/3)}$  puoi usare  $\text{root}(3, x)$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Nth_root) [http://en.wikipedia.org/wiki/Nth\_root]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/RadicalRoot.html) [http://mathworld.wolfram.com/RadicalRoot.html]

**In funzione**

Restituisce il logaritmo naturale dell'argomento.

**Sintassi**

$\ln(z)$

**Descrizione**

La funzione  $\ln$  calcola il logaritmo di  $z$  in base  $e$ , che è la costante di Eulero.  $\ln(z)$  è comunemente noto come logaritmo naturale.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Per calcoli con numeri reali, l'argomento è definito solo per  $z > 0$ . Per calcoli con numeri complessi,  $z$  è definita per tutti i numeri eccetto  $z = 0$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_logarithm) [http://en.wikipedia.org/wiki/Natural\_logarithm]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/NaturalLogarithm.html) [http://mathworld.wolfram.com/NaturalLogarithm.html]

**log funzione**

Restituisce il logaritmo in base 10 dell'argomento.

**Sintassi**

$\log(z)$

**Descrizione**

La funzione  $\log$  calcola il logaritmo di  $z$  in base 10.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Per calcoli con numeri reali, l'argomento è definito solo per  $z > 0$ . Per calcoli con numeri complessi,  $z$  è definita per tutti i numeri eccetto  $z = 0$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Common_logarithm) [http://en.wikipedia.org/wiki/Common\_logarithm]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/CommonLogarithm.html) [http://mathworld.wolfram.com/CommonLogarithm.html]

**logb funzione**

Restituisce il logaritmo in base  $n$  dell'argomento.

**Sintassi**

$\text{logb}(z, n)$

**Descrizione**

La funzione  $\text{logb}$  calcola il logaritmo di  $z$  in base  $n$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Per calcoli con numeri reali, l'argomento è definito solo per  $z > 0$ . Per calcoli con numeri complessi,  $z$  è definita per tutti i numeri eccetto  $z = 0$ .  $n$  deve valutare un numero reale positivo.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Logarithm) [http://en.wikipedia.org/wiki/Logarithm]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Logarithm.html) [http://mathworld.wolfram.com/Logarithm.html]

# Complesso

**abs funzione**

Restituisce il valore assoluto dell'argomento.

**Sintassi** $\text{abs}(z)$ **Descrizione**

La funzione `abs` restituisce il valore numerico o assoluto di  $z$ , comunemente scritto così  $|z|$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. `abs(z)` restituisce sempre un numero positivo reale.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Absolute_value) [http://en.wikipedia.org/wiki/Absolute\_value]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/AbsoluteValue.html) [http://mathworld.wolfram.com/AbsoluteValue.html]

**arg funzione**

Restituisce l'argomento del parametro.

**Sintassi** $\text{arg}(z)$ **Descrizione**

La funzione `arg` restituisce l'argomento o l'angolo di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. `arg(z)` restituisce sempre un numero reale. Il risultato può essere in *radianti* o in gradi in base alle impostazioni correnti. L'angolo è sempre compreso tra  $-\pi$  e  $\pi$ . Se  $z$  è un numero reale, `arg(z)` è 0 per numeri positivi e  $\pi$  per quelli negativi. `arg(0)` è indefinita.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Arg_(mathematics)) [http://en.wikipedia.org/wiki/Arg\_(mathematics)]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/ComplexArgument.html) [http://mathworld.wolfram.com/ComplexArgument.html]

**conj funzione**

Restituisce la coniugata dell'argomento.

**Sintassi** $\text{conj}(z)$ **Descrizione**

La funzione `conj` restituisce la coniugata di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. La funzione è definita come:  $\text{conj}(z) = \text{re}(z) - \mathbf{i} * \text{im}(z)$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Complex_conjugation) [http://en.wikipedia.org/wiki/Complex\_conjugation]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/ComplexConjugate.html) [http://mathworld.wolfram.com/ComplexConjugate.html]

**re funzione**

Restituisce la parte reale dell'argomento.

**Sintassi** $\text{re}(z)$ **Descrizione**

La funzione `re` restituisce la parte reale di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Real_part) [http://en.wikipedia.org/wiki/Real\_part]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/RealPart.html) [http://mathworld.wolfram.com/RealPart.html]

**im funzione**

Restituisce la parte immaginaria dell'argomento.

**Sintassi** $\text{im}(z)$ **Descrizione**

La funzione `im` restituisce la parte immaginaria di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Imaginary_part) [http://en.wikipedia.org/wiki/Imaginary\_part]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/ImaginaryPart.html) [http://mathworld.wolfram.com/ImaginaryPart.html]

## Arrotondamento

**trunc funzione**

Rimuove la parte frazionaria dell'argomento.

**Sintassi** $\text{trunc}(z)$ **Descrizione**

La funzione `trunc` restituisce la parte *intero* di  $z$ . La funzione rimuove la parte decimale di  $z$ , cioè arrotonda verso 0.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se  $z$  è un numero complesso la funzione restituisce  $\text{trunc}(\text{re}(z))+\text{trunc}(\text{im}(z))i$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Truncate) [http://en.wikipedia.org/wiki/Truncate]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Truncate.html) [http://mathworld.wolfram.com/Truncate.html]

**fract funzione**

Restituisce la parte frazionaria dell'argomento.

**Sintassi** $\text{fract}(z)$ **Descrizione**

La funzione `fract` restituisce la parte frazionaria di  $z$ . La funzione rimuove la parte *intero* di  $z$ , cioè  $\text{fract}(z) = z - \text{trunc}(z)$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se  $z$  è un numero complesso la funzione restituisce  $\text{fract}(\text{re}(z))+\text{fract}(\text{im}(z))i$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Floor_and_ceiling_functions#Fractional_part) [http://en.wikipedia.org/wiki/Floor\_and\_ceiling\_functions#Fractional\_part]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/FractionalPart.html) [http://mathworld.wolfram.com/FractionalPart.html]

**ceil funzione**

Arrotonda in sù l'argomento.

**Sintassi** $\text{ceil}(z)$ **Descrizione**

La funzione `ceil` trova il più piccolo *intero* non inferiore di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se  $z$  è un numero complesso, la funzione restituisce  $\text{ceil}(\text{re}(z))+\text{ceil}(\text{im}(z))i$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Floor_and_ceiling_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Floor\_and\_ceiling\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/CeilingFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/CeilingFunction.html]

## floor funzione

Arrotonda in giù l'argomento.

### Sintassi

$\text{floor}(z)$

### Descrizione

La funzione `floor`, anche detta la più grande funzione intera, dà il più grande *intero* non maggiore di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se  $z$  è un numero complesso, la funzione restituisce  $\text{floor}(\text{re}(z))+\text{floor}(\text{im}(z))i$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Floor_and_ceiling_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Floor\_and\_ceiling\_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/FloorFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/FloorFunction.html]

## round funzione

Arrotonda un numero allo specificato numero di cifre decimali.

### Sintassi

$\text{round}(z,n)$

### Descrizione

La funzione `round` arrotonda  $z$  al numero di decimali fissato da  $n$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se  $z$  è un numero complesso, la funzione restituisce  $\text{round}(\text{re}(z),n)+\text{round}(\text{im}(z),n)i$ .  $n$  può essere qualsiasi espressione numerica che valuta un *intero*. Se  $n<0$ ,  $z$  è arrotondata a  $n$  posti alla sinistra della parte decimale.

### Esempi

$\text{round}(412.4572,3) = 412.457$

$\text{round}(412.4572,2) = 412.46$

$\text{round}(412.4572,1) = 412.5$

$\text{round}(412.4572,0) = 412$

$\text{round}(412.4572,-2) = 400$

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Rounding) [http://en.wikipedia.org/wiki/Rounding]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/NearestIntegerFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/NearestIntegerFunction.html]

# A tratti

## sign funzione

Restituisce il segno dell'argomento.

### Sintassi

$\text{sign}(z)$

### Descrizione

La funzione `sign`, detta anche 'segno', restituisce il segno di  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. Se  $z$  è un numero reale,  $\text{sign}(z)$  restituisce 1 per  $z>0$  e -1 per  $z<0$ .  $\text{sign}(z)$  restituisce 0 per  $z=0$ . Se  $z$  valuta un numero complesso,  $\text{sign}(z)$  restituisce  $z/\text{abs}(z)$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Sign_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Sign\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Sign.html) [http://mathworld.wolfram.com/Sign.html]

## u funzione

Funzione a gradino.

**Sintassi**
 $u(z)$ 
**Descrizione**

$u(z)$  è comunemente nota come funzione a gradino o di Heaviside.  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un numero reale. La funzione è indefinita se  $z$  ha una parte immaginaria.  $u(z)$  restituisce 1 per  $z \geq 0$  e 0 per  $z < 0$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Unit_step#Discrete_form) [http://en.wikipedia.org/wiki/Unit\_step#Discrete\_form]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HeavisideStepFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/HeavisideStepFunction.html]

**min funzione**

Trova e restituisce il minimo dei valori passati come argomento.

**Sintassi**
 $\min(A, B, \dots)$ 
**Descrizione**

La funzione `min` restituisce il valore minimo del suo argomento. `min` può prendere qualsiasi numero di argomenti purchè non inferiore a 2. L'argomento può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta *numeri reali* o *numeri complessi*. Se gli argomenti sono numeri complessi, la funzione restituisce  $\min(\operatorname{re}(A), \operatorname{re}(B), \dots) + \min(\operatorname{im}(A), \operatorname{im}(B), \dots)i$ .

**max funzione**

Trova e restituisce il massimo dei valori passati come argomento.

**Sintassi**
 $\max(A, B, \dots)$ 
**Descrizione**

La funzione `max` restituisce il valore massimo del suo argomento. `max` può prendere qualsiasi numero di argomenti purchè non inferiore a 2. L'argomento può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta *numeri reali* o *numeri complessi*. Se gli argomenti sono numeri complessi, la funzione restituisce  $\max(\operatorname{re}(A), \operatorname{re}(B), \dots) + \max(\operatorname{im}(A), \operatorname{im}(B), \dots)i$ .

**range funzione**

Restituisce il secondo argomento se si trova nell'intervallo tra il primo e il terzo argomento.

**Sintassi**
 $\operatorname{range}(A, z, B)$ 
**Descrizione**

La funzione `range` restituisce  $z$ , se  $z$  è maggiore di  $A$  e minore di  $B$ . Se  $z < A$  allora viene restituito  $A$ . Se  $z > B$  allora viene restituito  $B$ . Gli argomenti possono essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta *numeri reali* o *numeri complessi*. La funzione ha lo stesso effetto di  $\max(A, \min(z, B))$ .

**if funzione**

Considera una o più condizioni e restituisce un risultato diverso in base ad esse.

**Sintassi**
 $\operatorname{if}(\operatorname{cond}1, f1, \operatorname{cond}2, f2, \dots, \operatorname{cond}n, fn [, fz])$ 
**Descrizione**

La funzione `if` valuta `cond1` e, se è diversa da 0, viene valutata e restituita `f1`. Altrimenti viene valutata `cond2` e, se diversa da 0, viene restituita `f2` e così via. Se nessuna condizione è vera, viene restituita `fz`. `fz` è opzionale e, se non è specificata, `if` restituisce un errore se nessuna delle condizioni è vera. L'argomento può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta *numeri reali* o *numeri complessi*.

# Speciale

## integrate funzione

Restituisce un'approssimazione dell'integrale numerico di una data espressione per il dato intervallo.

### Sintassi

`integrate(f,var,a,b)`

### Descrizione

La funzione `integrate` restituisce un'approssimazione dell'integrale numerico di  $f$  con la variabile  $var$  da  $a$  a  $b$ . Matematicamente scritta come:

$$\int_a^b f(x) dx$$

Questo integrale equivale all'area compresa tra la funzione  $f$  e l'asse- $x$  da  $a$  a  $b$  dove l'area sotto l'asse è considerata negativa.  $f$  può essere ogni funzione con la variabile indicata come secondo argomento  $var$ .  $a$  e  $b$  possono essere *espressione numerica* che calcolano *numeri reali* o possono essere  $-\text{INF}$  o  $\text{INF}$  per indicare  $+\infty$  o  $-\infty$ . `integrate` non calcola l'integrale con esattezza, in alternativa l'elaborazione fa ricorso alla regola di integrazione a 21-punti di Gauss-Kronrod con un errore relativo stimato inferiore di  $10^{-3}$ .

### Esempi

`f(x)=integrate(t^2-7t+1, t, -3, 15)` integrerà  $f(t)=t^2-7t+1$  da  $-3$  a  $15$  e darà  $396$ . Più utile è

`f(x)=integrate(s*sin(s), s, 0, x)` che plotterà l'integrale di  $f(s)=s*\sin(s)$  da  $0$  a  $x$ , che è del tutto equivalente all'integrale definito di  $f(x)=x*\sin(x)$ .

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Integral) [http://en.wikipedia.org/wiki/Integral]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Integral.html) [http://mathworld.wolfram.com/Integral.html]

## sum funzione

Restituisce la sommatoria di una espressione valutata su un intervallo di interi.

### Sintassi

`sum(f,var,a,b)`

### Descrizione

La funzione `sum` restituisce la sommatoria di  $f$ , ove  $var$  è valutata per tutti gli interi da  $a$  a  $b$ .

Matematicamente scritta come:

$$\sum_{x=a}^b f(x)$$

$f$  Può essere ogni funzione con la variabile  $var$  indicata come secondo argomento.  $a$  e  $b$  possono essere *espressione numerica* che calcolano numeri *interi*.

### Vedi anche

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Summation) [http://en.wikipedia.org/wiki/Summation]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Sum.html) [http://mathworld.wolfram.com/Sum.html]

## product funzione

Restituisce il prodotto di una espressione valutato su un intervallo di interi.

### Sintassi

`product(f,var,a,b)`

### Descrizione

La funzione `product` restituisce il prodotto di  $f$  dove  $var$  è calcolato per tutti gli interi da  $a$  a  $b$ .

Matematicamente descritto come:

$$\prod_{x=a}^b f(x)$$

$f$  può essere ogni funzione con la variabile indicata come secondo argomento *var*.  $a$  e  $b$  possono essere ogni *espressione numerica* che stima *interi*.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplication#Capital_pi_notation) [http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplication#Capital\_pi\_notation]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Product.html) [http://mathworld.wolfram.com/Product.html]

**fact funzione**

Restituisce il fattoriale dell'argomento.

**Sintassi**

fact(n)

**Descrizione**

La funzione `fact` restituisce il fattoriale di  $n$ , comunemente scritto  $n!$ .  $n$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che stima un *intero* positivo. La funzione è definita come  $\text{fact}(n)=n(n-1)(n-2)\dots 1$  e si rapporta alla funzione `gamma` come  $\text{fact}(n)=\text{gamma}(n+1)$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Factorial) [http://en.wikipedia.org/wiki/Factorial]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Factorial.html) [http://mathworld.wolfram.com/Factorial.html]

**gamma funzione**

Restituisce il valore della funzione-Gamma di Eulero calcolato per l'argomento.

**Sintassi**

gamma(z)

**Descrizione**

La funzione `gamma` restituisce il risultato della funzione-Gamma di Eulero di  $z$ , comunemente scritto as  $\Gamma(z)$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*. La funzione-Gamma si relaziona alla funzione fattoriale come  $\text{fact}(n)=\text{gamma}(n+1)$ . La definizione matematica della funzione-Gamma è:

$$\Gamma(z) = \int_0^{\infty} t^{z-1} e^{-t} dt$$

Questa non può essere calcolata con precisione, così Graph ricorre alla approssimazione di Lanczos per calcolare la funzione `gamma`.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Gamma_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Gamma\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/GammaFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/GammaFunction.html]

**beta funzione**

Restituisce il valore della funzione-Beta di Eulero calcolato per gli argomenti.

**Sintassi**

beta(m, n)

**Descrizione**

La funzione `beta` restituisce il risultato della funzione-Beta di Eulero, valutata per  $m$  e  $n$ .  $m$  e  $n$  possono essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta *numeri reali* o *numeri complessi*. La funzione `beta` si relaziona alla funzione `gamma` come  $\text{beta}(m, n) = \text{gamma}(m) * \text{gamma}(n) / \text{gamma}(m+n)$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Beta_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Beta\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/BetaFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/BetaFunction.html]

**W funzione**

Restituisce il valore della funzione-W di Lambert per l'argomento.

**Sintassi**

$W(z)$

**Descrizione**

La funzione  $W$  restituisce il risultato della funzione-W di Lambert, nota anche come funzione-Omega, valutata per  $z$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

L'inversa della funzione  $W$  è dato da  $f(W)=W*e^W$ .

**Annotazioni**

Per valori reali di  $z$  quando  $z < -1/e$ , la funzione  $W$  perverrà a valori con una parte immaginaria.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Lambert_w_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Lambert\_w\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/LambertW-Function.html) [http://mathworld.wolfram.com/LambertW-Function.html]

**zeta funzione**

Restituisce il valore della funzione-Zeta di Riemann calcolato per l'argomento.

**Sintassi**

$\zeta(z)$

**Descrizione**

La funzione zeta restituisce il risultato della funzione-Zeta di Riemann, comunemente scritto come  $\zeta(s)$ .  $z$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta un *numero reale* o un *numero complesso*.

**Annotazioni**

La funzione zeta è definita per l'intero piano complesso eccetto che per il polo a  $z=1$ .

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Riemann_zeta_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Riemann\_zeta\_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/RiemannZetaFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/RiemannZetaFunction.html]

**mod funzione**

Restituisce il resto del primo argomento diviso per il secondo argomento.

**Sintassi**

$\text{mod}(m,n)$

**Descrizione**

Calcola  $m$  modulo  $n$ , il resto di  $m/n$ .  $\text{mod}$  calcola il resto  $f$ , ove  $m = a*n + f$  per qualche intero  $a$ . Il segno di  $f$  è sempre lo stesso di  $n$ . Quando  $n=0$ ,  $\text{mod}$  restituisce 0.  $m$  e  $n$  possono essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta *numeri reali*.

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Modular_arithmetic) [http://en.wikipedia.org/wiki/Modular\_arithmetic]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Congruence.html) [http://mathworld.wolfram.com/Congruence.html]

**dnorm funzione**

Restituisce la distribuzione normale del primo argomento con media e deviazione standard (opzionali).

**Sintassi**

$\text{dnorm}(x, [\mu, \sigma])$

**Descrizione**

La funzione `dnorm` è la densità di probabilità della distribuzione normale, detta anche distribuzione gaussiana.  $x$  è la variante, nota anche come variabile casuale,  $\mu$  è il valore medio e  $\sigma$  è la deviazione standard.  $\mu$  e  $\sigma$  sono opzionali e se tralasciate viene usata la distribuzione normale in cui  $\mu=0$  e  $\sigma=1$ .  $x$ ,  $\mu$  e  $\sigma$  può essere qualsiasi *espressione numerica* che valuta *numeri reali* in cui  $\sigma > 0$ . La distribuzione normale è definita come:

$$\text{dnorm}(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

**Vedi anche**

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Normal_distribution) [http://en.wikipedia.org/wiki/Normal\_distribution]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/NormalDistribution.html) [http://mathworld.wolfram.com/NormalDistribution.html]

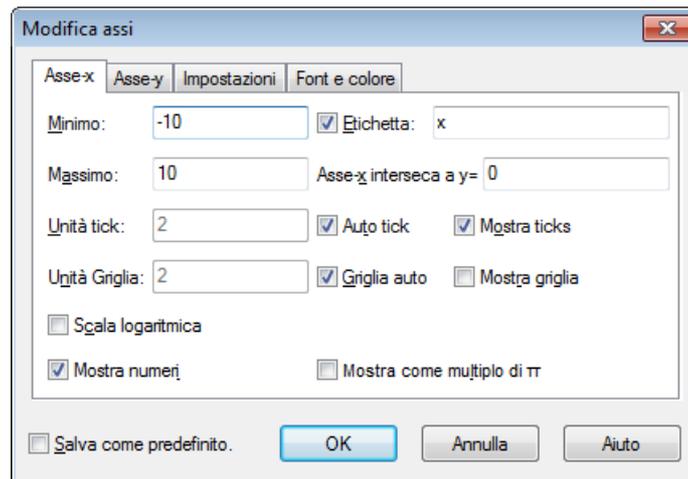
---

# Dialoghi

## Modifica assi

Se scegli la voce del menu Modifica → Assi..., apparirà la sottostante finestra di dialogo. Nei 4 fogli in essa contenuti, puoi configurare tutte le opzioni relative agli assi: il 1° foglio, mostrato qui sotto, contiene opzioni per l'asse-x. Il foglio con le opzioni per l'asse-y è del tutto analogo.

### asse-x/asse-y



#### Minimo

È il valore più basso sull'asse selezionato. Default: -10

#### Massimo

È il valore più elevato sull'asse selezionato. Default: +10

#### Unità tick

Questa è la distanza tra i trattini marcatori sull'asse selezionato, mostrati come corte linee perpendicolari allo stesso. *Unità tick* è usata per mostrare sia i marcatori che i numeri. Con un asse in scala logaritmica la *Unità tick* indica il fattore tra i trattini. Per esempio, *Unità tick* posto a 4 mostrerà: 0, 4, 8, 12, ecc. su un asse normale e 1, 4, 16, 64, ecc. su un asse logaritmico.

#### Unità Griglia

Questa è la distanza tra le linee della griglia perpendicolari all'asse. Si usa solo se si è scelto di visualizzare le linee.

#### Scala logaritmica

Spunta questo campo se vuoi che l'asse sia scalato in modo logaritmico.

#### Mostra numeri

Se si spunta questo campo, i numeri vengono mostrati sull'asse alla distanza scelta in *Unità tick*.

#### Etichetta

Se si spunta questo campo, il testo nella didascalia verrà mostrato appena sotto l'asse-x sul lato destro del sistema di coordinate. Per l'asse-y, il testo verrà mostrato in alto a destra dell'asse. Puoi ricorrere a questa opzione per evidenziare ad es. l'unità di misura usata per l'asse.

#### L'asse-x incrocia in / L'asse-y incrocia in:

Questa è la coordinata in cui l'asse incrocerà l'altro asse. Si usa solo quando *Stile assi* è *Incrociato*. Default: 0

#### Graduaz. auto

Se spuntato, il programma sceglierà automaticamente un valore per *Unità tick* che si adatti alle dimensioni degli assi e all'ampiezza dell'area grafica.

**Griglia auto**

Se spuntato, *Unità Griglia* avrà lo stesso valore di *Unità tick*.

**Mostra graduaz.**

Se si spunta questo campo, i tratti marcatori sono mostrati come corte linee sull'asse, distanziate in base a quanto impostato in *Unità tick*.

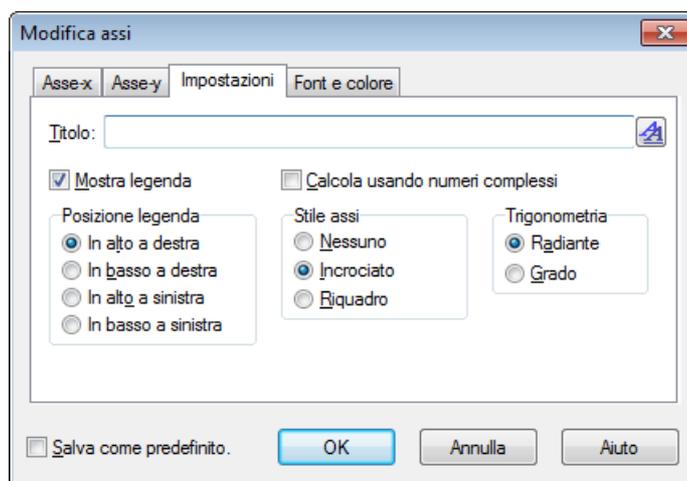
**Mostra griglia**

Se si spunta questo campo, le linee della griglia sono mostrate come linee punteggiate perpendicolari all'asse, del colore scelto in *Font e colore* e distanziate in base a quanto impostato in *Unità Griglia*.

**Mostra come multiplo di  $\pi$** 

Se questa è abilitata, i numeri sull'asse sono mostrati come frazioni moltiplicate per  $\pi$ , ad esempio:  $3\pi/2$ . Affinchè questa opzione sia disponibile, *Mostra numeri* dev'essere abilitata.

## Impostazioni

**Titolo**

Qui puoi digitare un titolo da mostrare sopra il sistema di coordinate. Usa il comando sulla destra per cambiare il font.

**Mostra legenda**

Spunta qui per mostrare la *legenda*, con una lista di funzioni e serie di punti, nell'angolo superiore destro del sistema di coordinate. Puoi modificare il carattere in *Font e colore*.

**Posizione legenda**

Qui puoi scegliere in quale dei quattro angoli posizionare la *legenda*. Puoi cambiarne la posizione anche cliccando col tasto destro del mouse all'interno dell'area grafica.

**Calcola usando numeri complessi**

Spunta questo campo per usare *numeri complessi* per eseguire calcoli mentre il grafico viene tracciato. Ciò aumenterà il tempo richiesto, ma può essere necessario nelle rare situazioni in cui i risultati intermedi sono numeri complessi dato che, affinché il grafico possa venir disegnato, il risultato finale deve essere un numero reale.

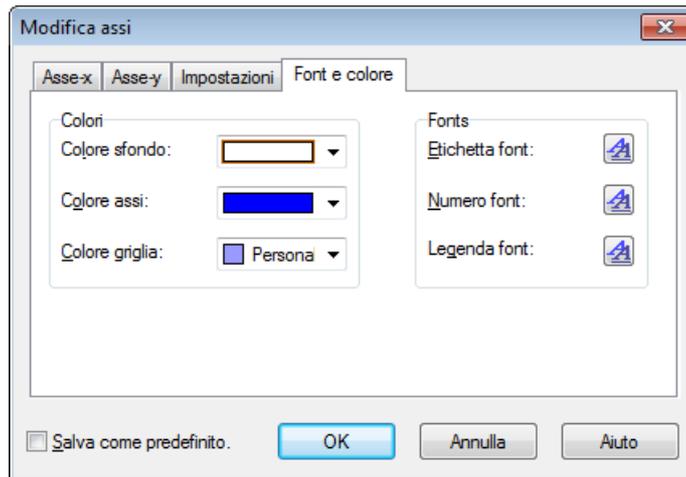
**Stile assi**

Seleziona *Nessuno* se non vuoi visualizzare gli assi. Seleziona *Incrociato* se vuoi un normale sistema di coordinate. La localizzazione degli assi può essere cambiata da *L'asse-y incrocia in* e *L'asse-x incrocia in*. Seleziona *Riquadro* se vuoi che gli assi siano mostrati alla base e sul lato sinistro del sistema di coordinate, ciò sovrascriverà *L'asse-y incrocia in/L'asse-x incrocia in*.

**Trigonometria**

Scegli se le funzioni trigonometriche debbono calcolare in *Radiante* o *Grado*. Questo si usa anche per mostrare *numeri complessi* in formato polare.

## Font e colore



### Colori

Puoi cambiare il colore dello sfondo, degli assi e quello per tracciare le linee della griglia.

### Tipo carattere

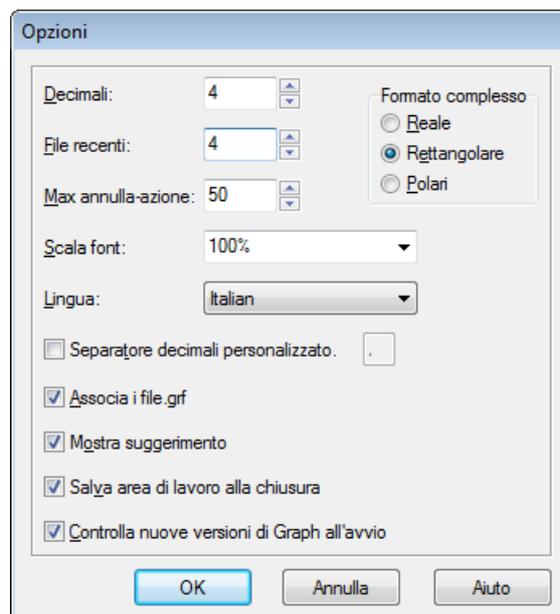
Puoi cambiare i fonts per le etichette degli assi, quelli per i numeri sugli assi e per la *legenda*.

### Salva come predefinito.

Spunta qui per salvare tutte le impostazioni presenti nella finestra di dialogo in modo da utilizzarle per default quando in futuro vorrai creare un nuovo sistema di coordinate. Le impostazioni di default sono memorizzate nel tuo 'profilo utente' di Windows, ovvero ogni utente Windows avrà le proprie impostazioni di default per Graph.

## Opzioni

Se scegli la voce del menu Modifica → Opzioni... apparirà la finestra di dialogo mostrata qui sotto. In essa potrai cambiare le opzioni generali di Graph.



### Decimali

Questo è il numero di decimali con cui verrà mostrato ogni risultato. Esso non influenza l'elaborazione dei dati o i grafici visualizzati.

#### File recenti

Questo è il massimo numero di file usati di recente mostrato nel menu **File**. Il numero deve essere compreso tra 0 e 9; 0 significa che nessun file recente verrà mostrato.

#### Max annulla-azione

Ogni volta che fai una modifica, il programma memorizza le informazioni necessarie per poi poterla eventualmente annullare. Per default *Max annulla-azione* = 50, il che significa che puoi annullare a ritroso le ultime 50 azioni compiute. Il progressivo processo di annullamento consuma una piccola quantità di memoria, ma se il tuo PC ha poca RAM, puoi liberarne un po' riducendo il *Max annulla-azione*.

#### Scala font

Puoi usare questo per modificare la scala dei fonts e molti aspetti dell'interfaccia utente. Ciò è utile soprattutto se il tuo monitor è impostato in alta risoluzione o, se per qualsivoglia ragione, hai difficoltà a leggere l'interfaccia utente.

#### Lingua

Questo mostra un elenco delle lingue disponibili. La lingua selezionata sarà quella usata nei successivi avvii di Graph. Ogni utente ha facoltà di scegliere la lingua d'interfaccia.

#### Separatore decimali personalizzato

Separatore dei decimali usato quando i dati vengono esportati in un file o negli appunti. Se disabilitato, il separatore sarà quello scelto in 'Impostazioni Internazionali' di Windows. Si tenga presente che, all'interno di Graph, il separatore dei decimali è sempre e comunque il carattere punto (.)

#### Associa i file.grf

Un segno di spunta in questo campo indica che a questo programma sono associati i file .grf. Graph caricherà e avvierà automaticamente questo tipo di file quando fai doppio-click su di esso in Explorer.

#### Mostra suggerimento

Se spunti questo campo, quando passerai sopra un oggetto col cursore del mouse vedrai apparire per pochi secondi un piccolo box con una spiegazione. La stessa viene mostrata anche nella barra di stato alla base della finestra principale.

#### Salva area di lavoro alla chiusura

Quando c'è la spunta in questo campo, Graph salverà le dimensioni della finestra principale prima di uscire, per utilizzarla al successivo avvio. Inoltre verrà memorizzata anche la larghezza della *Lista funzioni*. Se il campo non è marcato, verranno usate le ultime impostazioni salvate.

#### Formato complesso

Scegli come mostrare i numeri complessi nella frame **Valuta**. *Reale* significa che sono mostrati solo i *numeri reali*. Se un numero ha una parte immaginaria allora non verrà mostrato e si avrà un errore. *Rettangolare* significa che i *numeri complessi* sono mostrati come  $a+bi$ , dove  $a$  è la parte reale e  $b$  quella immaginaria. *Polare* significa che i numeri sono mostrati come  $a\angle\theta$ , dove  $a$  è il valore assoluto e  $\theta$  l'angolo del numero.  $\theta$  dipende dalla scelta, fatta nella finestra di dialogo **Modifica assi**, tra *Radiante* e *Grado* in *Trigonometria*.

Notare che a volte nella frame **Valuta** puoi ottenere un risultato diverso a seconda delle impostazioni in *Formato complesso*. Se si è scelto *Reale*, Graph tenterà, se possibile, di trovare un risultato, mentre *Rettangolare* e *Polare* possono dare un non-risultato per la stessa elaborazione.

#### Controlla nuove versioni di Graph all'avvio

Se spuntata, Graph ad ogni avvio ricercherà in Internet la disponibilità di una nuova versione. Se la trova, ti chiederà se desideri collegarti al sito web per l'aggiornamento, altrimenti non verrà mostrato alcun messaggio. Se l'opzione è disabilitata, puoi sempre ricorrere a **Aiuto** → **Internet** → **Controlla aggiornamenti** per verificare la disponibilità di più recenti versioni di Graph.

## Inserisci funzione

Se vuoi inserire una funzione, usa la voce del menu **Funzione** → **Inserisci funzione...** per mostrare la sottostante finestra di dialogo. Per modificare una funzione esistente, selezionala in *Lista funzioni* e quindi utilizza la voce del menu **Funzione** → **Modifica...**

### Tipo funzione

Puoi scegliere fra 3 diversi tipi di funzione: *Funzione standard*, *funzione parametrica* e *funzione polare*. Una funzione standard è definita come  $y=f(x)$ . Ovvero, a ogni coordinata- $x$  corrisponde una e una sola coordinata- $y$ , sebbene possa essere indefinita per alcuni valori della coordinata- $x$ .

Per le funzioni parametriche le coordinate- $(x,y)$  sono calcolate dalla variabile indipendente  $t$ , detta parametro ( $t$ ). Ovvero, una funzione parametrica è definita da 2 funzioni:  $x(t)$  e  $y(t)$ .

Una funzione polare  $r(t)$  è una equazione che, dato un angolo  $t$ , calcola la distanza di un punto della funzione dall'origine.  $t$  è l'angolo tra il raggio iniziale e il punto della funzione; ciò implica che le coordinate- $(x,y)$  sono date come  $x(t)=r(t)*\cos(t)$ ,  $y(t)=r(t)*\sin(t)$ .

### Equazione della funzione

Immetti qui l'equazione della funzione. In base al tipo di funzione, l'equazione sarà nella forma:  $f(x)$ ,  $x(t),y(t)$  o  $r(t)$ . Sotto [Lista delle funzioni](#) puoi vedere tutte le variabili, costanti e funzioni disponibili per tracciare grafici.

### Intervallo argomento

Puoi scegliere un intervallo per la variabile indipendente.  $Da$  e  $A$  corrispondono a inizio/fine dell'intervallo. In una funzione standard puoi lasciare in bianco uno o entrambi i campi per disegnare il grafico da  $-\infty$  a  $+\infty$ . In una funzione parametrica o polare devi invece specificare sempre l'intervallo e il numero di passi per i quali vuoi che la funzione sia calcolata. Il grafico apparirà tanto più smussato quanto maggiore è il numero di passi, ma aumenterà anche la durata dell'elaborazione. Per le funzioni standard, è preferibile lasciare in bianco il campo **Steps** permettendo così a Graph stesso di decidere il numero ottimale di passi; tuttavia, se poi il grafico non è sufficientemente dettagliato, puoi sempre immettere tu il numero di passi. Nota che **Steps** indica solo il numero minimo di passi dato che Graph può aggiungerne altri in punti critici, se **Tipo disegno** è impostato in *Automatico*.

**Marcatori punti estremi**

Qui puoi scegliere di mostrare i marcatori all'inizio e/o alla fine dell'intervallo. Se nessun intervallo è stato specificato, gli estremi verranno mostrati là dove la funzione entra/esce nella/dalla area grafica. Per default nessun marcatore viene evidenziato.

**Didascalia**

Immetti la descrizione che vuoi mostrare in *legenda*. Se lasci in bianco, nella legenda verrà mostrata la funzione dell'equazione.

**Proprietà di Graph**

Puoi scegliere tra diversi stili per la linea con cui tracciare il grafico: pieno, tratteggiato, punteggiato o una combinazione di questi. *Stile linea* è disponibile solo se *Tipo disegno* è impostata a *Linee* o *Automatico*. Quando *Tipo disegno* è *Punti*, in ogni punto calcolato apparirà solo un punto. Allo stesso modo di *Linee*, *Tipo disegno* collegherà con linee i punti calcolati. Anche *Automatico* disegnerà delle linee, ma Graph può eseguire un maggior numero di calcoli nei punti critici se ritiene che ciò migliori il grafico o può anche interrompere la linea se ritiene che sia un asintoto.

## Inserisci tangente/perpendicolare

Puoi usare la sottostante finestra di dialogo per inserire o modificare una tangente o una perpendicolare a una funzione. Usa **Funzione** → **Inserisci tangente/perpendicolare...** per inserire una nuova tangente o perpendicolare; per cambiarne una già inserita, prima selezionala in *Lista funzioni* e poi usa **Funzione** → **Modifica...**

Una tangente è una linea dritta che tocca il grafico della funzione in un dato punto senza incrociarlo, ma può comunque intersecare il grafico in un qualche altro punto. Una normale è una linea dritta perpendicolare al grafico della funzione in un dato punto. Se si tratta di una funzione standard, il punto è definito dalla sua coordinata-x mentre, in caso di funzione parametrica o polare, il punto è identificato dall'indipendente parametro-t.

**Intervallo argomento**

Puoi scegliere un intervallo per la tangente/normale. *Da* e *A* corrispondono all'inizio e alla fine dell'intervallo. Puoi non specificare uno o entrambi i valori per disegnare il grafico in uno di questi intervalli: min/+infinito o -infinito/+infinito o -infinito/max.

**Marcatori punti estremi**

Qui puoi scegliere se mostrare i marcatori all'inizio e/o alla fine dell'intervallo. Se non è specificato alcun intervallo, i marcatori saranno mostrati ai margini dell'area grafica. Per default nessun marcatore viene visualizzato.

**Didascalia**

Immetti una descrizione da mostrare nella *legenda*. Se vuota, verrà mostrata l'equazione della funzione.

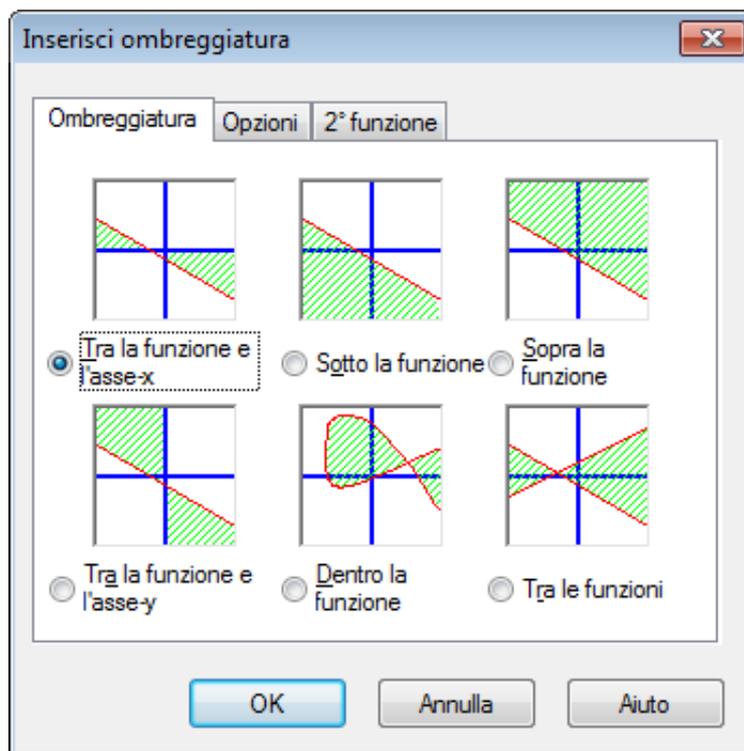
**Proprietà di Graph**

Per disegnare la tangente/normale puoi scegliere tra diversi stili di linea: pieno, tratteggiato, punteggiato o una combinazione tra questi. Puoi anche scegliere lo spessore della tangente/normale, espresso in pixel. Inoltre hai un'ampia scelta di colori tra cui scegliere.

## Inserisci ombreggiatura

La sottostante finestra di dialogo è usata per aggiungere una ombreggiatura alla funzione selezionata. Per inserire una nuova ombreggiatura, usa **Funzione** → **Inserisci ombreggiatura...**; per cambiare una esistente, prima selezionala in *Lista funzioni* e poi usa **Funzione** → **Modifica...** L'ombreggiatura è utilizzata per evidenziare un'area compresa tra il grafico della funzione e qualcosa d'altro.

### Ombreggiatura



Nella pagina *Ombreggiatura* puoi scegliere tra i seguenti tipi di ombreggiatura:

**Tra la funzione e l'asse-x**

È il tipo di ombreggiatura più comunemente impiegato. Ombreggia l'area tra il grafico della funzione e l'asse-x nell'intervallo selezionato. Se spunti *Descresci all'intersezione* o *Incrementa all'intersezione* l'intervallo aumenterà o decrescerà sino a che il grafico incrocerà l'asse-x.

**Tra la funzione e l'asse-y**

È usata di raro e probabilmente è più utile per le funzioni parametriche. Ombreggia l'area tra il grafico della funzione e l'asse-y nell'intervallo selezionato (notare che l'intervallo resta sempre definito in coordinate-x). Se spunti *Descresci all'intersezione* o *Incrementa all'intersezione* l'intervallo aumenterà o decrescerà sino a che il grafico incrocerà l'asse-y.

**Sotto la funzione**

Ombreggerà l'area compresa tra il grafico della funzione e il fondo dell'area grafica nell'intervallo selezionato. Se spunti *Descresci all'intersezione* o *Incrementa all'intersezione* l'intervallo aumenterà o decrescerà sino a che il grafico incrocerà il fondo dell'area grafica.

**Sopra la funzione**

Ombreggerà l'area compresa tra il grafico della funzione e la cima dell'area grafica nell'intervallo selezionato. Se spunti *Descresci all'intersezione* o *Incrementa all'intersezione* l'intervallo aumenterà o decrescerà sino a che il grafico incrocerà la cima dell'area grafica.

**Dentro la funzione**

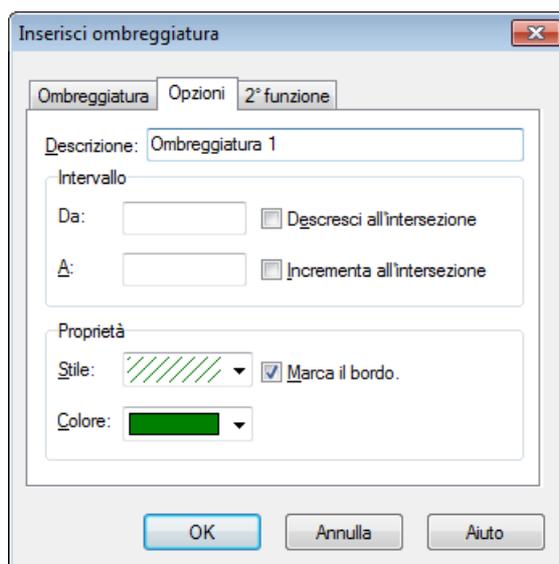
Ombreggerà l'area compresa tra il grafico della funzione e il fondo dell'area grafica nell'intervallo selezionato. Se spunti *Descresci all'intersezione* o *Incrementa all'intersezione* l'intervallo aumenterà o decrescerà sino a che il grafico incrocerà il fondo dell'area grafica.

**Tra le funzioni**

Ombreggerà l'area compresa tra i grafici di due funzioni. La prima funzione è quella che hai selezionato nella *Lista funzioni* nella finestra principale, prima di richiamare la finestra di dialogo, la seconda è selezionata nella lista nella pagina *2° funzione*. Per le funzioni standard, l'intervallo sarà lo stesso per entrambe le funzioni. Per le funzioni parametriche, puoi impostare intervalli differenziati per le due funzioni; se non selezioni un intervallo per la seconda funzione, verrà adottato quello impostato per la prima.

## Opzioni

Nella sottostante pagina *Opzioni*, puoi cambiare le opzioni per l'ombreggiatura.

**Da**

Qui puoi immettere il valore dal quale vuoi far partire l'ombreggiatura. Specifica la coordinata-x se stai operando con una funzione standard o il parametro-t se usi una funzione parametrica o polare. Se non immetti alcun valore, l'ombreggiatura inizierà a -infinito. Se spunti *Descresci all'intersezione*, la coordinata iniziale verrà diminuita sino a raggiungere il valore in cui il grafico incrocia l'asse, il bordo dell'area grafica, esso stesso o un altro grafico a seconda del tipo di ombreggiatura selezionato.

**A**

Qui puoi immettere il valore dal quale vuoi far fermare l'ombreggiatura. Specifica la coordinata-x se stai operando con una funzione standard o il parametro-t se usi una funzione parametrica o polare. Se non immetti alcun valore, l'ombreggiatura proseguirà sino a +infinito. Se spunti *Incrementa all'intersezione*, la coordinata finale verrà aumentata sino a raggiungere il valore in cui il grafico incrocia l'asse, il bordo dell'area grafica, esso stesso o un altro grafico a seconda del tipo di ombreggiatura selezionato.

**Stile**

Qui puoi scegliere tra i diversi stili quello da usare per l'ombreggiatura.

**Colore**

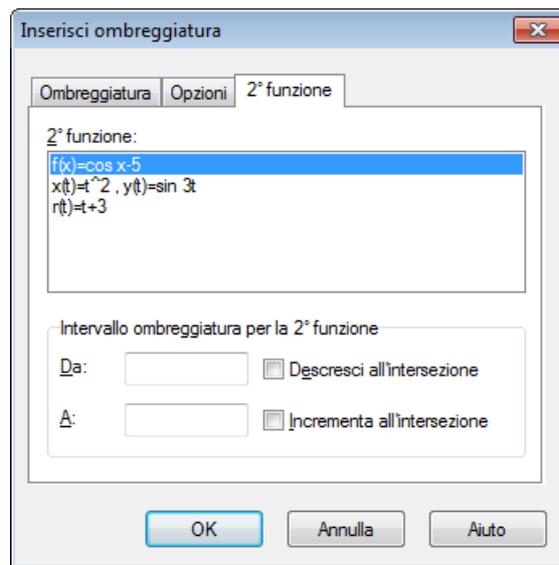
Qui puoi scegliere il colore dell'ombreggiatura.

**Marca il bordo.**

Spunta qui per tracciare una linea lungo il bordo dell'ombreggiatura. Disabilita per lasciare l'ombreggiatura priva di bordo, utile se vuoi far apparire le due ombreggiature come una unica

**2° funzione**

Se hai scelto *Tra le funzioni* nella pagina *Ombreggiatura*, puoi selezionare la seconda funzione nella pagina *2° funzione*. Qui sotto è mostrata la finestra di dialogo con la pagina *2° funzione*.

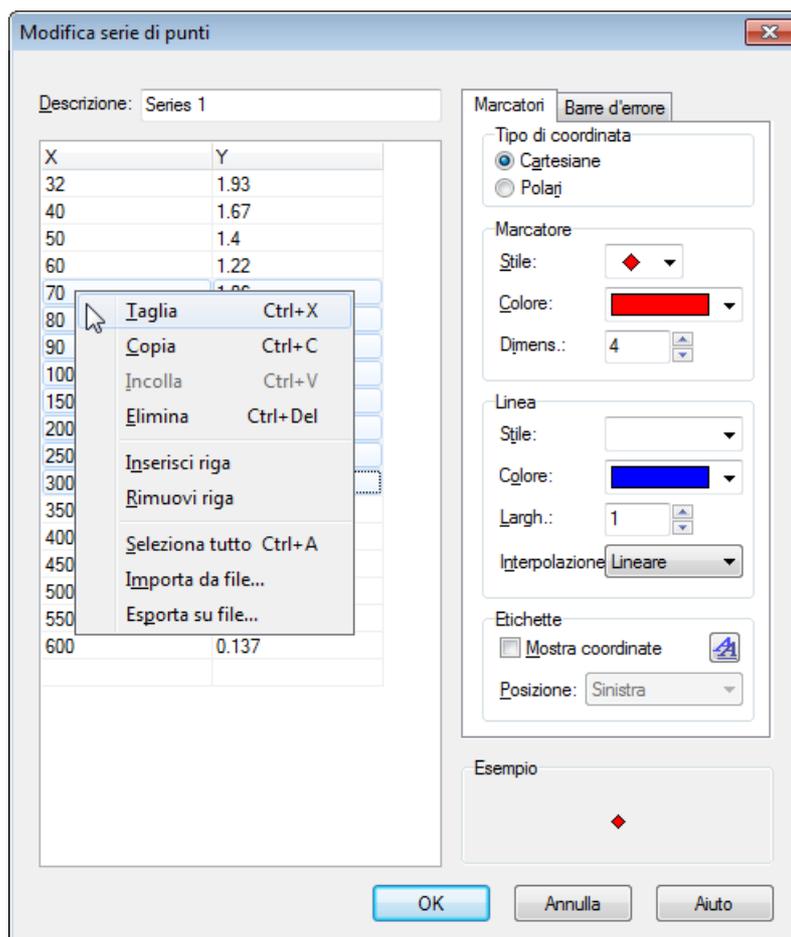
**Intervallo ombreggiatura per la 2° funzione**

Questo è usato per selezionare l'intervallo per la seconda funzione, esattamente come hai scelto quello per la prima funzione nella pagina *Opzioni*. E' disponibile solo per le funzioni parametriche e non per le standard in cui l'intervallo della seconda funzione è sempre uguale a quello della prima. Se, limitatamente alle funzioni parametriche, non assegni nè inizio nè fine intervallo per la seconda funzione, verranno utilizzati i valori impostati per la prima funzione.

L'ombreggiatura è un ottimo modo per marcare un'area. Se ottieni risultati strani, verifica di aver selezionato la funzione giusta e il giusto intervallo. Però se tenti di ombreggiare un intervallo intersecante un asintoto, o se la tua ombreggiatura è associata a una strana funzione parametrica, è ovvio che potresti ottenere risultati strani... ma, in verità, cosa altro ti potevi aspettare?

**Inserisci serie di punti**

Puoi usare la sottostante finestra di dialogo per aggiungere una serie di punti al sistema di coordinate, che verranno mostrati nell'area grafica come marcatori. Per inserire una nuova serie, usa **Funzione** → **Inserisci serie di punti...**; per modificare una esistente, prima selezionala in *Lista funzioni* e quindi usa **Funzione** → **Modifica...**



Dopo aver aggiunto una serie di punti, puoi aggiungere una **linea di tendenza** che è la curva che meglio la interpola.

Nella griglia puoi inserire le coordinate (x,y) dei punti. Non c'è limite al numero di punti purchè a ciascuno sia associata una coordinata-x e una coordinata-y.

Puoi selezionare alcuni punti e usare il mouse (click tasto destro --> Copia) per copiarli in un altro programma. Allo stesso modo puoi copiare dati da altri programmi (as es. MS Word o Excel) e incollarli alla griglia nella finestra di dialogo.

Dal menu contestuale puoi anche scegliere di importare dati da un file. Graph può importare file di testo con campi separati da virgola, punto-e-virgola o tabulazione. I dati saranno posti alla posizione segnata. Ciò consente di caricare dati da più di un file o di avere le coordinate-x in un file e le coordinate-y in un altro. Se come di norma accade, i dati siano tutti in un unico file, prima di importarli assicurati di essere posizionati sulla prima cella in alto a sinistra.

#### Descrizione

Nel riquadro in alto della finestra di dialogo puoi immettere il nome da assegnare alle serie che sarà mostrato in *legenda*.

#### Tipo di coordinata

Devi scegliere quale tipo di coordinate usare per i punti. *Cartesiano* si usa per specificare le coordinate-(x,y) e *Polare* per le coordinate-( $\theta$ ,r), dove  $\theta$  è l'angolo e  $r$  è la distanza dall'origine. L'angolo  $\theta$  è in *radianti* o in gradi a seconda delle impostazioni correnti.

#### Marcatore

Sulla destra puoi scegliere tra diversi tipi di marcatori: cerchio, quadrato, triangolo, ecc. Puoi anche cambiarne il colore e la dimensione, se quest'ultima è posta = 0, non verranno mostrati nè i marcatori nè le barre d'errore.

Nota che se scegli come marcatore la freccia, essa nel punto verrà mostrata orientata tangenzialmente alla linea. La direzione effettiva dipende perciò dalle *Interpolazione* impostazioni. Quando il marcatore è la freccia, il primo punto non viene visualizzato.

#### Linea

E' possibile tracciare linee tra i marcatori. La linea sarà sempre disegnata seguendo l'ordine con cui i punti appaiono nella griglia. Per le linee, puoi scegliere tra diversi stili, colori e spessori, ma puoi anche scegliere di non tracciare alcuna linea.

Puoi scegliere tra 4 tipi di interpolazione: *Lineare* tratterà una linea dritta tra i marcatori; *Spline cubica 1D* tratterà una [Spline cubica naturale](http://en.wikipedia.org/wiki/Cubic_splines) [http://en.wikipedia.org/wiki/Cubic\_splines], che è una bella linea smussata che collega tutti i punti, ordinati in base alla coordinata-x, con una polinomiale di 3°; *Spline cubica 2D* tratterà una cubic-spline smussata attraverso tutti i punti. *Mezzo coseno* tratterà tra i punti delle curve mezzo-coseno, che potrebbero apparire non così smussate come le cubic-splines ma, in compenso, mai deformate come a volte quest'ultime possono essere.

#### Etichette

Spunta *Mostra coordinate* per mostrare le coordinate, cartesiane o polari, di ogni punto. Puoi usare il comando [A](#) per cambiare il carattere e scegliere, nel box a cascata, se mostrare le etichette: sotto, a sinistra o a destra dei punti.

#### Barre errore

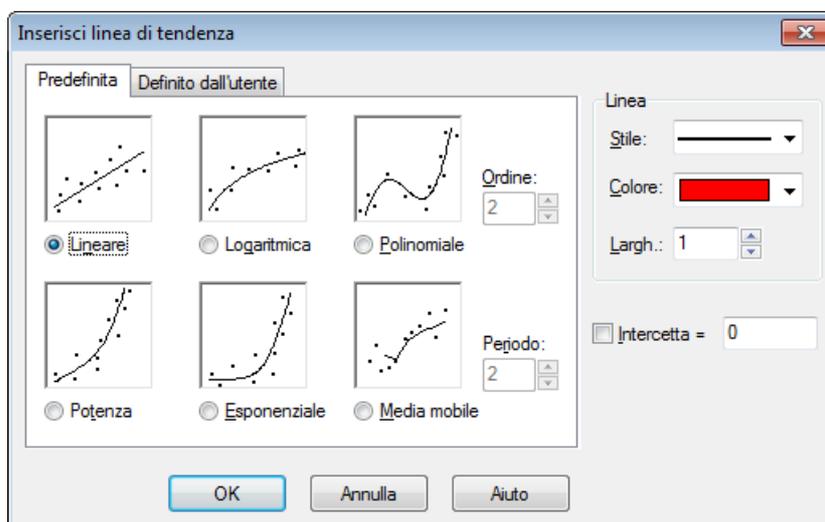
Qui puoi scegliere se mostrare le barre d'errore, note anche come barre d'incertezza, in orizzontale o in verticale. Esse sono visualizzate come linee sottili in corrispondenza di ogni punto a rappresentare il grado di incertezza di quel valore. Ci sono tre modi per specificare l'entità dell'errore: *Fisso* per indicare che tutti i punti hanno lo stessa incertezza, *Relativo* per esprimere l'incertezza di ogni punto in percentuale delle sue coordinate-(x,y), *Personalizza* per aggiungere una nuova colonna alla tabella in cui tu stesso puoi specificare l'errore da assegnare a ciascun punto. Tutte le incertezze sono  $\pm$ values. Gli errori-Y personalizzati sono utilizzati per pesare i punti durante la creazione della loro linea di tendenza.

## Inserisci linea di tendenza

Usa la sottostante finestra di dialogo per inserire la linea di tendenza che è la funzione che meglio si adatta alla [serie di punti](#). Una linea di tendenza è una funzione che mostra la tendenza di una serie di punti, ossia è la 'curva' che meglio interpola la specifica serie di punti. Questa curva è aggiunta come fosse una ordinaria funzione. Per crearla, seleziona la serie di punti di interesse e poi usa **Funzione** → **Inserisci linea di tendenza**....

Se la serie di punti ha gli errori-Y definiti dall'utente, questi sono usati per pesare i punti. Il peso di ciascun punto è  $1/\sigma^2$ , dove  $\sigma$  è l'errore-Y di quel punto. Gli errori-X non vengono utilizzati.

### Predefinita



Puoi scegliere tra le seguenti funzioni predefinite che daranno un risultato accurato. Per le linee di tendenza *Lineare*, *Polinomiale* e *Esponenziale*, puoi selezionare il campo *Intercetta* e specificare il punto ove desideri che la linea di tendenza incontri l'asse-y.

#### Lineare

Questa è una linea dritta descritta dalla funzione  $f(x) = a*x+b$ , ove  $a$  e  $b$  sono delle costanti calcolate in modo che sia quella che meglio interpola la serie di punti.

La linea di tendenza è calcolata in modo da minimizzare la somma dei quadrati (SSQ)  $\sum(y_i-f(x_i))^2$ . Se possibile la funzione toccherà tutti i punti in serie; altrimenti essa sarà tanto adiacente ai punti da non poter ottenere una SSQ più piccola.

#### Logaritmica

Una linea logaritmica della miglior interpolante è data da  $f(x) = a*\ln(x)+b$ , dove  $a$  e  $b$  sono delle costanti mentre  $\ln$  è la funzione logaritma naturale. Una funzione logaritmica è utilizzabile solo se tutti i punti della serie hanno coordinata-x hanno valore superiore a 0.

Una funzione logaritmica è una linea dritta in un sistema di coordinate semi-logaritmico. Perciò, dapprima la serie di punti è convertita in un sistema di coordinate semi-logaritmico e poi viene trovata la funzione logaritmica che minimizza la somma dei quadrati (SSQ).

#### Polinomiale

Una funzione polinomiale è data da  $f(x) = a_n*x^n + \dots + a_3*x^3 + a_2*x^2 + a_1*x + a_0$ , dove  $a_0 \dots a_n$  sono delle costanti.  $n$  è l'ordine della polinomiale. E' necessario disporre di un numero di punti superiore all'ordine (almeno 1 in più).

#### Potenza

Una funzione potenza è data da  $f(x) = a*x^b$ , dove  $a$  e  $b$  sono delle costanti calcolate in modo che la funzione sia la miglior linea interpolante. Una funzione potenza è utilizzabile solo se tutti i punti della serie hanno le coordinate (sia  $x$  che  $y$ ) superiori a 0.

Una funzione potenza è una linea dritta in un sistema di coordinate doppio-logaritmico. Perciò, dapprima la serie di punti è convertita in un sistema di coordinate doppio-logaritmico e poi viene trovata la funzione potenza che minimizza la somma dei quadrati (SSQ).

#### Esponenziale

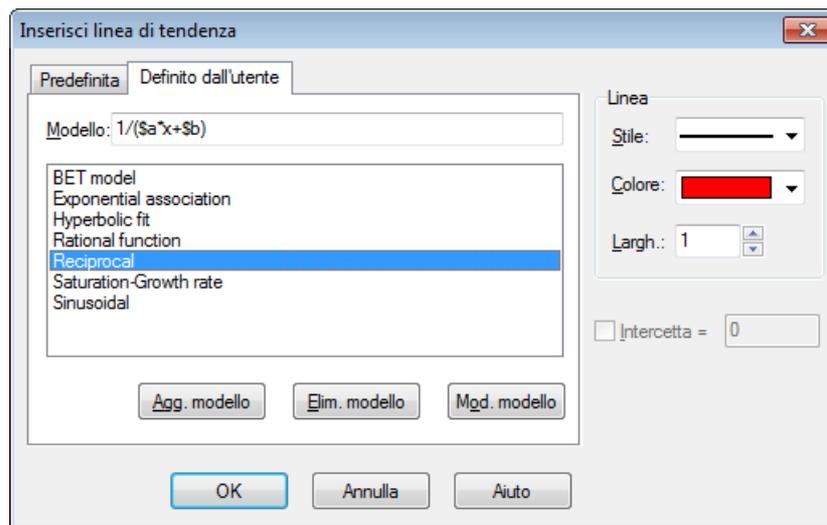
Una funzione esponenziale è data da  $f(x) = a*b^x$ , dove  $a$  e  $b$  sono delle costanti calcolate in modo che la funzione sia la miglior linea interpolante. Una funzione esponenziale è utilizzabile solo se tutti i punti della serie hanno coordinata-y superiori a 0.

Una funzione esponenziale è una linea dritta in un sistema di coordinate semi-logaritmico, con l'asse-y come logaritmico. Perciò, dapprima la serie di punti è convertita in un sistema di coordinate semi-logaritmico e poi viene trovata la funzione potenza che minimizza la somma dei quadrati (SSQ).

#### Media mobile

La media mobile è una serie di linee dritte basate sul valore medio dei punti precedenti. Il *Periodo* stabilisce quanti punti sono usati per calcolare la media. Se *Periodo* è 1 verrà usato solo 1 punto, che in realtà non è una 'media', e ciò disegnerà una linea direttamente tra i punti. Se *Periodo* è maggiore di 1, la coordinata-y della linea in ogni punto non sarà quella della coordinata-y del punto, ma bensì la media dei punti precedenti.

## Definita dall'utente



In questa tabella puoi immettere il tuo modello di linea di tendenza. Il modello va impostato come una funzione standard, dove tutte le costanti che vuoi far trovare a Graph vanno nominate con il simbolo \$ seguito da una qualsiasi combinazione di questi caratteri (a-z) o numeri (0-9). Esempi di costanti valide: \$a, \$y0, \$const

Un esempio di modello potrebbe essere  $f(x) = \$a \cdot x^{\$b} + \$c$ . Graph tenta di calcolare le costanti \$a, \$b e \$c cosicchè  $f(x)$  sia il più possibile adiacente alla serie di punti. Puoi usare il comando **Aggiungi modello** per aggiungere il modello, assegnandogli un nome, alla lista di quelli salvati.

Il programma necessita di un 'guess' da cui partire alla ricerca del risultato ottimale. Per default il 'guess' è = 1 per tutte le costanti, ma può essere diverso per i modelli personalizzati. Un buon 'guess' aumenta la probabilità di individuare un risultato ottimale.

Graph tenterà di trovare le costanti per il modello  $f(x)$  tali da minimizzare la somma dei quadrati  $\sum (y_i - f(x_i))^2$ . Il programma partirà dal 'guess' per andare verso la minima SSQ. Se non trova una soluzione entro 100 iterazione, o se il 'guess' non è valido, il programma... si arrende!

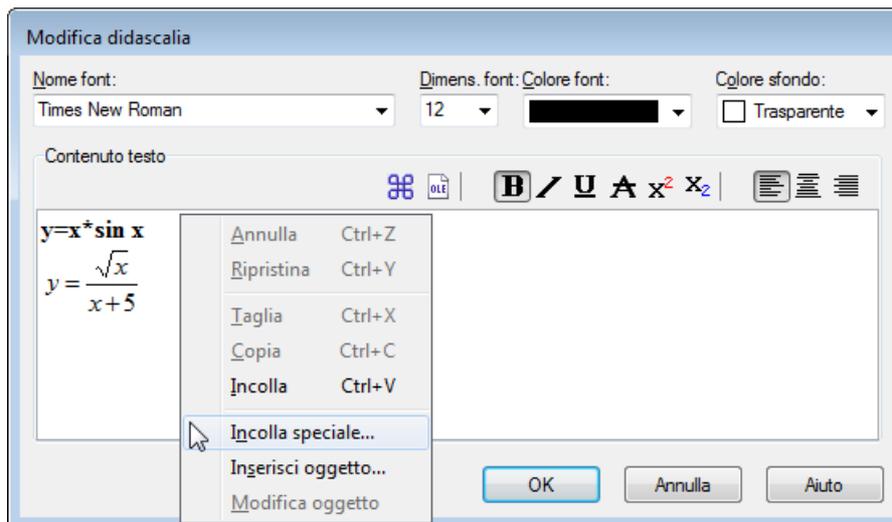
E' possibile, seppur raro, che esista più di un minimo. In tal caso verrà trovato il valore minimo più prossimo al 'guess', anche se potrebbe non essere il miglior risultato!

Nota che dovresti evitare l'uso di costanti ridondanti perchè potrebbero confondere il programma. Ad es. questo modello contiene una costante ridondante:  $f(x) = \$c + \$d / (\$a \cdot x + \$b)$ ; osserva la relazione tra le costanti \$a, \$b e \$d. Se moltiplichiamo \$a, \$b e \$d per lo stesso valore, la risultante funzione rimarrà inalterata; ciò significa che esiste un infinito numero di combinazioni di costanti per la medesima funzione e, quindi, un numero infinito di 'soluzioni migliori'! Questo ovviamente può confondere il programma che punta a trovare 'la migliore'. Per questo, sia \$a, \$b che \$d dovrebbero venir rimosse.

Quando viene aggiunta la linea di tendenza, nel commento appare il coefficiente di correlazione  $R^2$ . Più  $R^2$  si avvicina a 1, più la linea passa rasente i punti.

## Inserisci etichetta

In questa finestra di dialogo puoi inserire o modificare il testo delle etichette. Usa la voce del menu **Funzione** → **Inserisci etichetta...** per inserire una etichetta al centro dell'area grafica, ma puoi dopo trascinarla nella posizione che preferisci. Per modificare una etichetta esistente o fai double click su di essa oppure selezionala in *Lista funzioni* e poi usa **Funzione** → **Modifica....**



Il testo va digitato nell'apposita area. Puoi cambiare lo stile del testo anche solo parzialmente mentre il colore dello sfondo, che può essere trasparente o di qualsiasi colore pieno, può essere impostato solo per l'intera etichetta. Il comando  serve per inserire caratteri speciali, quali simboli matematici e lettere greche.

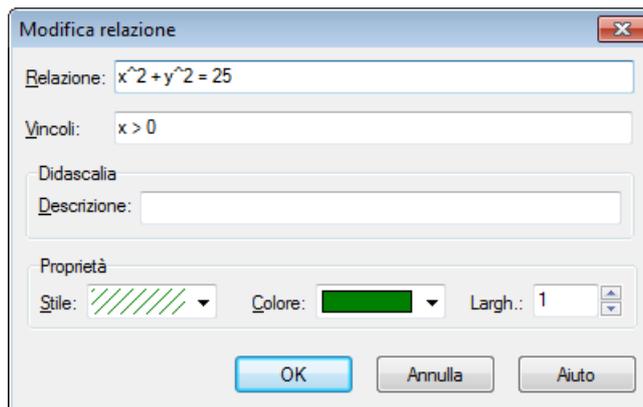
Una didascalia può contenere anche un qualsiasi **OLE object**, come ad es. un'immagine o un'equazione Microsoft, incollandolo come fosse un testo. E' possibile creare un nuovo OLE object, in corrispondenza del cursore, selezionando **Inserisci oggetto** nel menu contestuale. Se negli appunti c'è più di un oggetto, puoi usare **Incolla speciale** nel menu contestuale per selezionare quello da incollare.

Premendo il comando **OK**, l'etichetta viene mostrata nell'area grafica in cui può essere trascinata ovunque con il mouse o agganciata a uno degli assi con right clicking su di esso e scegliendo poi la posizione dal menu contestuale. Sempre grazie al menu contestuale, è anche possibile ruotare la tabella, ad es. per mostrarne il testo in senso verticale.

Una etichetta può contenere ed elaborare una *espressione numerica*. Ciò è molto utile quando vuoi mostrare il valore delle **costanti personalizzate** in un'etichetta. Graph tenterà di elaborare qualsiasi espressione contenuta in un'etichetta se posta tra parentesi e preceduta dal simbolo di percentuale (%). Se ad es. hai 3 costanti personalizzate:  $a=2.5$ ,  $b=-3$  e  $c=8.75$ , puoi creare una etichetta col seguente testo:  $f(x) = \%(a)x^2 + \%(b)x + \%(c)$  che nell'area grafica apparirà come:  $f(x) = 2.5x^2 - 3x + 8.75$ . Se modifichi il valore delle costanti, l'etichetta verrà automaticamente aggiornata. Nel caso esemplificato, è stato rimosso il segno + che precedeva  $\%(b)$  perchè  $b$  restituiva un numero negativo.

## Inserisci relazione

Finestra di dialogo usata per inserire una relazione nel sistema di coordinate. *Relazione* è un nome comune per equazioni e disequazioni, note anche come funzioni implicite. Per inserire una relazione, usa la voce del menu **Funzione** → **Inserisci relazione...**; per modificare una relazione esistente, prima selezionala in *Lista funzioni* e poi usa **Funzione** → **Modifica...**



### Relazione

Qui immetti la relazione che vuoi inserire nel grafico, che può essere una equazione o una disequazione.  $x$  e  $y$  sono usate come variabili indipendenti. Con un'equazione si dichiara che una quantità eguaglia un'altra. Le due quantità devono essere separate dall'operatore  $=$ . Ad esempio, una equazione è  $x^2 + y^2 = 25$  che corrisponde a un cerchio di raggio  $= 5$ .

Con una disequazione si dichiara che una quantità è maggiore/minore di un'altra. Le due quantità devono essere separate da uno dei seguenti operatori:  $<$ ,  $>$ ,  $<=$ ,  $>=$ . Ad es. una disequazione potrebbe essere:  $\text{abs}(x) + \text{abs}(y) < 1$ . Si possono usare due operatori per specificare un intervallo, per esempio  $y < \sin(x) < 0.5$ .

Puoi usare gli stessi operatori e [funzioni predefinite](#) per tracciare grafici di funzione. Inoltre, puoi creare delle [funzioni personalizzate](#).

### Vincoli

Qui puoi immettere dei vincoli opzionali, che possono essere ogni *espressione numerica*. La relazione sarà valida solo e tracciata dove i vincoli sono rispettati, cioè è valutato un valore diverso da 0. Di solito i vincoli consistono in una serie di disequazioni separate dagli operatori logici (and, orxor). Come per le relazioni,  $x$  e  $y$  sono usate come variabili indipendenti.

Per esempio, se hai la relazione  $x^2 + y^2 < 25$ , che è un cerchio ombreggiato, i vincoli  $x > 0$  and  $y < 0$  faranno sì che venga mostrata solo la porzione di cerchio nel 4° quadrante.

### Descrizione

Qui puoi immettere un testo descrittivo da mostrare in *legenda*. Se il campo è lasciato vuoto, nella legenda saranno mostrati la relazione e i vincoli.

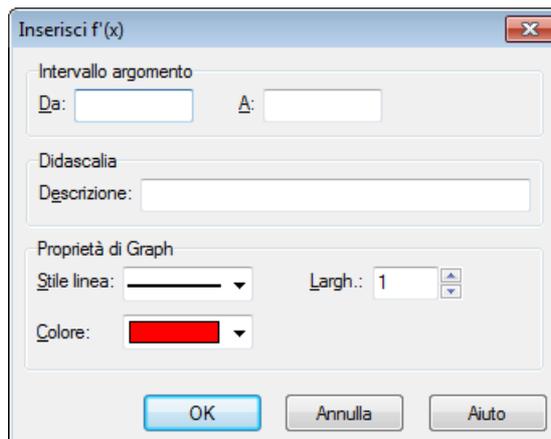
### Proprietà

Qui puoi selezionare lo stile di ombreggiatura per le disequazioni, colore e spessore per le equazioni. Lo *Stile* ombreggiatura è usato solo per le disequazioni ed è ignorata nelle equazioni. Per poter vedere disequazioni sovrapposte è necessario adottare stili diversificati. La *Larghezza* indica la dimensione della linea tracciata per le equazioni e lo spessore della linea del bordo per le disequazioni (se non si desidera marcare il bordo, porre  $= 0$ ).

## Inserisci $f'(x)$

La sottostante finestra di dialogo è usata per creare la derivata 1° di una funzione. Per creare una derivata, seleziona la funzione che vuoi differenziare e usa Funzione  $\rightarrow$  Inserisci  $f'(x)$ ...

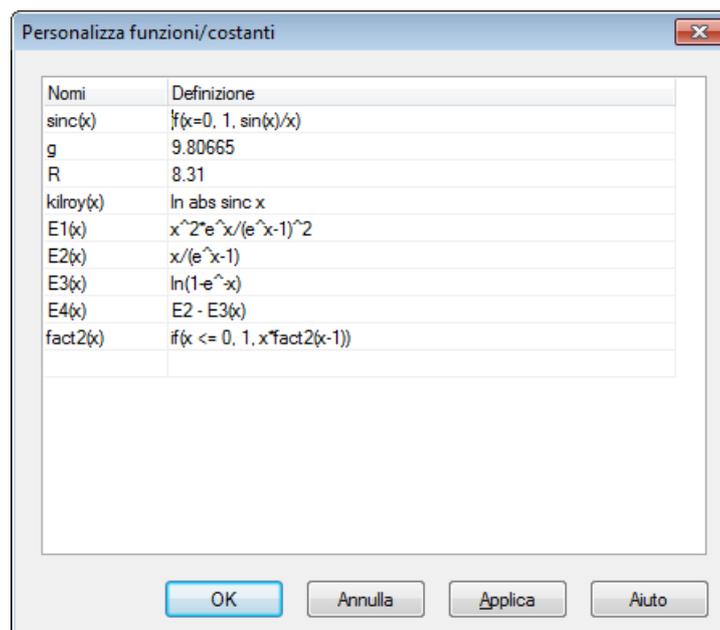
Se la funzione è una funzione standard, la derivata 1° è la pendenza della funzione ed è definita come la funzione differenziata rispetto a  $x$ :  $f'(x) = df(x)/dx$ .



Per la derivata della funzione, puoi selezionare intervallo, stile linea, spessore in pixel e colore. La derivata è inserita come funzione e, in quanto tale, può essere modificata. La derivata non subirà modifiche se cambierai la funzione originale.

## Personalizza funzioni/costanti

Graph ti permette di definire funzioni e costanti personalizzate utilizzabili in altre espressioni. Potresti voler ricorrere a questa opzione per fattorializzare costanti o subespressioni d'uso frequente in modo da facilitare e velocizzare il loro uso. Per mostrare la finestra di dialogo, usa la voce **Funzione** → **Personalizza funzione...** del menu.



### Immettere funzioni

La funzione e i nomi delle costanti vanno immessi nella prima colonna. Il nome può contenere qualsiasi combinazione di lettere, numeri e punteggiatura, ma deve sempre iniziare con una lettera e non puoi usare un nome già assegnato a una funzione o a una variabile predefinita.

Gli argomenti della funzione sono immessi dopo il nome, tra parentesi separati da virgola, ad es.:

$f(x, y, z)$  è la funzione di nome  $f$  con tre argomenti di nome  $x, y, z$ . I nomi degli argomenti devono iniziare con una lettera e contenere solo una combinazione di lettere e numeri.

Le espressioni che desideri definire vanno immesse nella seconda colonna. Esse possono usare gli argomenti specificati nella prima colonna, tutte le funzioni predefinite, le funzioni e le costanti personalizzate nonché richiamare se stesse ripetutamente. Alla fine dell'espressione, puoi scrivere un commento purchè preceduto dal simbolo #.

Cambiare e rimuovere funzioni.

Puoi rimuovere una funzione o una costante cancellandone nome e definizione o selezionando **Rimuovi riga** dal menu contestuale. In fase di elaborazione verranno ignorati tutti gli elementi che fanno riferimento alla funzione o alla costante eliminata.

Premendo il tasto **OK** o **Applica** nella finestra di dialogo visualizzata, tutti gli elementi verranno aggiornati in base ai cambiamenti apportati a funzioni e/o costanti.

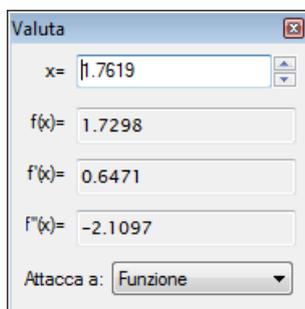
## Valuta

Questa finestra di dialogo è usata per calcoli interattivi su funzioni. La finestra può essere bloccata sotto la lista delle funzioni, situazione di default, o sbloccata come finestra libera di fluttuare.

### Valuta

Selezionando **Calc** → **Valuta**, questa finestra di dialogo è usata per valutare la funzione scelta ad un dato valore digitato nella finestra o tracciato col mouse.

Sotto puoi vedere la finestra di dialogo che appare quando si seleziona una funzione standard. Essa apparirà lievemente diversa se scegli una funzione parametrica o una funzione polare o una tangente.



Puoi immettere un valore per il quale valutare la funzione selezionata in *Lista funzioni*. Se il risultato rientra nelle coordinate visibile del grafico, sarà contrassegnato con una croce tratteggiata. Puoi anche tracciare il grafico con il mouse, è sufficiente cliccare sul grafico e la funzione sarà valutata per il punto più vicino.

Può accadere che l'elaborazione restituisca un numero complesso con una parte immaginaria. Questo numero, in base alla scelta fatta in **Opzioni**, può o non essere scritto oppure essere scritto come:  $a+bi$ ,  $a \angle \theta$ .

Facendo click con il mouse sull'area grafica puoi scegliere dove vuoi far balzare il cursore a:

#### Funzione

Il cursore balzerà sul più vicino punto della funzione selezionata.

#### Intersezione

Il cursore balzerà sulla più vicina intersezione tra la funzione selezionata e qualsiasi altra funzione visualizzata (compresa la medesima funzione).

#### Asse-x

Il cursore balzerà sulla più vicina intersezione tra la funzione selezionata e l'asse-x.

#### Asse-y

Il cursore balzerà sulla più vicina intersezione tra la funzione selezionata e l'asse-y. Non disponibile per le funzioni standard.

#### Valore-x estremo

Il cursore balzerà sul più vicino valore estremo della coordinata-x. Non disponibile per le funzioni standard.

#### Valore-y estremo

Il cursore balzerà sul più vicino valore estremo della coordinata-y.

## Area

Selezionando **Calc** → **Area**, la finestra di dialogo è usata per calcolare l'integrale definito per la funzione selezionata nell'intervallo specificato. Per funzioni standard, funzioni parametriche e tangenti, l'integrale definito coincide con l'area compresa tra il grafico e l'asse-x (l'asse reale e non necessariamente quello visibile) nell'intervallo dato.

Per le funzioni polari, l'integrale definito coincide con l'area compresa tra il grafico, nel dato intervallo, e l'origine. L'area è considerata negativa se l'angolo va dal valore più alto a quello più basso (ovvero in senso orario).

Per le altre funzioni, l'area è considerata negativa quando il grafico si trova sotto l'asse-x o quando la funzione va dal valore-x più alto a quello più basso.

Puoi immettere l'intervallo nei riquadri o selezionarlo con il mouse. L'integrale calcolato sarà mostrato sotto l'intervallo e l'area interessata verrà evidenziata nel sistema di coordinate da una ombreggiatura. Per l'elaborazione, Graph ricorre alla regola di integrazione a 21-punti di Gauss-Kronrod in modo da ottenere la massima accuratezza possibile. Nessun risultato verrà mostrato se non è possibile pervenire ad un errore relativo inferiore a  $10^{-4}$ .

## Lunghezza del percorso

Selezionando **Calc** → **Lunghezza del percorso**, la finestra di dialogo è usata per calcolare la distanza tra due punti sulla funzione lungo la curva. L'intervallo può essere immesso nella finestra di dialogo o marcato tramite il mouse e, in ogni caso, apparirà marcato sul sistema di coordinate. L'elaborazione è fatta convertendola in una integrazione e usando la formula di Simpson con 1000 iterazioni.

## Tabella

La sottostante finestra di dialogo è usata per valutare la funzione selezionata in un intervallo. Innanzitutto seleziona una funzione in *Lista funzioni* e usa la voce di menu **Calc** → **Tabella** per mostrare il dialogo. Quindi, specifica il primo e l'ultimo valore della variabile indipendente nei campi **Da** e **A**. Infine, nel campo  $\Delta x$  o  $\Delta t$  specifica l'incremento della variabile indipendente tra un calcolo e il successivo.

Premendo il tasto **Calc**, la prima colonna della tabella verrà riempita dai valori della variabile indipendente, mentre il contenuto delle colonne rimanenti dipende dal tipo di funzione. Ovvero, funzione standard:  $f(x)$ ,  $f'(x)$  e  $f''(x)$ ; funzione parametrica:  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $dx/dt$ ,  $dy/dt$  e  $dy/dx$ ; funzione polare:  $r(t)$ ,  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $dr/dt$  e  $dy/dx$ . Tramite il menu contestuale, è possibile nascondere le colonne indesiderate. Quando l'elaborazione richiede molto tempo viene visualizzato un indicatore del suo progredire.

Calcola tabella

Da: -10      A: 10      Calc

$\Delta x = 0.1$

x	f(x)	f'(x)	f''(x)
-10.0	-5.4402	8.9347	3.7621
-9.9	-4.5296	9.2605	2.7512
-9.8	-3.5915	9.4847	1.7306
-9.7	-2.6361	9.6067	0.7113
-9.6	-1.6735	9.6273	-0.2958
-9.5	-0.7139	9.5483	-1.2804
-9.4	0.2329	9.3723	-2.2323
-9.3	1.1574	9.1032	-3.1419
-9.2	2.0506	8.7457	-4.0003
-9.1	2.9038	8.3052	-4.7992
-9.0	3.7091	7.7881	-5.5313
-8.9	4.4591	7.2014	-6.19
-8.8	5.1473	6.5527	-6.7695
-8.7	5.7678	5.8503	-7.2651
-8.6	6.3158	5.1026	-7.6733
-8.5	6.7871	4.3186	-7.9912
-8.4	7.1786	3.5074	-8.2172
-8.3	7.488	2.6783	-8.3508

Chiudi      Aiuto

Puoi selezionare alcune celle con il mouse e right click con il mouse e usare **Copia** dal menu contestuale per copiare le celle negli appunti e, da qui, i dati possono poi essere incollati in un programma esterno (ad es. MS Excel).

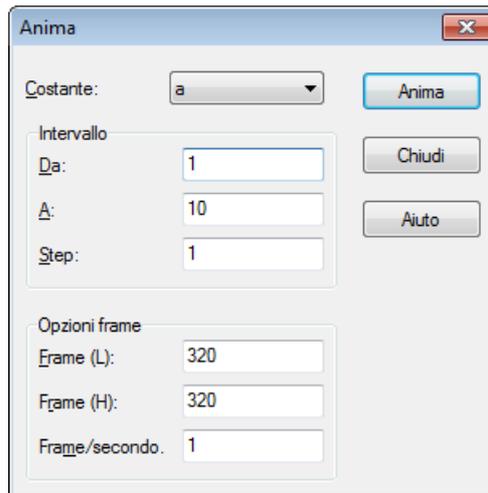
Spostando il mouse sul lato sinistro della tabella, il puntatore cambia in 'freccia verso destra' e ora potrai selezionare intere righe. Spostando il mouse in cima alla tabella, il puntatore cambia in 'freccia verso il basso' e ora potrai selezionare intere colonne. L'intera tabella è selezionabile con right click e selezionando **Seleziona tutto**. E' anche possibile selezionare celle da tastiera, mediante i tasti <Freccia> tenendo contemporaneamente premuto <Shift>.

Dal menu contestuale è anche possibile esportare i dati selezionati in un file di testo con campi delimitati da virgola (CSV) o da tabulazione (Tab).

Nota che creare una tabella con una gran quantità di numeri richiede non solo un certo tempo per l'elaborazione, ma anche l'uso di molte risorse del sistema.

## Anima

Questa finestra di dialogo è usata per creare una animazione attraverso la modifica di una costante personalizzata. L'animazione può essere riprodotta direttamente, salvata in un file o copiata in un documento. L'animazione può contenere tutti gli elementi accettati da Graph; ad es.: funzioni, relazioni, serie di punti, etichette, ecc.



#### Costante

Qui scegli quale costante vuoi modificare nell'animazione. La costante deve già essere stata creata nella finestra di dialogo [Personalizza funzioni/costanti](#). Il valore della costante selezionata cambierà in ogni frame dell'animazione.

#### Intervallo

Nei campi *Da* e *A* è necessario specificare l'intervallo per la costante da usare nell'animazione. Il valore *Step* indica l'entità del cambiamento della costante tra un frame e il successivo. Il numero di frame è dato da  $(A - Da)/Step$ . A un maggior numero di frame corrisponde un'animazione più fluida, ma anche tempi d'elaborazione più lunghi e file più grande.

#### Opzioni frame

Puoi specificare la dimensione dell'immagine dell'animazione. Ciò inciderà sulla dimensione del file e sul tempo necessario a crearla. La voce *Frame/secondo* indica la velocità di default dell'animazione che poi, nella maggioranza dei player, è possibile modulare in fase di riproduzione.

Premendo il comando **Anima**, l'animazione viene creata in base alle impostazioni date. Il tempo richiesto dipende dagli elementi presenti nel sistema di coordinate e dal numero di fotogrammi necessario a creare l'animazione.

Una volta completata l'animazione, apparirà un semplicissimo player con il quale puoi riprodurla. Il comando  ti metterà a disposizione ulteriori opzioni.

#### Velocità

Qui puoi cambiare la velocità del playback. La modifica riguarderà solo il playback e non il file salvato.

#### Repeat

Se spuntata, l'animazione verrà riprodotta indefinitivamente ripartendo dall'inizio.

#### Auto reverse

Questo farà andare all'indietro l'animazione quando raggiunge la fine. Molto utile in combinazione con l'opzione **Repeat** che fa oscillare l'animazione tra i suoi due estremi.

#### Salva come...

Questo salverà l'animazione come file.avi (Audio Video Interleave) riproducibile da qualsiasi media player.

#### Salva frame...

Questo salverà la frame corrente come file in formato Windows Bitmap (bmp), Portable Network Graphics (png) o Joint Photographic Experts Group (jpeg).

#### Salva tutte le frame...

Questo salverà tutte le frame come un unico file. Ciò equivale a ripetere **Salva frame...** per ogni frame dell'animazione.

## Salva come immagine

Usa la voce del menu File → Salva come immagine... per salvare come immagine il sistema di coordinate visualizzato. Se è stata scelta questa voce, apparirà la finestra di dialogo standard *Salva come* dove scrivere il nome del file, scegliere la cartella e selezionare uno dei seguenti formati immagine:

### Windows Enhanced Metafile (emf)

I metafile sono di solito preferiti perchè più leggeri e visivamente migliori anche se scalati. I file.ems, sebbene ampiamente riconosciuti in ambiente MS Windows, non sono molto portatili.

### Scalable Vector Graphics (svg)

Questo è un formato per metafile portatili e, quindi, da preferirsi per file da mettere in Internet. Tuttavia questo formato non è ancora riconosciuto da tutti i browser.

### Portable Network Graphics (png)

Portable Network Graphics (png) è un formato che viene compresso meglio dei file.bmp. Essendo leggero e accettato da tutti i browser è il più idoneo per le pagine web.

### Windows Bitmap (bmp)

Windows Bitmap (bmp) è il formato standard accettato da quasi tutti i programmi MS Windows capaci di leggere file grafici.

### Joint Photographic Experts Group (jpeg)

Joint Photographic Experts Group (jpeg) è un formato bitmap con perdita di qualità. Poichè dà spesso origine a grafici visivamente confusi, non è raccomandato nonostante sia ampiamente accettato.

### Portable Document Format (pdf)

Portable Document Format (pdf) attualmente non è un formato per immagini, ma un sistema per conservare documenti come postscript in modo trasferibile. Graph memorizza l'immagine come Portable Network Graphics all'interno del file.pdf.

Il tasto **Opzioni...**, nella finestra di dialogo 'Salva', può essere usato per cambiare la dimensione dell'immagine. Hai anche la possibilità di modificare altre impostazioni a seconda del formato immagine scelto.

---

# Plugins

Per usare il sistema dei plugin in Graph devi installare Python 3.2 da <http://www.python.org>. Documentazione sul linguaggio Python puoi trovarla installata col programma o [online](http://docs.python.org/3.2/) [http://docs.python.org/3.2/].

## Plugins

I plugins sono Python scripts e di solito vengono distribuiti in forma sorgente come file .py, ma anche in forma compilata come file .pyc. I file plugin risiedono nella cartella `Plugins` di installazione di Graph che li troverà caricandoli automaticamente.



### Avvertimento

I plugins sono scripts, ovvero dei piccoli programmi che girano all'interno di Graph e interagiscono con Graph. Ma un plugin può fare qualsiasi azione concessa al programma che lo ospita. Ciò implica che se Graph sta girando con 'diritti di Amministratore', è persino possibile scrivere un plugin in grado di cancellare l'intero contenuto del disco rigido! Ne deriva ocultezza nella scelta del plugin da usare e la raccomandazione di scaricare plugins solo da fonte sicura o perlomeno, prima di installarli, di controllare che il codice sorgente non contenga parti sospette.

## Python interpreter

Il sistema di plugin, premendo **F11**, dà anche accesso al Python interpreter. In esso puoi scrivere espressioni Python e così fare in Graph azioni molto avanzate. E' anche un facile modo per testare il codice sorgente prima di usarlo in un plugin.

---

# Ringraziamenti

## Librerie

### **dxgettext**

Libreria di traduzione.

Copyright © Lars B. Dybdahl et al.

<http://dybdahl.dk/dxgettext/>

### **EasyNSE**

Libreria per creare estensioni shell.

Copyright © 2005 Cool Breeze Software

<http://www.mustangpeak.net>

### **PDFlib-Lite**

Usato per creare file.PDF.

Copyright © 1997-2005 Thomas Merz & PDFlib GmbH

<http://www.pdflib.com>

### **Python**

Usato per il supporto ai plugging e per interazioni avanzate.

Copyright © 2001-2006 Python Software Foundation

<http://www.python.org>

### **GNU Scientific Library**

Libreria numerica.

Copyright © 2009 Free Software Foundation, Inc.

<http://www.gnu.org/software/gsl/>

### **Boost**

Peer-reviewed C++ library.

<http://www.boost.org>

## Traduzioni

Lingua	Programma	Guida	Traduttore(i)
Arabo	Si	No	Abdellah Chelli
Basco	Si	No	Xabier Maiza
Cinese (Semplificato)	Si	No	Lala Sha
Cinese (Tradizionale)	Si	No	Jian-Jie Dong
Croato	Si	Si	Hasan Osmanagić
Ceco	Si	No	Pavel Simerka Martin Stružský Pavčina Krausová
Danese	Si	Si	Michael Bach Ipsen Erik Lyngholt Nielsen
Olandese	Si	Si	Etienne Goemaere
Inglese	Si	Si	Ivan Johansen
Finlandese	Si	No	Pekka Lerssi
Francese	Si	Si	Jean-Pierre Fontaine
Tedesco	Si	Si	Frank Hüttemeister Sebastian Stütz Michael Bach Ipsen
Greco	Si	No	Theodoros Kannas
Ungherese	Si	No	Gabor Magyari
Italiano	Si	Si	Alessandro Serena Attilio Ridomi
Coreano	Si	No	Choe Hyeon-gyu
Mongolo	Si	No	Batnasan Davaa
Norvegese	Si	No	Tore Ottinsen
Persiano	Si	No	Shayan Abyari Yashar PourMohammad
Polacco	Si	No	Paweł Baczyński
Portoghese (Brasile)	Si	Si	Jorge Costa Andre Fduarte Haroldo Luiz Bertoldo Janete Flor de Maio Fonseca Aldemar Calazans Filho
Portoghese (Portogallo)	Si	No	Jorge Geraldes
Russo	Si	No	Ivans Leonovs
Serbo	Si	No	Jasmina Malinovic Branimir Krstic
Sloveno	Si	Si	Jernej Baša Rok Štokelj Barbara Pušnar Sergej Pušnar

## Ringraziamenti

---

Lingua	Programma	Guida	Traduttore(i)
Spagnolo	Si	Si	Francisco Oliver Alejandro Arce
Svedese	Si	No	Pär Smårs Michael Bach Ipsen
Turco	Si	No	Mumtaz Murat Arik
Vietnamita	Si	No	Trung

### Miscellanea

L'icona di Graph è stata disegnata da Jonathan Holvey.

---

# Glossario

## elemento grafico

Un elemento grafico è un qualcosa visualizzato nel sistema di coordinate, ovvero: funzione, serie di punti, etichetta, relazione, ecc. Gli elementi grafici vengono mostrati anche nella lista delle funzioni, dove possono essere manipolati dal menu **Funzione** o dal menu contestuale.

## espressione numerica

Una espressione che può essere valutata come un numero è detta espressione numerica, essa può includere qualsivoglia combinazione di numeri, costanti, variabili, operatori e funzioni.

## intero

L'insieme di numeri  $\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$  è detto degli interi ed è un sottoinsieme dei numeri reali. Un dato intero  $n$  può essere inferiore, uguale o superiore a 0.

## legenda

Una legenda è un riquadro che per default è posto nell'angolo superiore destro dell'area grafica e mostra la lista delle funzioni, tangenti, ombreggiature e serie di punti tracciate nel sistema di coordinate. Seleziona **Mostra legenda** in **Impostazioni** nella finestra di dialogo **Modifica assi** per mostrare la legenda. Fai Right click sulla voce nella lista delle funzioni e deseleziona **Mostra nella legenda** se non vuoi che l'elemento sia visualizzato nella legenda. Quando editi una voce, puoi immettere il testo da mostrare in legenda. Se non si immette alcun testo, per funzioni e tangenti, nella legenda verrà mostrata la relativa equazione.

## Lista funzioni

La lista delle funzioni è mostrata sul lato sinistro della finestra principale. Essa include tutte le funzioni, tangenti, serie di punti, ombreggiature e relazioni disponibili. Quando vuoi manipolare una voce, devi innanzitutto selezionarla e, di norma, essa sarà evidenziata in blu, ma in grigio se il fuoco è su una voce diversa da una 'funzione'. Puoi lavorare sull'elemento selezionato mediante il menu **Funzione** o il menu contestuale che appare se fai right click su di esso.

## numero complesso

I numeri complessi sono un super-set di numeri reali. Sono entità bi-dimensionali, più spesso scritti sottoforma rettangolare:  $a+bi$  dove  $a$  è la parte reale e  $b$  quella immaginaria. L'unità immaginaria  $i$  è definita come  $i^2=-1$ . I numeri complessi possono venir scritti anche in forma polare come  $a\angle\theta$  dove  $a$  è il valore assoluto del numero e  $\theta$  è l'angolo del numero in radianti o in gradi.

I numeri complessi sono usati, nella finestra di dialogo **Valuta**, per le funzioni standard e per graficare funzioni se **Calcola usando numeri complessi** è abilitato alla pagina **Impostazioni** nella finestra **Modifica assi**.

## numero reale

Un numero reale è in formato:  $nnn.fffEeee$ .  $nnn$  è la parte intera, che può essere negativa.  $fff$  è la parte frazionaria, separata dall'intera dal carattere '.' (punto). La parte frazionaria è opzionale, ma o la parte intera o quella frazionaria deve esserci.  $E$  è il separatore esponenziale, deve essere una 'E' maiuscola.  $eee$  è l'esponente, che può essere negativo ed è richiesto solo se c'è la 'E'. Nota che  $5E8 = 5 \cdot 10^8$ .

## radianti

I radianti sono un modo per descrivere la dimensione di un angolo, alla stregua dei gradi, ma a differenza di questi ultimi, i radianti non sono delle unità. L'angolo di un cerchio intero corrisponde a  $360^\circ$  o a  $2\pi$ .

Un angolo in radianti può essere convertito in gradi moltiplicandolo per  $180^\circ/\pi$ . Un angolo in gradi può essere convertito in radianti moltiplicandolo per  $\pi/180^\circ$ . Per elaborare le funzioni trigonometriche, puoi scegliere di usare radianti o gradi nella finestra di dialogo **Modifica assi** alla pagina **Impostazioni**.