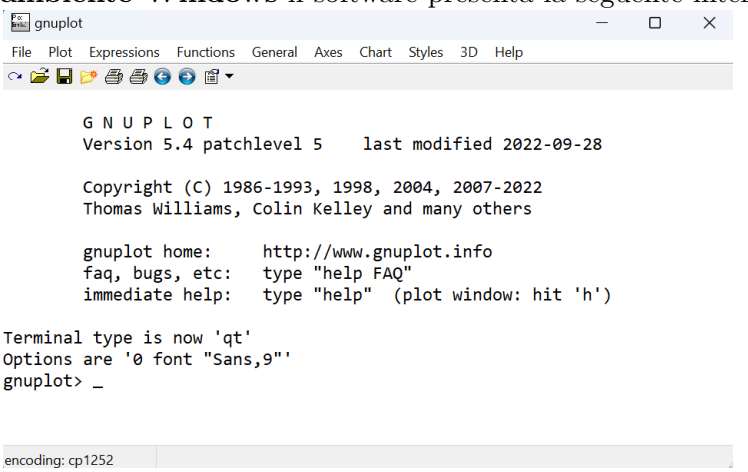
Capitolo 1

Gnuplot

Riportiamo quanto descritto nella pagina ufficiale del software http://www.gnuplot.info: "Gnuplot è un software portabile di utilità per la grafica (rappresentazione grafica di dati [NdT]) basata su riga di comando per Linux, OS/2, MS Windows, OSX, VMS e molte altre piattaforme. Il codice sorgente è protetto da copyright ma distribuito gratuitamente (ovvero non devi pagarlo). È stato originariamente creato per consentire a scienziati e studenti di visualizzare funzioni e dati matematici in modo interattivo, ma è cresciuto fino a supportare molti usi non interattivi come lo scripting web. Viene anche utilizzato come motore di stampa da applicazioni di terze parti come Octave. Gnuplot è supportato ed è in fase di sviluppo attivo dal 1986."

In ambiente Windows il software presenta la seguente interfaccia

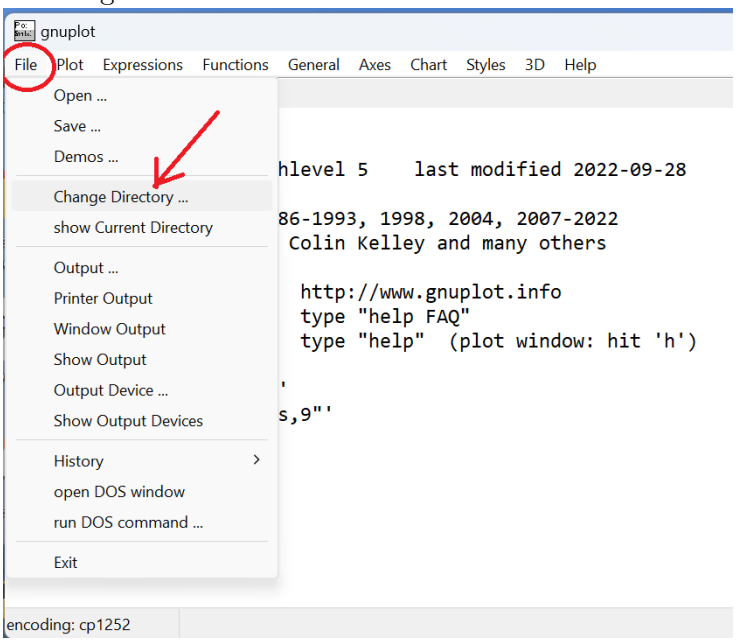


Una modalità di utilizzo è quella di inserire le istruzioni dalla riga di comando. Ad esempio digitando:

```
plot sin(x)
```

seguito da [Invio], si ottiene un semplice grafico della funzione y=sin(x).

Un'altra modalità, per molti aspetti più efficace, è quella di scrivere le istruzioni in un file di testo, usando ad esempio notepad, una istruzione per riga. Successivamente, dal menu 'File' scegliere la directory (cartella) dove si trova il file di testo contenente le istruzioni, come mostrato nella seguente fugura:



e caricare il file, di nome ad esempio 'script.txt', dalla riga di comando con l'istruzione

```
load 'script.txt'
```

In ambiente Linux, usando il terminale, basta posizionarsi nella directory dello script, di nome ad esempio 'script.txt', e digitare

```
$ gnuplot script.txt
```

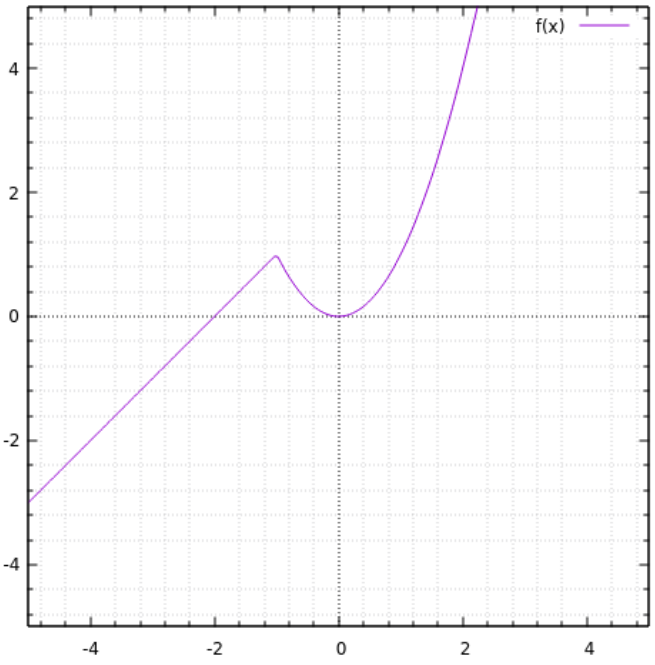
Mostriamo ora alcuni esempi significativi, parzialmente tratti dal sito web Moodle dell'autore di questo libro ([5]), consultabili entrando come "Ospite" su https://www.a049.it e poi nel corso "Geometricamente", dove è possibile trovare anche altra documentazione sul software.

1.1 Grafici di funzioni definite a tratti

Eseguendo il seguente script

```
set size ratio 1
set zeroaxis
set grid mxtics mytics
set mxtics 5
set mytics 5
set xrange [-5:5]
set yrange [-5:5]
set samples 200
f(x) = x<-1 ? x+2 : x**2
plot f(x)
pause -1
```

si ottiene



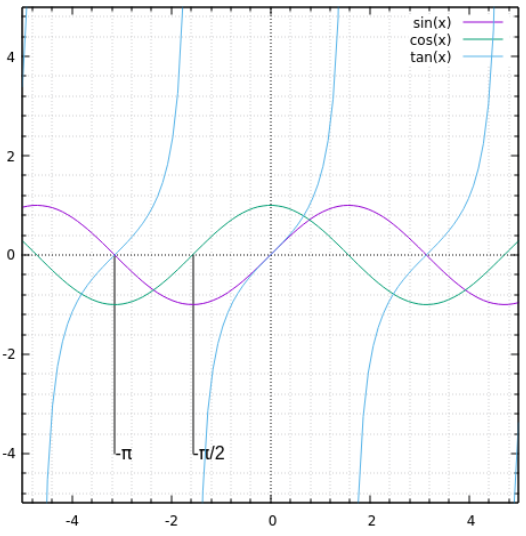
1.2 Grafici di più funzioni nello stesso piano

Eseguendo il seguente script

```
set size ratio 1
set zeroaxis
set grid mxtics mytics
set mxtics 5
```

```
set mytics 5
set xrange [-5:5]
set yrange [-5:5]
set arrow 1 nohead from -pi,-4 to -pi,0
set arrow 2 nohead from -pi/2,-4 to -pi/2,0
set label 1 "-{/Symbol p}" at -pi,-4 font "Arial,12"
set label 2 "-{/Symbol p}/2" at -pi/2,-4 font "Arial,12"
plot sin(x),cos(x),tan(x)
pause -1
```

si ottiene

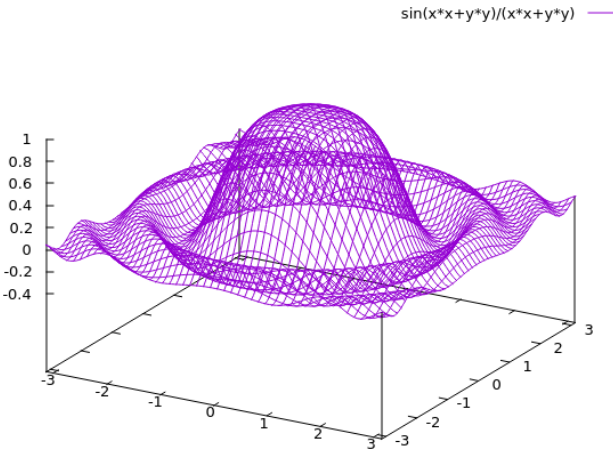


1.3 Superfici nello spazio

Le superfici nello spazio possono essere definite da funzioni in due variabili. Eseguendo il seguente script

```
set xrange [-pi:pi]
set yrange [-pi:pi]
set isosamples 50,50
splot sin(x*x+y*y)/(x*x+y*y)
pause -1
```

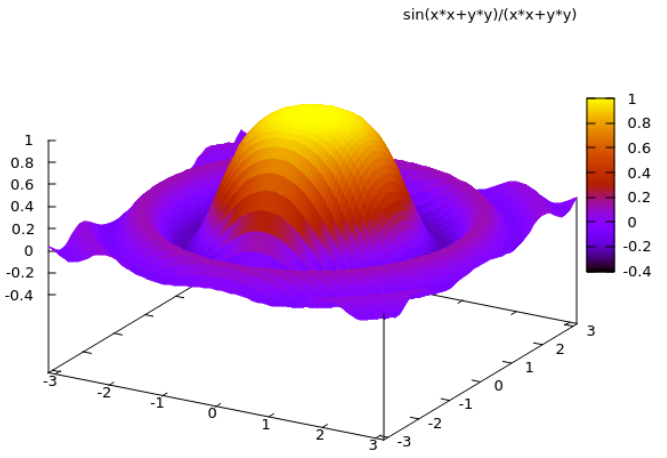
si ottiene



oppure, utilizzando l'opzione "pm3d"

```
set xrange [-pi:pi]
set yrange [-pi:pi]
set isosamples 50,50
splot sin(x*x+y*y)/(x*x+y*y) w pm3d
pause -1
```

si ottiene



1.4 Grafici di dati da file

Bisogna scrivere in un file di testo i dati che si vogliono rappresentare organizzati per colonne, separate da spazi, da virgole o da caratteri di tabulazione. La colonna i cui valori vanno riportati sull'asse orizzontale e la colonna i cui valori vanno sull'asse verticale sono specificate come opzione dell'istruzione "plot".

Si abbia ad esempio il seguente file di dati nominato "dati.txt" (la riga preceduta dal cancelletto verrà ignorata) e lo si inserisca nella stessa directory dello script gnuplot

```
#x  y   dx  dy
24.5    1   5   0.4
49  2.5 5   0.4
66.3    3   5   0.4
130.5   5   5   0.4
251.9   10.5    5   0.4
276.6   12.5    5   0.4
```

Grafico con punti

```
set grid
plot "dati.txt" u 1:2
pause -1
```

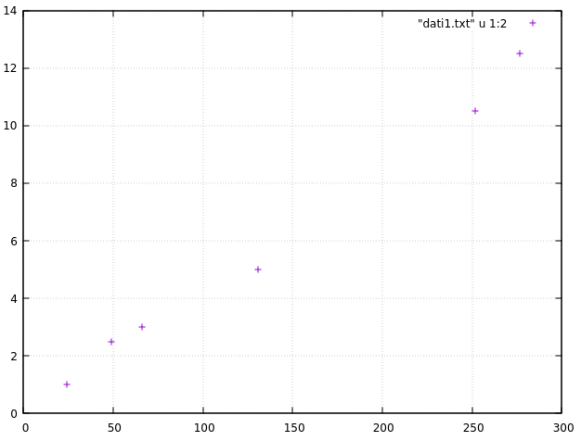


Grafico con punti e linee

```
set grid
plot "dati.txt"\
u 1:2 w lp
pause -1
```

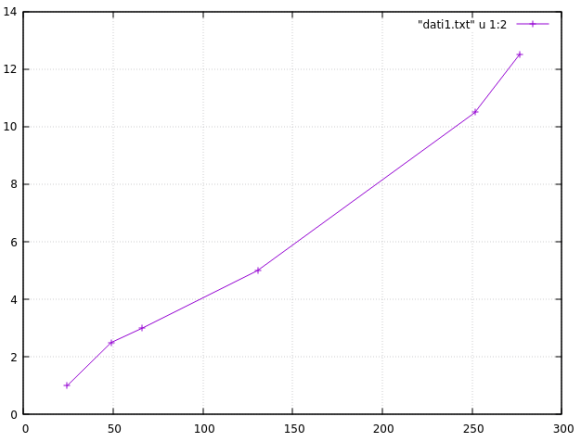


Grafico con barre di errore

```
set grid
plot "dati.txt"\
u 1:2:3:4\
w xyerrorbars
pause -1
```

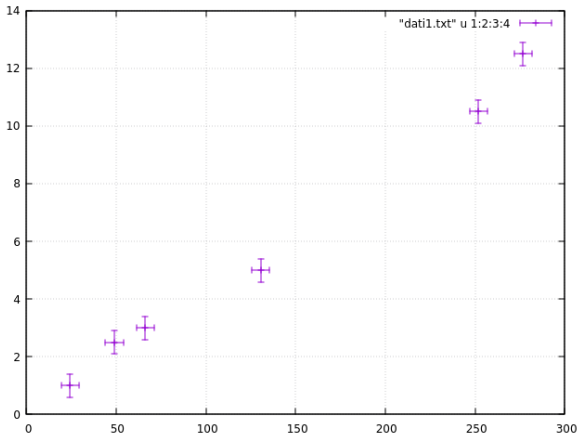
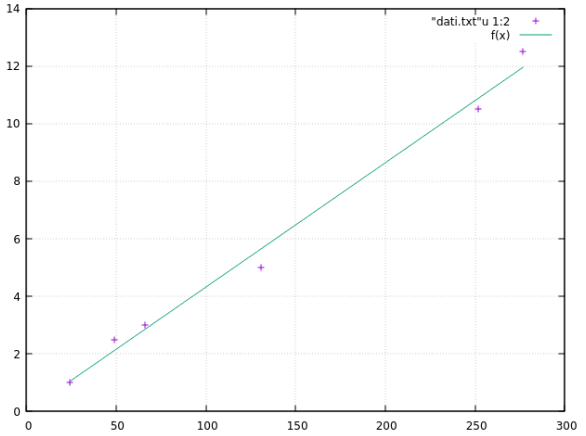


Grafico con punti e fit lineare

```
set grid
f(x)=a*x+b
fit f(x) "dati.txt"\
u 1:2 via a,b
plot "dati.txt"\
u 1:2,f(x)
pause -1
```



1.5 Animazioni

Traslazione

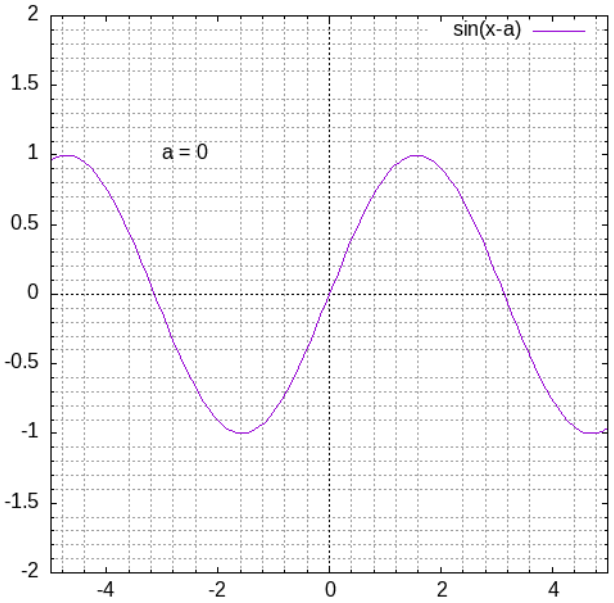
Eseguendo il seguente script

```
#set terminal gif animate delay 100
#set output 'sin-anim.gif'

set size ratio 1
set zeroaxis
set grid mxtics mytics
set mxtics 5
set mytics 5
set xrange [-5:5]
set yrange [-2:2]
```

```
do for [i=0:20] {
a=i*0.5
set label 1 sprintf("a = %g",a) at -3,1
plot sin(x-a)
pause -1
}
```

viene stampato a video il grafico della funzione seno che, ad ogni pressione del tasto [Invio], trasla verso destra di 0.5 unità. Per rendere la traslazione automatica basta commentare l'istruzione "pause -1"; inoltre decommentando le prime due istruzioni si produce un file gif contenete l'intera animazione.



LABORATORIO

Scheda 1.5.1

Moto circolare uniforme

Realizzare un'animazione di un oggetto che si muove di moto circolare uniforme, nella quale siano evidenti i vettori: posizione, velocità e accelerazione.

Soluzione

Uno esempio di script Gnuplot, che utilizza le istruzioni **exists** e **reread**, è di seguito mostrata, seguita dall'ultimo fotogramma dell'animazione prodotta. L'animazione procede ad ogni pressione del tasto [Invio]. Per rendere l'animazione automatica basta commentare l'istruzione "pause -1".