

Il manuale di QtiPlot

Copyright © 2004 - 2011 Ion Vasilief

Copyright © 2010 Stephen Besch

Copyright © 2006 - june 2007 Roger Gadiou and Knut Franke

Legal notice: Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the [GNU Free Documentation License](#), Version 1.1 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, with no Front-Cover Texts, and with no Back-Cover Texts.

COLLABORATORI

	<i>TITOLO :</i> Il manuale di QtiPlot		
<i>AZIONE</i>	<i>NOME</i>	<i>DATA</i>	<i>FIRMA</i>
A CURA DI	Ion Vasilief, Stephen Besch, Roger Gadiou, e Knut Franke	22 February 2011	

CRONOLOGIA DELLE REVISIONI

POSIZIONE	DATA	DESCRIZIONE	NOME

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Cosa fa QtiPlot	1
1.2	Parametri della riga di comando	3
1.2.1	Specificare un file da aprire	3
1.2.2	Opzioni della riga di comando	4
1.3	Concetti generali e termini	5
1.3.1	Tabella	9
1.3.2	Matrice	11
1.3.3	Grafico	11
1.3.4	Annotazioni o Note	12
1.3.5	Risultati delle analisi	13
1.3.6	Esploratore dei progetti	14
2	Disegnare grafici con QtiPlot	16
2.1	Grafici 2D	16
2.1.1	Grafici 2D da dati.	16
2.1.2	Grafici 2D da funzione.	20
2.1.2.1	Grafico di funzione in modo diretto.	20
2.1.2.2	Compilare una tabella con i valori di una funzione.	20
2.2	Grafici 3D	21
2.2.1	Tracciare direttamente il grafico 3D di una funzione	22
2.2.2	Tracciare un grafico 3D usando una matrice.	24
2.3	Finestre con diverse tavole	25
2.3.1	Costruire un pannello con diverse tavole	25
2.3.2	Costruire gradualmente un pannello con diverse tavole	26
3	Guida ai comandi	30
3.1	Il menu File	30
3.1.1	File → Nuovo →	30
3.1.1.1	Nuovo → Nuovo progetto (Ctrl-N)	30
3.1.1.2	Nuovo → Nuova cartella (F7)	31

3.1.1.3	Nuovo → Nuova tabella (Ctrl-T)	31
3.1.1.4	Nuovo → Nuova matrice (Ctrl-M)	31
3.1.1.5	Nuovo → Nuove annotazioni	32
3.1.1.6	Nuovo → Nuovo grafico (Ctrl-G)	32
3.1.1.7	Nuovo → Nuovo grafico di funzione (Ctrl-F)	33
3.1.1.8	Nuovo → Nuovo grafico di superficie 3D (Ctrl-Alt-Z)	33
3.1.2	File → Apri (Ctrl-O)	34
3.1.3	File → Apri un file Excel	34
3.1.4	File → Apri un foglio di calcolo ODF	34
3.1.5	File → Apri un file immagine (Ctrl-I)	34
3.1.6	File → Aggiungi un progetto... (Ctrl-Alt-A)	35
3.1.7	File → Progetti recenti	35
3.1.8	File → Chiudi	35
3.1.9	File → Salva il progetto (Ctrl-S)	35
3.1.10	File → Salva il progetto come... (Ctrl-Maiusc-S)	36
3.1.11	File → Salva la finestra come...	36
3.1.12	File → Apri un modello	36
3.1.13	File → Salva come modello	37
3.1.14	File → Stampa (Ctrl-P)	37
3.1.15	File → Anteprima di stampa	37
3.1.16	File → Stampa tutti i grafici	37
3.1.17	File → Esporta grafico	37
3.1.17.1	Esporta grafico → Corrente (Alt-G)	40
3.1.17.2	Esporta grafico → Tutti (Alt-X)	40
3.1.17.3	File → Crea un Open Document Presentation...	40
3.1.18	File → Esporta	40
3.1.18.1	Esporta ASCII	40
3.1.18.2	Esporta Excel	41
3.1.18.3	Esporta come PDF (Ctrl-Alt-P)	41
3.1.19	File → Importa	41
3.1.19.1	File → Importa → Importa file ASCII... (Ctrl-K)	41
3.1.19.2	File → Importa → suono (WAV)...	42
3.1.19.3	File → Importa immagine...	42
3.1.20	File → Esci (Ctrl-Q)	43
3.2	Il menu Modifica	43
3.2.1	Modifica → Annulla (Ctrl-Z)	43
3.2.2	Modifica → Ripristina (Ctrl-Shift-Z (Ctrl-Maiusc-Z))	43
3.2.3	Modifica → Taglia (Ctrl-X)	43
3.2.4	Modifica → Copia (Ctrl-C)	43

3.2.5	Modifica → Incolla (Ctrl-V)	43
3.2.6	Modifica → Elimina (Del)	44
3.2.7	Modifica → Elimina le tabelle degli adattamenti	44
3.2.8	Modifica → Cancella la cronologia dei rapporti	44
3.2.9	Modifica → Preferenze...	45
3.3	Il menu Visualizza	45
3.3.1	Visualizza → Barre degli strumenti... (Ctrl-Maiusc-T)	45
3.3.2	Visualizza → Assistente per il grafico (Ctrl-Alt-W)	45
3.3.3	Visualizza → Esploratore dei progetti (Ctrl-E)	46
3.3.4	Visualizza → Risultati delle analisi	46
3.3.5	Visualizza → Modifiche alle matrici...	46
3.3.6	Visualizza → Terminale per gli script	46
3.4	Il menu Script	47
3.4.1	Comandi generali per gli script	47
3.4.1.1	Script → Linguaggio degli script	47
3.4.1.2	Script → Riavvia lo script	47
3.4.1.3	Script → Aggiungi o modifica uno script...	47
3.4.2	Comandi specifici per gli script	47
3.4.2.1	Script → Esegui (Ctrl+J)	47
3.4.2.2	Script → Preferenze... (Ctrl+Maiusc+J)	47
3.4.2.3	Script → Valuta (Ctrl+Return)	47
3.4.2.4	Rinomina la scheda...	47
3.4.2.5	Aggiungi una scheda	48
3.4.2.6	Chiudi la scheda	48
3.5	Il menu Grafico	48
3.5.1	Grafico → Aggiungi o rimuovi curve... (Alt-C)	48
3.5.2	Grafico → Aggiungi una funzione... (Ctrl-Alt-F)	49
3.5.3	Grafico → Aggiungi le barre di errore... (Ctrl-B)	49
3.5.4	Grafico → Inserisci una nuova legenda (Ctrl-L)	49
3.5.5	Grafico → Inserisci un testo di equazione (Alt-Q)	49
3.5.6	Grafico → Inserisci un testo (Alt-T)	50
3.5.7	Grafico → Disegna una freccia (Ctrl-Alt-A)	50
3.5.8	Grafico → Disegna una linea (Ctrl-Alt-L)	50
3.5.9	Grafico → Aggiungi un rettangolo (Ctrl-Alt-R)	50
3.5.10	Grafico → Aggiungi un'ellisse (Ctrl-Alt-E)	51
3.5.11	Grafico → Aggiungi data e ora (Ctrl-Alt-T)	51
3.5.12	Grafico → Aggiungi immagine (Alt-I)	51
3.5.13	Comandi di ordinamento Z	52
3.5.13.1	Posiziona davanti	52

3.5.13.2	Posiziona dietro	52
3.5.14	Grafico → Aggiungi una tavola (Alt-L)	52
3.5.15	Grafico → Inserisci una tavola vuota	52
3.5.16	Grafico → Inserisci una tavola con le curve	53
3.5.17	Grafico → Posiziona le tavole (Maiusc-A)	53
3.5.18	Grafico → Posiziona automaticamente le tavole	54
3.5.19	Grafico → Estrai le curve in nuovi grafici	55
3.5.20	Grafico → Estrai le curve in nuove tavole	55
3.5.21	Grafico → Elimina questa tavola (Alt-R)	56
3.6	Il menu Grafico 2D	56
3.6.1	Linea	56
3.6.2	Grafico a dispersione	57
3.6.3	Linea e punti	57
3.6.4	Linee e simboli speciali →	58
3.6.4.1	Aste verticali	58
3.6.4.2	Spline, linea flessibile	58
3.6.4.3	Gradini verticali	59
3.6.4.4	Gradini orizzontali	59
3.6.4.5	Doppio asse Y	60
3.6.4.6	Grafico multistrato a cascata	60
3.6.4.7	Grafico con un ingrandimento	60
3.6.5	Colonne	61
3.6.6	Barre	61
3.6.7	Barre e colonne speciali →	62
3.6.7.1	Barre impilate	62
3.6.7.2	Colonne impilate	63
3.6.8	Grafico ad area	63
3.6.9	Grafico a settori	64
3.6.10	Vettori XYXY	64
3.6.11	Vettori XYAM	65
3.6.12	Grafici di statistica →	65
3.6.12.1	Diagramma a scatola	65
3.6.12.2	Istogramma	66
3.6.12.3	Istogrammi in tavole sovrapposte	66
3.6.12.4	Grafico ramo-foglie	66
3.6.13	Gestione dei pannelli →	67
3.6.13.1	Finestra con 2 tavole in verticale	67
3.6.13.2	Finestra con 2 tavole in orizzontale	67
3.6.13.3	Finestra con 4 tavole	67

3.6.13.4	Finestra con tavole sovrastanti	67
3.6.13.5	Personalizza...	67
3.6.14	Grafico → Grafico 3D →	68
3.6.14.1	Nastro	68
3.6.14.2	Barre	68
3.6.14.3	Grafico a dispersione	68
3.6.14.4	Traiettoria	69
3.7	Il menu Grafico 3D	69
3.7.1	Reticolo 3D	69
3.7.2	Reticolo 3D senza le linee nascoste	70
3.7.3	Superficie 3D	70
3.7.4	Superficie 3D con reticolo	71
3.7.5	Barre	71
3.7.6	Grafico a dispersione	71
3.7.7	Mappa a colori con curve di livello	72
3.7.8	Curve di livello	72
3.7.9	Mappa in scala di grigio	73
3.8	Il menu Dati	73
3.8.1	Dati → Disattiva le funzioni speciali del cursore	73
3.8.2	Dati → Zoom +/- e sposta la tela	73
3.8.3	Dati → Zoom e sposta la tela in orizzontale	74
3.8.4	Dati → Zoom e sposta la tela in verticale	74
3.8.5	Dati → Zoom area + (Ctrl+)	75
3.8.6	Dati → Zoom area - (Ctrl--)	75
3.8.7	Dati → Ridimensiona e visualizza tutto (Ctrl-Maiusc-R)	75
3.8.8	Dati → Leggi le coordinate dei punti (Ctrl-D)	75
3.8.9	Dati → Seleziona un intervallo di dati (Alt-S)	76
3.8.10	Dati → Leggi le coordinate nella tavola	76
3.8.11	Dati → Disegna dei punti	77
3.8.12	Dati → Modifica i punti dei dati nel grafico (Ctrl-Alt-M)	77
3.8.13	Dati → Rimuovi dei punti dati (Alt-B)	78
3.8.14	Dati → Sposta una curva	78
3.9	Il menu Analisi	78
3.9.1	I comandi per analizzare i dati delle tabelle	78
3.9.1.1	Statistiche descrittive →	78
3.9.1.1.1	Statistiche sulle colonne	78
3.9.1.1.2	Statistiche sulle righe	78
3.9.1.1.3	Calcolo delle frequenze...	79
3.9.1.1.4	Test di normalità	79

3.9.1.2	Test di ipotesi →	79
3.9.1.2.1	Test t di Student per un campione...	79
3.9.1.2.2	Test t di Student per due campioni...	79
3.9.1.3	ANOVA Analisi della varianza →	79
3.9.1.3.1	ANOVA Varianza a un fattore...	79
3.9.1.3.2	ANOVA Varianza a due fattori...	79
3.9.1.4	Ordina le colonne	80
3.9.1.5	Ordina la tabella	80
3.9.1.6	Normalizza →	80
3.9.1.6.1	Normalizza → Colonna	80
3.9.1.6.2	Normalizza → Tabella	80
3.9.1.7	Derivata	80
3.9.1.8	Integrale	81
3.9.1.9	FFT...	81
3.9.1.10	Correlazione	81
3.9.1.11	Autocorrelazione	81
3.9.1.12	Convoluzione	81
3.9.1.13	Deconvoluzione	81
3.9.1.14	Adattamento guidato... (Ctrl-Y)	81
3.9.2	I comandi per analizzare le curve dei grafici	81
3.9.2.1	Traslazione →	82
3.9.2.1.1	Verticale	82
3.9.2.1.2	Orizzontale	82
3.9.2.2	Sottrazione →	82
3.9.2.2.1	Sottrazione → Baseline...	82
3.9.2.2.2	Sottrazione → Dati di riferimento...	83
3.9.2.2.3	Sottrazione → Retta	83
3.9.2.3	Derivata	83
3.9.2.4	Integrale	83
3.9.2.5	Integrare la funzione...	84
3.9.2.6	Levigatura - Smooth →	84
3.9.2.6.1	Savitski-Golay	84
3.9.2.6.2	Media mobile ...	84
3.9.2.6.3	Lowess...	85
3.9.2.7	Filtro di banda FFT	85
3.9.2.7.1	Passa Basso ...	85
3.9.2.7.2	Passa Alto ...	86
3.9.2.7.3	Passa Banda ...	86
3.9.2.7.4	Blocca Banda...	87

3.9.2.8	Analisi → Interpolazione ...	87
3.9.2.9	Analisi → FFT...	88
3.9.2.10	Analisi → Adattamento lineare	88
3.9.2.11	Analisi → Adattamento polinomiale	88
3.9.2.12	Adattamento Decadimento esponenziale	88
3.9.2.12.1	Adattamento Decadimento esponenziale → Primo Ordine...	88
3.9.2.12.2	Adattamento Decadimento esponenziale → Secondo Ordine...	88
3.9.2.12.3	Adattamento Decadimento esponenziale → Terzo Ordine...	88
3.9.2.13	Adattamento accrescimento esponenziale...	88
3.9.2.14	Adattamento di Boltzmann sigmoidale	88
3.9.2.15	Adattamento Gaussiano	88
3.9.2.16	Adattamento Lorentziano	88
3.9.2.17	Adattamento Multi-picco → Gaussiano...	89
3.9.2.18	Adattamento Multi-picco → Lorentziano...	89
3.10	Il menu Tabella	89
3.10.1	Imposta la colonna come	89
3.10.1.1	Imposta la colonna come → X	90
3.10.1.2	Imposta la colonna come → Y	90
3.10.1.3	Imposta la colonna come → Z	90
3.10.1.4	Imposta la colonna come → Errori in X	90
3.10.1.5	Imposta la colonna come → Errori in Y	90
3.10.1.6	Imposta la colonna come → Solo lettura	90
3.10.1.7	Imposta la colonna come → Lettura e scrittura	90
3.10.1.8	Imposta la colonna come → Etichetta	90
3.10.1.9	Imposta la colonna come → Senza impostazioni	90
3.10.2	Opzioni della colonna ...	90
3.10.3	Imposta i valori della colonna...	90
3.10.4	Aggiorna i valori	91
3.10.5	Compila le colonne con	91
3.10.5.1	Compila la colonna con → Numeri di riga	91
3.10.5.2	Compila la colonna con → Valori casuali	91
3.10.5.3	Compila la colonna con → Valori casuali normali	91
3.10.6	Cancella	91
3.10.7	Aggiungi una colonna	91
3.10.8	Definisci il numero di colonne...	91
3.10.9	Nascondi le colonne selezionate	91
3.10.10	Visualizza tutte le colonne	91
3.10.11	Adatta la larghezza della colonna	92
3.10.12	Sposta all inizio	92

3.10.13	Sposta a sinistra	92
3.10.14	Sposta a destra	92
3.10.15	Sposta alla fine	92
3.10.16	Scambia le colonne	92
3.10.17	Definisci il numero di righe...	92
3.10.18	Elimina un intervallo di righe...	92
3.10.19	Sposta la riga →	92
3.10.19.1	Sposta la riga → Verso l'alto	92
3.10.19.2	Sposta la riga → Verso il basso	92
3.10.20	Vai alla riga... (Ctrl-Alt-G)	93
3.10.21	Vai alla colonna... (Ctrl-Alt-C)	93
3.10.22	Estrai i dati...	93
3.10.23	Converti in matrice	93
3.11	Il menu Matrice	93
3.11.1	Proprietà...	93
3.11.2	Imposta le dimensioni... (Ctrl-D)	94
3.11.3	Imposta i valori... (Ctrl-Q)	94
3.11.4	Aggiorna i valori (Ctrl-Return)	94
3.11.5	Ruota di 90 (Ctrl-Maiusc-R)	94
3.11.6	Ruota di -90 (Ctrl-Alt-R)	94
3.11.7	Capovolgi in verticale (Ctrl-Maiusc-V)	94
3.11.8	Capovolgi in orizzontale (Ctrl-Maiusc-H)	94
3.11.9	Espandi...	94
3.11.10	Comprimi...	94
3.11.11	Levigatura - Smooth	94
3.11.12	Genera matrice trasposta	95
3.11.13	Genera matrice inversa	95
3.11.14	Calcola il determinante	95
3.11.15	I comandi Vai a ...	95
3.11.16	Modalità di visualizzazione	95
3.11.16.1	Modalità immagine (Ctrl-Maiusc-I)	95
3.11.16.2	Modalità dati (Ctrl-Maiusc-D)	95
3.11.17	Tavolozza dei colori	95
3.11.17.1	Mappa in scala di grigio	95
3.11.17.2	Arcobaleno	95
3.11.17.3	Personalizza	95
3.11.18	Visualizza colonne e righe (Ctrl-Maiusc-C)	95
3.11.19	Visualizza X e Y (Ctrl-Maiusc-X)	96
3.11.20	Converti in foglio di calcolo	96

3.12	Il menu Formato	96
3.12.1	Opzioni per il grafico...	96
3.12.2	Opzioni per le curve...	96
3.12.3	Opzioni per le scale...	96
3.12.4	Opzioni per gli assi...	96
3.12.5	Opzioni per la griglia...	96
3.12.6	Opzioni per il titolo...	96
3.13	Il menu Finestre	97
3.13.1	Cartelle	97
3.13.2	Sovrapposte	97
3.13.3	Affiancate	97
3.13.4	Successiva (F5)	97
3.13.5	Precedente (F6)	97
3.13.6	Rinomina...	97
3.13.7	Duplica	97
3.13.8	Finestra script (F3)	97
3.13.9	Dimensiona...	97
3.13.10	Nascondi	97
3.13.11	Chiudi (Ctrl-W)	98
3.13.12	Elenco numerato delle finestre	98
3.14	Personalizzare i grafici 3D	98
3.14.1	Visualizza gli assi	98
3.14.2	Visualizza i piani	98
3.14.3	Senza assi	98
3.14.4	Griglia anteriore	98
3.14.5	Griglia posteriore	98
3.14.6	Griglia sinistra	98
3.14.7	Griglia destra	99
3.14.8	Griglia superiore	99
3.14.9	Griglia inferiore	99
3.14.10	Prospettiva	99
3.14.11	Ripristina la posizione	99
3.14.12	Ottimizza la visualizzazione	99
3.14.13	Barre	99
3.14.14	Punti	99
3.14.15	Coni	99
3.14.16	Crocette	100
3.14.17	Reticolo 3D	100
3.14.18	Reticolo 3D senza le linee nascoste	100

3.14.19	Superficie 3D	100
3.14.20	Superficie 3D con reticolo	100
3.14.21	Proiezione dei dati sul piano inferiore	100
3.14.22	Proiezione delle isolinee sul piano inferiore	100
3.14.23	Piano inferiore vuoto	100
3.14.24	Animazione	100
4	Le barre degli strumenti	101
4.1	La barra degli strumenti Modifica	101
4.2	La barra degli strumenti File	101
4.3	La barra degli strumenti Grafico	103
4.4	La barra degli strumenti Tabella	103
4.5	La barra degli strumenti Colonna	103
4.6	La barra degli strumenti Grafico 3D	103
5	Le finestre di dialogo	110
5.1	Aggiungere una operazione personalizzata	110
5.2	Aggiungere le barre di errore	110
5.3	Aggiungere una funzione	112
5.4	Aggiungere una tavola	116
5.5	Aggiungere o rimuovere delle curve	116
5.6	Posizionare le tavole	117
5.7	Opzioni per le linee	119
5.8	Opzioni per le colonne	121
5.9	Opzioni per le curve di livello	122
5.10	Opzioni per il grafico	127
5.10.1	Personalizzare le curve nei grafici con linee e punti.	130
5.10.2	Personalizzare le barre di errore	133
5.10.3	Personalizzare i grafici a settori	133
5.10.4	Personalizzare i grafici scatola e baffi	135
5.10.5	Personalizzare gli istogrammi	137
5.11	Impostare un nuovo grafico di superficie 3D	138
5.12	Esportare file ASCII	140
5.13	Trasformata di Fourier veloce	141
5.14	Integrare la funzione	142
5.15	Adattamento guidato	143
5.16	Opzioni generali per il grafico	147
5.17	Grafico guidato	150
5.18	L'esploratore del progetto	151

5.19	La finestra di dialogo Preferenze	152
5.19.1	Preferenze generali	152
5.19.1.1	La scheda Applicazione	153
5.19.1.2	La scheda Conferme	154
5.19.1.3	La scheda Colori	155
5.19.1.4	La scheda Formato dei numeri	156
5.19.1.5	La scheda Indirizzi dei file	157
5.19.1.6	La scheda Connessione Internet	158
5.19.2	Preferenze per le Tabelle	159
5.19.3	Preferenze per i Grafici 2D	160
5.19.3.1	La scheda Opzioni	160
5.19.3.2	La scheda Curve	161
5.19.3.3	La scheda Assi	162
5.19.3.4	La scheda Graduazioni	163
5.19.3.5	La scheda Griglia	164
5.19.3.6	La scheda Dimensioni	165
5.19.3.7	La scheda Velocità di tracciamento	166
5.19.3.8	La scheda Caratteri	167
5.19.3.9	La scheda Stampa	168
5.19.4	Preferenze per i Grafici 3D	169
5.19.5	Preferenze per le Annotazioni	170
5.19.6	Preferenze per gli Adattamenti	171
5.20	Impostare la stampa	172
5.21	Impostare i valori della colonna	173
5.22	Impostare le dimensioni della matrice	174
5.23	Importare file ASCII	175
5.24	Proprietà della matrice	177
5.25	Impostare i valori della matrice	177
5.26	Opzioni per il grafico di superficie	178
5.26.1	La scheda Scale	178
5.26.2	La scheda Assi	178
5.26.3	La scheda Griglia	179
5.26.4	La scheda Titolo	180
5.26.5	La scheda Colori	181
5.26.6	La scheda Generale	181
5.26.7	La scheda Stampa	182
5.27	Opzioni per i testi	183
5.27.1	Opzioni per i titoli	183
5.27.2	Opzioni per le caselle di testo	184
5.27.3	Inserire caratteri speciali nei testi	185

6	Analisi dei dati e delle curve	188
6.1	Trasformata di Fourier veloce	188
6.2	Correlazione	189
6.3	Convoluzione	190
6.4	Deconvoluzione	190
6.5	Adattamento di curve guidato	190
6.6	Adattamento di curve specifiche	191
6.6.1	Adattamento con una linea. Adattamento lineare	191
6.6.2	Adattamento con un polinomio. Adattamento polinomiale	192
6.6.3	Adattamento con una funzione di Boltzmann. Adattamento di Boltzmann	193
6.6.4	Adattamento con una funzione di Gauss. Adattamento Gaussiano	194
6.6.5	Adattamento con una funzione di Lorentz. Adattamento Lorentziano	195
6.7	Adattamento multi-picco	196
6.8	Filtrazione dei dati delle curve	197
6.8.1	Filtro FFT passa basso	197
6.8.2	Filtro FFT passa alto	198
6.8.3	Filtro FFT passa banda	199
6.8.4	Filtro FFT blocca banda	200
6.9	Interpolazione	201
7	Espressioni matematiche e script	203
7.1	muParser	203
7.1.1	Costanti fisiche fondamentali predefinite	203
7.1.2	Operatori matematici supportati	204
7.1.3	Funzioni matematiche	204
7.1.4	Funzioni non matematiche	204
7.2	Python	204
7.2.1	Il file di inizializzazione	204
7.2.2	Nozioni di base di Python	204
7.2.3	Definizione di funzioni e controllo del flusso	206
7.2.4	Funzioni matematiche	207
7.2.5	Accedere agli oggetti di QtiPlot da Python	207
7.2.6	Cartelle del progetto	210
7.2.7	Operare con le tabelle	211
7.2.7.1	Importare file ASCII	216
7.2.7.2	Importare dati da tabelle di Excel	217
7.2.7.3	Importare dati da fogli di calcolo ODF	217
7.2.7.4	Esportare le tabelle	217
7.2.7.5	L'interfaccia R	218

7.2.8	Operare con le matrici	219
7.2.9	Grafici ramo-foglie	222
7.2.10	Grafici 2D	223
7.2.10.1	Operare con le curve	224
7.2.10.2	Le barre di errore	227
7.2.10.3	Simboli per i punti nei grafici	227
7.2.10.4	Grafici in formato immagine e curve di livello (Spettrogrammi)	228
7.2.10.5	Istogrammi	229
7.2.10.6	Grafici a settori	230
7.2.10.7	Grafici con vettori	230
7.2.10.8	Grafici scatola e baffi	230
7.2.10.9	Il titolo del grafico	231
7.2.10.10	Personalizzare gli assi	231
7.2.10.11	La tela del grafico	234
7.2.10.12	Il bordo della tavola	234
7.2.10.13	Personalizzare la griglia	234
7.2.10.14	La legenda del grafico	235
7.2.10.15	Aggiungere frecce e linee alla tavola di grafico	236
7.2.10.16	Aggiungere immagini alla tavola	236
7.2.10.17	Rettangoli	237
7.2.10.18	Circonferenze e Ellissi	237
7.2.10.19	Antialiasing	238
7.2.10.20	Ridimensionare le tavole	238
7.2.10.21	Ridimensionare l'area di disegno del tracciato (tela)	238
7.2.10.22	Esportare i grafici o le tavole in differenti formati immagine	239
7.2.11	Disposizione delle tavole	239
7.2.12	Grafici in cascata	241
7.2.13	I grafici 3D	241
7.2.13.1	Creare un grafico 3D	241
7.2.13.2	Personalizzare la visualizzazione di grafici 3D	243
7.2.13.3	Stile del grafico	243
7.2.13.4	Proiezioni 2D del grafico tridimensionale	244
7.2.13.5	Personalizzare il sistema delle coordinate	244
7.2.13.6	Griglia	245
7.2.13.7	Personalizzare i colori del grafico	245
7.2.13.8	Esportare	246
7.2.14	Analisi dei dati	247
7.2.14.1	Funzioni generali	247
7.2.14.2	Correlazione, Convoluzione e Deconvoluzione	248

7.2.14.3	Differenziale	248
7.2.14.4	FFT	249
7.2.14.5	Filtraggio FFT	249
7.2.14.6	Adattamenti	249
7.2.14.7	Integrazione	252
7.2.14.8	Interpolazione	253
7.2.14.9	Smoothing; Perequazione; Levigatura di curve; Correzione della distribuzione	253
7.2.15	Lavorare con le Annotazioni	253
7.2.16	Utilizzo dei dialoghi e delle classi di Qt	254
7.2.17	Utilizzare Qt Designer per creare facilmente delle finestre di dialogo personalizzate	254
7.2.18	Esempio di operazioni automatizzate	255
7.2.19	Modifiche delle regole di visibilità delle variabili	257
7.2.20	QtiPlot/Python API	258
8	Domande frequenti	259
9	Indice analitico	260

Elenco delle figure

1.1	Esempio.	2
1.2	Grafico prodotto con QtiPlot.	3
1.3	Apertura di un progetto direttamente da riga di comando.	4
1.4	Descrizione delle opzioni e informazioni sulla versione.	5
1.5	Una tipica sessione di lavoro con QtiPlot	6
1.6	Tabella	7
1.7	Matrice	7
1.8	Modifiche apportate alla matrice	7
1.9	Grafico	8
1.10	Annotazioni	8
1.11	Risultati delle analisi	9
1.12	Esploratore del progetto	9
1.13	La tabella di QtiPlot	10
1.14	La matrice di QtiPlot	11
1.15	Esempio di grafico 2D con QtiPlot	12
1.16	La finestra Annotazioni di QtiPlot.	13
1.17	La finestra Risultati delle analisi di QtiPlot.	13
1.18	L'esploratore del progetto di QtiPlot.	14
1.19	Visualizzare le cartelle del progetto di QtiPlot.	15
2.1	Grafico 2D semplice: la tabella	17
2.2	Grafico 2D semplice: grafico di default	17
2.3	Grafico 2D semplice: il grafico finito.	18
2.4	Grafico 2D con due assi Y.	19
2.5	Grafico 2D di funzione.	20
2.6	Grafico 2D di funzione: compilare la colonna X.	21
2.7	Grafico 2D di funzione: compilare la colonna Y	21
2.8	Esempio di grafico 3D.	22
2.9	Definire un nuovo grafico di superficie 3D.	23
2.10	Grafico di superficie creato con le impostazioni predefinite.	23

2.11	Grafico di superficie dopo le modifiche.	24
3.1	La finestra di dialogo per la levigatura con il metodo Levigatura → Savitsky-Golay....	84
3.2	La finestra di dialogo per la levigatura con il metodo della media mobile Levigatura → Media mobile....	85
3.3	La finestra di dialogo per la levigatura con il metodo Levigatura → Lowess...	85
3.4	La finestra di dialogo per il filtraggio Passa Basso Filtro FFT → Passa basso....	86
3.5	La finestra di dialogo per il filtraggio Passa Alto Filtro FFT → Passa alto....	86
3.6	La finestra di dialogo per il filtraggio Passa Banda Filtro FFT → Passa banda....	86
3.7	La finestra di dialogo per il filtraggio Blocca Banda Filtro FFT → Blocca banda....	87
3.8	La finestra di dialogo per interpolazione Interpolazione....	87
4.1	La barra degli strumenti Modifica	101
4.2	La barra degli strumenti File	101
4.3	La barra degli strumenti di QtiPlot per il grafico.	103
4.4	La barra degli strumenti di QtiPlot per tracciare grafici da tabelle.	103
4.5	La barra degli strumenti di QtiPlot per la colonna.	103
4.6	La barra degli strumenti di QtiPlot per i grafici di superficie 3D.	103
5.1	La finestra di dialogo Aggiungi o modifica uno script... per aggiungere ai menù un comando personalizzato.	110
5.2	La finestra di dialogo Aggiungi le barre di errore....	111
5.3	Esempio di un grafico con barre di errore X e Y.	112
5.4	La finestra di dialogo Aggiungi una funzione.... : le coordinate cartesiane.	113
5.5	La finestra di dialogo Aggiungi una funzione.... : individuazione automatica delle costanti.	114
5.6	La finestra di dialogo Aggiungi una funzione.... : coordinate parametriche.	115
5.7	La finestra di dialogo Aggiungi una funzione.... : coordinate polari.	116
5.8	La finestra di dialogo Aggiungi una tavola.	116
5.9	La finestra di dialogo Aggiungi o rimuovi curve...	117
5.10	La finestra di dialogo Posiziona le tavole per posizionare le tavole in una finestra.	118
5.11	Esempio di allineamento verticale di due grafici.	119
5.12	Opzioni per le linee e le frecce: la prima scheda.	120
5.13	Opzioni per le linee e le frecce: la seconda scheda.	120
5.14	Opzioni per le linee e le frecce: la terza scheda.	121
5.15	Opzioni della colonna...	122
5.16	Opzioni per le curve di livello: la scheda per i valori..	123
5.17	Opzioni per le curve di livello: la scheda per i colori.	124
5.18	Opzioni per le curve di livello: la scheda per le curve di livello.	126
5.19	Opzioni per le curve di livello: la scheda per le etichette.	127
5.20	Opzioni per il grafico: proprietà della tavola.	128
5.21	Opzioni per il grafico: colore di sfondo per la tela.	128
5.22	Opzioni per il grafico: immagine di sfondo per la tela..	129

5.23	Opzioni per il grafico: forma e dimensioni della tavola.	129
5.24	Opzioni per il grafico: velocità di tracciamento del grafico.	130
5.25	Opzioni per il grafico: gestione delle matrici associate al grafico.	130
5.26	Opzioni per il grafico: assegnazione degli assi.	131
5.27	Opzioni per il grafico: formato della linea.	131
5.28	Opzioni per il grafico: formato dei punti.	132
5.29	Opzioni per il grafico: formato delle etichette.	132
5.30	Opzioni per il grafico: proprietà per le barre di errore.	133
5.31	Opzioni per il grafico a settori: proprietà dei settori.	134
5.32	Opzioni per il grafico a settori: forma dei settori.	134
5.33	Opzioni per il grafico a settori: proprietà delle etichette.	135
5.34	Opzioni per i grafici scatola e baffi: proprietà del riempimento.	135
5.35	Opzioni per i grafici scatola e baffi: proprietà della scatola e dei baffi.	136
5.36	Opzioni per i grafici scatola e baffi: proprietà del percentile.	136
5.37	Opzioni per i grafici con istogrammi: proprietà del riempimento.	137
5.38	Opzioni per i grafici con istogrammi: proprietà degli spazi (distanze tra le barre).	137
5.39	Opzioni per i grafici con istogrammi: proprietà dei dati.	138
5.40	La finestra di dialogo Nuovo → Nuovo grafico di superficie 3D (funzione).	139
5.41	La finestra di dialogo Nuovo → Nuovo grafico di superficie 3D (parametrica).	140
5.42	Esportare una selezione di dati da una tabella a un file ASCII	141
5.43	La finestra di dialogo FFT... per una curva in un grafico.	141
5.44	La finestra di dialogo FFT... per i dati in una tabella.	142
5.45	La finestra di dialogo Integrare la funzione...	143
5.46	La finestra del primo passo per eseguire un Adattamento guidato...	144
5.47	La finestra del secondo passo per eseguire un Adattamento guidato...	145
5.48	La finestra del terzo passo per eseguire un Adattamento guidato...	146
5.49	Opzioni generali del grafico: la scheda Scale.	147
5.50	Opzioni generali del grafico: la scheda Griglie.	148
5.51	Opzioni generali del grafico: la scheda Assi.	149
5.52	Opzioni generali del grafico: la scheda Generale.	150
5.53	La finestra di dialogo Assistente grafico.	151
5.54	Il pannello dell'esploratore dei progetti.	152
5.55	Preferenze: i parametri generali per l'applicazione.	153
5.56	Preferenze: le opzioni per l'indirizzo dei file.	158
5.57	Preferenze: le opzioni per la connessione.	159
5.58	Preferenze: le opzioni per le tabelle.	160
5.59	Preferenze: le opzioni per i grafici 2D.	161
5.60	Preferenze: le opzioni per i grafici 3D.	170
5.61	Preferenze: le opzioni per le annotazioni.	171

5.62	Preferenze: le opzioni per gli adattamenti delle curve.	172
5.63	La finestra di dialogo per impostare la stampa	173
5.64	La finestra di dialogo Imposta i valori della colonna...	174
5.65	La finestra di dialogo Imposta le dimensioni... della matrice.	175
5.66	La finestra di dialogo per le importazioni.	176
5.67	La finestra di dialogo Imposta le Proprietà... della matrice.	177
5.68	La finestra di dialogo Imposta i valori... della matrice.	177
5.69	Grafico 3D: opzioni per un grafico di superficie.	178
5.70	Grafico 3D: opzioni generali del grafico.	182
5.71	Grafico 3D: opzioni di stampa del grafico.	183
5.72	La finestra di dialogo delle opzioni per il titolo degli assi.	184
5.73	La finestra di dialogo per le opzioni dei testi della legenda.	185
6.1	Esempio di Trasformata Veloce di Fourier Inversa	189
6.2	Esempio di correlazione tra due funzioni sinusoidali.	190
6.3	Il risultato di un Adattamento guidato...	191
6.4	Il risultato di un Adattamento lineare	192
6.5	Il risultato di un Adattamento polinomiale... , i dati iniziali, la curva aggiunta al grafico ed i risultati nel pannello Risultati delle analisi	193
6.6	Il risultato di un Adattamento di Boltzmann sigmoidale	194
6.7	Il risultato di un Adattamento Gaussiano	195
6.8	Il risultato di un Adattamento Lorentziano	196
6.9	Il risultato di un Adattamento Multi-picco →Gaussiano...	196
6.10	Il segnale dopo il filtraggio FFT passa basso	198
6.11	Il segnale dopo il filtraggio passa alto	199
6.12	Il segnale dopo il filtraggio passa banda	200
6.13	Il segnale dopo il filtraggio blocca banda	201
6.14	Comparazione dei tre metodi di interpolazione	202

Elenco delle tabelle

4.1	I comandi della barra degli strumenti Modifica.	102
4.2	I comandi della barra degli strumenti File.	102
4.3	I comandi della barra degli strumenti Grafico.	104
4.4	I comandi di ingrandimento e riduzione della barra degli strumenti Grafico	105
4.5	I comandi della barra degli strumenti Grafico	105
4.6	Comandi per Grafici con linee.	105
4.7	Comandi per Grafici a dispersione.	105
4.8	Comandi per Grafici con linee e punti.	106
4.9	Comandi per Grafici con barre.	106
4.10	Comandi per Grafici di statistica.	106
4.11	Comandi per Grafici con vettori.	106
4.12	Comandi per Grafici con linee e simboli speciali.	107
4.13	Comandi per Grafici 3D.	107
4.14	I comandi della barra degli strumenti Colonna.	108
4.15	I comandi della barra degli strumenti Grafico 3D.	109
7.1	muParser. Costanti fisiche fondamentali predefinite.	203
7.2	muParser. Operatori matematici supportati.	204
7.3	muParser. Funzioni matematiche.	205
7.4	muParser. Funzioni non matematiche.	205
7.5	Python. Funzioni matematiche supportate.	208

Sommario

Questo documento è una guida per l'uso di QtiPlot, un programma per analizzare dati e rappresentarli in grafici bi o tridimensionali.

Questo manuale è composto da una serie di capitoli:

- Il [primo capitolo](#) descrive i concetti principali e i termini utilizzati in QtiPlot.
- Il [secondo capitolo](#) è una guida su come tracciare i grafici partendo da differenti insiemi di dati. È quello che deve essere letto per primo per capire le basi di QtiPlot ed essere in grado di disegnare dei grafici.
- Nei tre capitoli successivi sono descritti i [comandi](#), i [pulsanti](#) delle barre degli strumenti e i [dialoghi](#) usati in QtiPlot. Questi capitoli costituiscono il manuale di riferimento per QtiPlot.
- Gli altri due capitoli successivi descrivono in modo più approfondito alcune specifiche funzionalità di QtiPlot: [la statistica](#), [l'analisi matematica dei dati](#) e la gestione degli [script](#).

Traduzione di Renato Rivoira renatoriv@libero.it del -09-2011 per QtiPlot versione 0.9.8.7

Avvertenza: QtiPlot viene periodicamente arricchito di nuove funzionalità per cui alcune parti della traduzione possono risultare non completamente aggiornate. Si consiglia di verificare sempre in <http://soft.proindependent.com/qtiplot.html> se sono disponibili ulteriori aggiornamenti.

Questa traduzione, come quella del programma, è provvisoria ed è fornita senza garanzie, non è professionale e può contenere errori o imprecisioni. È stata realizzata per agevolare l'uso didattico dell'applicazione e la comprensione del suo funzionamento. Quando si ha dimestichezza con la struttura del programma, forse è più produttivo usare la versione inglese.

Quando i lavori realizzati con QtiPlot sono importanti si deve fare assolutamente riferimento alla versione originale del manuale.

In alcuni casi l'applicazione costruisce i testi assemblando i termini secondo la sintassi inglese. Per alcune voci del programma non è quindi possibile produrre una traduzione soddisfacente conforme alla struttura italiana. Per ovviare a questo inconveniente si dovrebbe intervenire sul codice dell'applicazione.

Si ringrazia anticipatamente chi vorrà contribuire a migliorare questo lavoro con suggerimenti e correzioni. Le segnalazioni in merito saranno prese in considerazione per gli aggiornamenti.

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Cosa fa QtiPlot

QtiPlot è un programma per realizzare grafici a due o tre dimensioni e per analizzare insiemi di dati. I grafici possono essere realizzati partendo da un gruppo di dati contenuti in [tabelle](#) o da funzioni analitiche.

Il progetto è stato iniziato nel 2000 da Ion Vasilief. Fino al 2005 Ion ha sviluppato il programma da solo. Dal 2006 si sono aggiunti altri programmatori ed il progetto è stato ospitato da [BerliOS Developer](#). Questo software vuole essere uno strumento di analisi e rappresentazione grafica di dati alternativo ai software commerciali.

QtiPlot è uno strumento dinamico: i grafici creati partendo da un insieme di dati e le tabelle che contengono i dati sono interconnessi. Quando una tabella viene modificata, tutti gli oggetti del grafico ad essa collegato (curve, scala degli assi, legende) sono aggiornati automaticamente. Per esempio, cancellando una tabella o anche solo una delle colonne, vengono anche automaticamente rimosse le corrispondenti curve nel grafico dipendente. I grafici possono essere esportati in diversi formati e inseriti come immagini in documenti o presentazioni.

Le finestre di QtiPlot:



Figura 1.1: Esempio.

Tutti i parametri per l'impostazione completa di tabelle, matrici e grafici possono essere salvati in un file progetto con estensione *.qti*. Questo file progetto può essere aperto usando la [riga di comando](#), il menù **File**, o l'icona *Apri un progetto esistente* nella [barra degli strumenti per i file](#).

Su un grafico 2D, le operazioni di analisi dei dati (integrazione, interpolazione, FFT, adattamenti e modellazioni di curve, ecc.) si realizzano usando il **menù Analisi**. I risultati di tutte queste operazioni sono archiviati nel file del progetto. I risultati si possono visualizzare in qualsiasi momento tramite il comando **Visualizza** → [Risultati delle analisi](#) e si possono cancellare con il comando **Modifica** → [Cancella la cronologia dei rapporti](#).

Avviando l'applicazione si crea, per il nuovo progetto, un file di nome *senza nome* composto da una finestra principale di colore grigio (l'area di lavoro) che può ospitare, secondo le impostazioni definite nelle Preferenze, una finestra figlio inizialmente vuota. La finestra figlio iniziale si personalizza con il comando **Modifica** → [Preferenze](#). Essa può essere una tabella, una matrice, un testo di appunti o un grafico 2D vuoto. Per poter operare, si deve completare l'area di lavoro con almeno un contenitore di dati (tabella o matrice). Sia le tabelle che le matrici vuote si possono creare manualmente con il comando **File** → [Nuovo](#) → [Nuova](#)

tabella e successivamente riempire con i dati oppure si possono importare i dati da file ASCII con il comando File → [Importa](#) → [Importa file ASCII...](#) e creare così automaticamente nuove tabelle già compilate..

I componenti di un progetto si esplorano facilmente con l'esploratore dei progetti attraverso il comando *Visualizza* → *Esploratore dei progetti*. L'esploratore dei progetti consente anche di eseguire diverse operazioni sulle tabelle e sui grafici (riduzioni, ingrandimenti, chiusura, rinomina, stampa, ecc.).

Esempio di lavoro con QtiPlot:

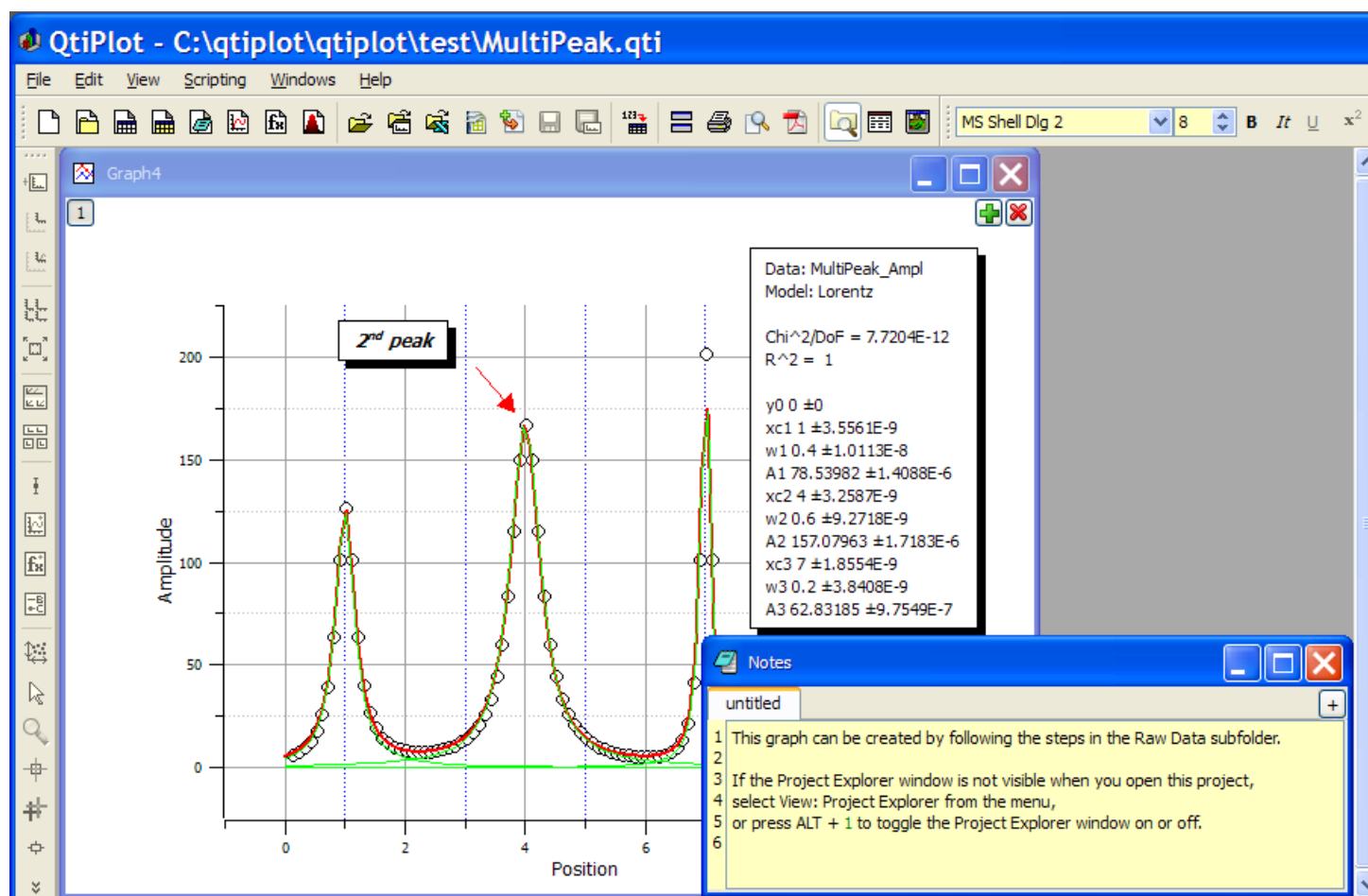


Figura 1.2: Grafico prodotto con QtiPlot.

1.2 Parametri della riga di comando

1.2.1 Specificare un file da aprire

Quando si avvia QtiPlot dalla riga di comando si può aprire direttamente il progetto desiderato digitando:

```
qtiplot nome_del_file.qti
```

Come nell'esempio seguente:

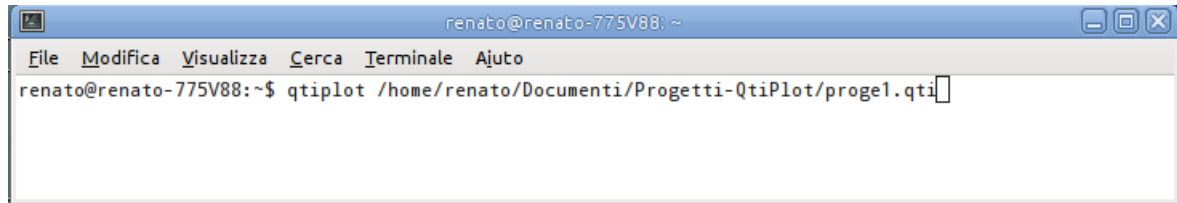


Figura 1.3: Apertura di un progetto direttamente da riga di comando.

NdT. Attenzione: quando il percorso contiene spazi vuoti QtiPlot si avvia con un messaggio di errore senza trovare il file indicato

Altri formati di file ammessi sono: *.opj*, *.ogm*, *.ogw*, *.ogg* per i progetti di tipo Origin, e *.qti*, *qti.gz* per i progetti di tipo QtiPlot.

Il nome può anche riferirsi a un file ASCII:

```
qtiplot ASCII_nome_del_file
```

in questo caso viene creato un nuovo progetto di nome *senza nome*. Il nuovo progetto appena creato contiene una tabella con i dati del file ASCII e un grafico bidimensionale di tutte le colonne come funzione della prima colonna del file. Spetta all'utente formattare correttamente il file ASCII. Il file è letto e interpretato secondo le impostazioni stabilite con la finestra di dialogo del comando **Importa** → **Importa file ASCII...**. Le impostazioni predefinite per questa operazione prevedono:

- il separatore di campo predefinito è: ; modificabile nel dialogo **Preferenze...**,
- sono lette tutte le righe,
- la prima riga è usata per il nome delle colonne,
- gli spazi alla fine delle righe non vengono rimossi,
- gli spazi non sono semplificati.

1.2.2 Opzioni della riga di comando

Esempio di utilizzo delle opzioni della riga di comando:

```

renato@renato-775V88:~$ qtiplot -h

Utilizzo: qtiplot [opzioni] [file_nome]

Opzioni valide sono:
-a o - oppure --about: Visualizza la finestra di dialogo e esci
-c o - oppure --console: Visualizza gli script in un'altra finestra
-d o - oppure --default-settings: Avvia QtiPlot con le opzioni predefinite
-h o - oppure --help: Visualizza le opzioni della linea di comando
-l=XX o - oppure --lang=XX: Avviare QtiPlot in lingua XX ('en', 'fr', 'de', ...)
-m o - oppure --manual: Apri il manuale di QtiPlot in un'altra finestra
-v o - oppure --version: stampa il numero e la data della versione di QtiPlot
-x o - oppure --execute: Esegui il file-script come argomento
-X: Esegui il file script dati in argomento senza mostrarlo all'utente. Attenzione: in questa modalit  i grafici 2D
    non funzionano correttamente!

'file_nome' pu  essere any .qti, qti.gz, .ods, .opj, .ogm, .ogw, .ogg, .py, .xls oppure ASCII file
renato@renato-775V88:~$ qtiplot -v
QtiPlot 0.9.8
Copyright (C) 2004-2010 Ion Vasilief
Aggiornamento: 2010/06/29
renato@renato-775V88:~$ █

```

Figura 1.4: Descrizione delle opzioni e informazioni sulla versione.

Le opzioni valide per la riga di comando sono:

- -a or --about: visualizza le informazioni su QtiPlot e esce
- -c or --console: visualizza una finestra script indipendente
- -d or --default-settings: avvia QtiPlot con le impostazioni predefinite
- -h or --help: visualizza le opzioni della riga di comando
- -l=XX or --lang=XX: avvia QtiPlot nella lingua indicata XX (en, fr, de, ...)
- -m or --manual: visualizza il manuale di QtiPlot in una finestra separata
- -v or --version: visualizza la versione di QtiPlot
- -x or --execute: esegue il file script indicato nell'argomento
- -X: esegue il file script senza visualizzare l'interfaccia utente. Attenzione, i grafici 2D eseguiti con questa modalit  non sempre sono rappresentati correttamente.

1.3 Concetti generali e termini

In un file *Progetto*   possibile salvare diversi grafici e tutti i dati relativi ad essi. Il progetto   quindi il contenitore principale di QtiPlot. L'immagine seguente   un esempio di una tipica sessione di lavoro con QtiPlot. Nell'esempio si vede il pannello dei [risultati delle analisi](#) nella parte alta dell'area di lavoro, l'[esploratore del progetto](#) in basso, una [tabella di dati](#) e una [finestra di grafico](#). Le altre finestre sono ridotte o nascoste.

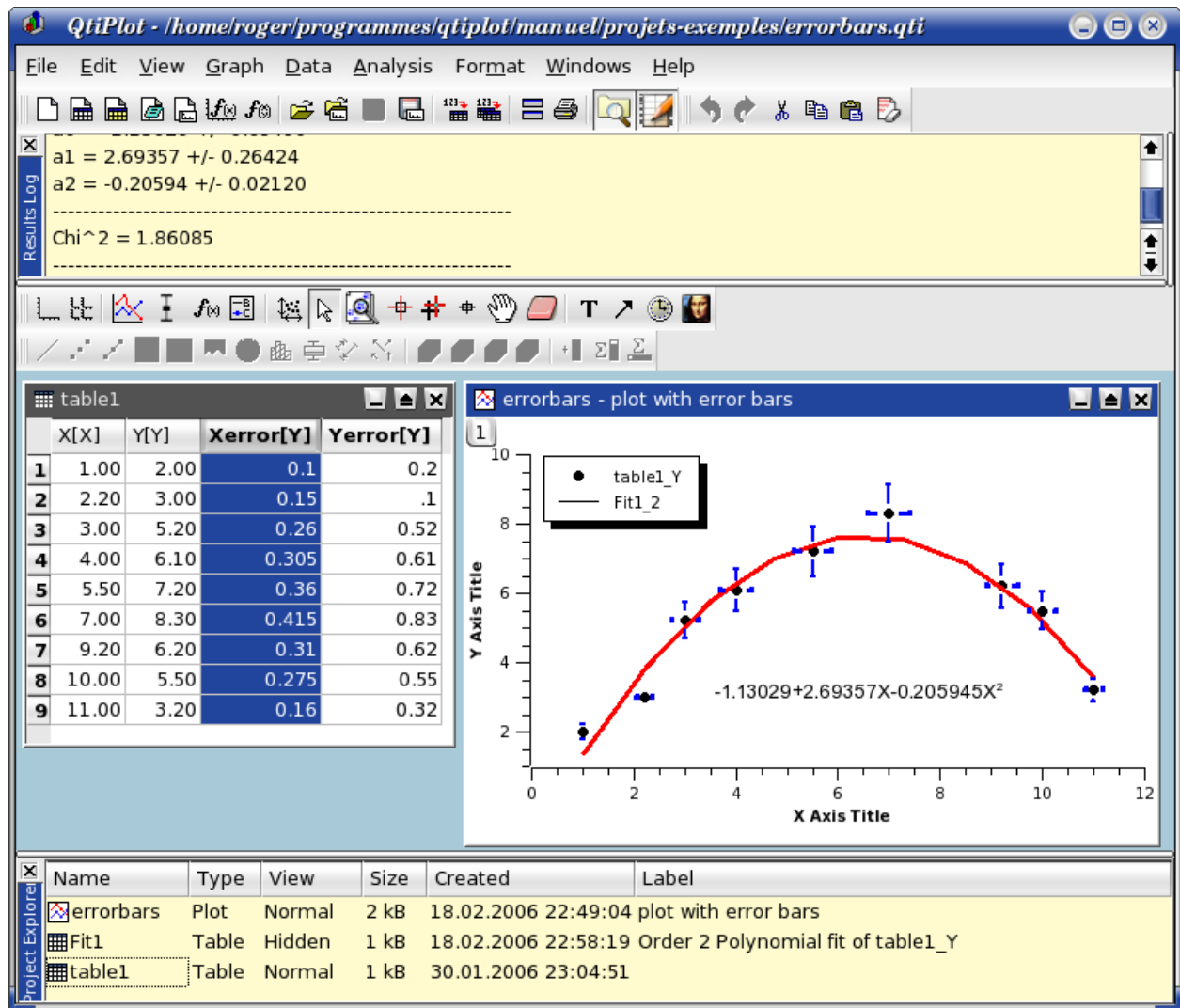


Figura 1.5: Una tipica sessione di lavoro con QtiPlot

Nota generale sullo stile delle finestre in MDI. QtiPlot usa lo stile Interfaccia a Documenti Multipli (MDI) per le sue finestre secondarie (grafici, tabelle, ecc.). Questo è un metodo efficace per aprire diverse finestre secondarie all'interno di una finestra principale (ad esempio finestre di grafico o di tabelle contenute nella finestra del progetto). Questa raccolta di finestre è poi trattata come un unico gruppo quando la finestra principale viene spostata o ridimensionata. Il sistema di espansione delle finestre secondarie è una caratteristica dell'interfaccia MDI che all'inizio crea un po' di confusione. Come è prevedibile, quando le finestre secondarie sono massimizzate, vengono espanse alle dimensioni dello spazio di lavoro della finestra principale, e non alle dimensioni dello schermo, ma per impostazione predefinita, le finestre secondarie massimizzate non hanno la barra del titolo. Di conseguenza, la finestra massimizzata non contiene i pulsanti di comando e si ha l'impressione (errata) che, dopo un ingrandimento, la sotto finestra non possa più essere ridotta, normalizzata o chiusa. Invece, le caselle di controllo sono ancora presenti, sono solo spostate all'estrema destra della barra dei menu della finestra principale. Dato che si può ingrandire solo una sotto finestra per volta, non ci sono dubbi su quale sotto finestra agiscono i comandi disponibili. Infine, come promemoria, il nome e l'etichetta della finestra secondaria ingrandita sono aggiunti al titolo della finestra principale, come in questo esempio:

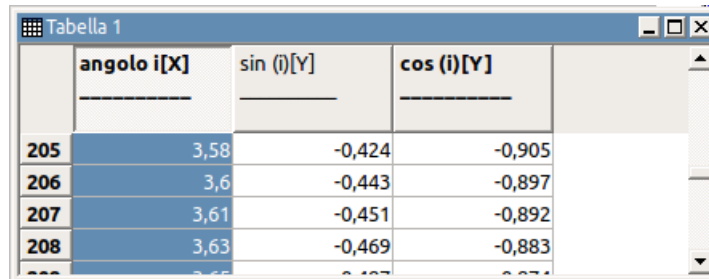
"QtiPlot - ProjectName - [WindowName - WindowLabel]"

In QtiPlot sono disponibili numerosi comandi. Secondo gli elementi selezionati (tabelle, grafici, ecc.) sono disponibili differenti sottoinsiemi di comandi specifici (i menù). La barra del menù principale cambia quando, nel progetto, si selezionano elementi diversi e propone solo i comandi applicabili all'oggetto attivo. Inoltre, si accede ai comandi pertinenti ad ogni elemento attivando il menù contestuale con il tasto destro del mouse quando il puntatore è posizionato sull'oggetto.

In un progetto si può usare uno dei seguenti gruppi di comandi:

Tabella Una tabella è un foglio elettronico da usare come contenitore per i dati da inserire. La tabella è inserita in una sua propria finestra (la finestra Nuova Tabella). Essa può essere utilizzata per eseguire diversi calcoli e analisi statistiche sui dati. In ogni tabella, le colonne possono essere etichettate e impostate come valori sull'asse X, valori sull'asse Y oppure valori sull'asse Z quando si vuole tracciare un grafico 3D.

Una tabella si crea con il comando File → Nuovo → Nuova tabella. Ci sono diversi modi per compilare la tabella con i dati. Per usare i dati contenuti in un proprio file ASCII, i dati si importano con il comando File → Importa → Importa file ASCII.... Per compilare la tabella manualmente si inseriscono i dati da tastiera. Per compilare la tabella con i risultati di una funzione matematica si usa il comando Tabella → Imposta i valori della colonna... dal menù Tabella.

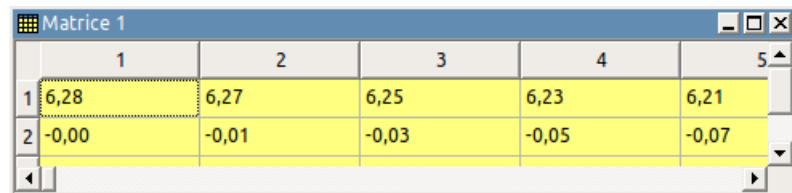


	angolo i[X]	sin (i)[Y]	cos (i)[Y]	
205	3,58	-0,424	-0,905	
206	3,6	-0,443	-0,897	
207	3,61	-0,451	-0,892	
208	3,63	-0,469	-0,883	

Figura 1.6: Tabella

Matrice Una matrice è una tabella speciale usata come contenitore di dati per i grafici 3D. Una matrice contiene i valori per l'asse Z e non comprende colonne o righe definite come valori sull'asse X o sull'asse Y. È comunque possibile specificare i valori per l'asse X e per l'asse Y con il comando Imposta le dimensioni... in Matrice.

Una matrice si crea con il comando File → Nuovo → Nuova matrice. Per usare dei dati contenuti in una matrice di formato ASCII, si importano i dati in una tabella con il comando Importa → Importa file ASCII..., e poi si converte la tabella in una matrice con il comando Converti in matrice. Con il comando Imposta i valori... in Matrice e con le stesse modalità usate per le tabelle, si può compilare la matrice con i risultati di una funzione matematica di tipo $z=(i,j)$ in cui i e j sono i numeri delle righe e delle colonne.



	1	2	3	4	5
1	6,28	6,27	6,25	6,23	6,21
2	-0,00	-0,01	-0,03	-0,05	-0,07

Figura 1.7: Matrice

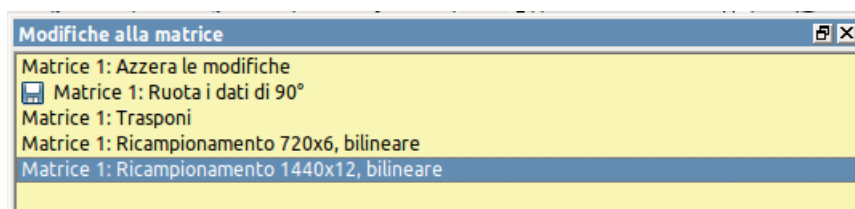


Figura 1.8: Modifiche apportate alla matrice

Grafico Un grafico (finestra di grafico) può contenere una o più tavole. Una tavola è formata da assi, voci di testo, tracciati delle curve e da una unica area (tela del grafico) delimitata dalle linee degli assi. Per costruire il grafico nell'area di lavoro sono tracciate una o più curve prodotte usando dati o funzioni. È possibile modificare l'aspetto delle tavole costruite come

grafico di una matrice e dei relativi tracciati contenuti . In questo documento, il termine finestra di grafico è sinonimo di grafico.

Con il comando [Aggiungi una tavola](#) del menù [Grafico](#) si aggiunge una nuova tavola a una finestra grafico . Con il comando [Grafico](#) → [Elimina questa tavola](#) si elimina una tavola, ma quando si rimuove una tavola si rimuove anche il tracciato contenuto. Si può copiare una tavola in una finestra diversa o una finestra in un'altra (la finestra viene aggiunta come una nuova tavola); per maggiori informazioni vedere alla sezione [Finestre con più tavole](#) .

Le curve si aggiungono in diversi modi. Per generare le curve si usano i dati di una tabella o di una matrice oppure si producono con una funzione a una o due variabili (vedere le sezioni [Grafici 2D](#) e [Grafici 3D](#)).



Figura 1.9: Grafico

Annotazioni Questa finestra è un contenitore di testi e si usa per aggiungere dei commenti al progetto, ma dispone anche di ulteriori potenzialità. Può servire da calcolatrice, per eseguire singoli comandi e per editare degli script.



Figura 1.10: Annotazioni

Risultati delle analisi Questa finestra è l'archivio dei risultati di tutti i calcoli eseguiti. Se questa finestra non è visibile, si può aprirla con l'[Esploratore dei progetti](#) o con il comando [Visualizza](#) → [Risultati delle analisi](#).

Il testo del rapporto è salvato nel file del progetto, quando si apre un progetto salvato in precedenza, il rapporto viene riscritto con i risultati dei calcoli precedenti.

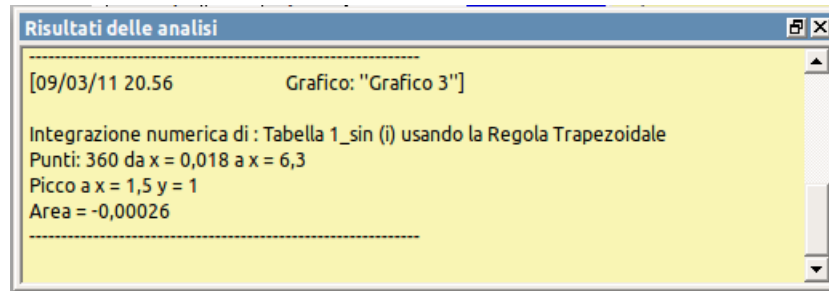


Figura 1.11: Risultati delle analisi

Esploratore dei progetti In questa finestra sono elencate tutte le finestre del progetto. L'**Esploratore dei progetti** permette di accedere velocemente a tutti gli elementi del progetto, sia nascosti che visibili. Può essere usato per eseguire diverse operazioni sugli elementi elencati come rinomina, visualizzazione, ecc. delle finestre.

Dalla versione 0.8.5, un progetto può contenere diversi progetti indipendenti. In questo caso i singoli progetti sono salvati in cartelle diverse.

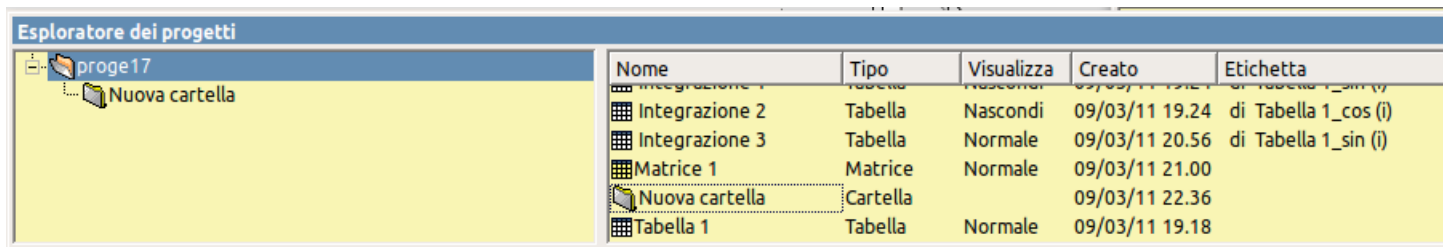


Figura 1.12: Esploratore del progetto

1.3.1 Tabella

Quando si lavora con i dati, le tabelle sono il punto centrale di QtiPlot. Una tabella è composta sostanzialmente da un foglio di calcolo semplificato contenuto in una finestra ed è usata per controllare, modificare o convertire i dati. Le tabelle sono estremamente personalizzabili: tutte le preferenze in merito ai colori o ai formati dei caratteri di testo si impostano nel menù **Preferenze...** in **Visualizza**. Per ridimensionare la tabella in merito alle righe o alle colonne si usa il comando **Definisci il numero di righe...** o **Definisci il numero di colonne...** del menù **Tabella**.

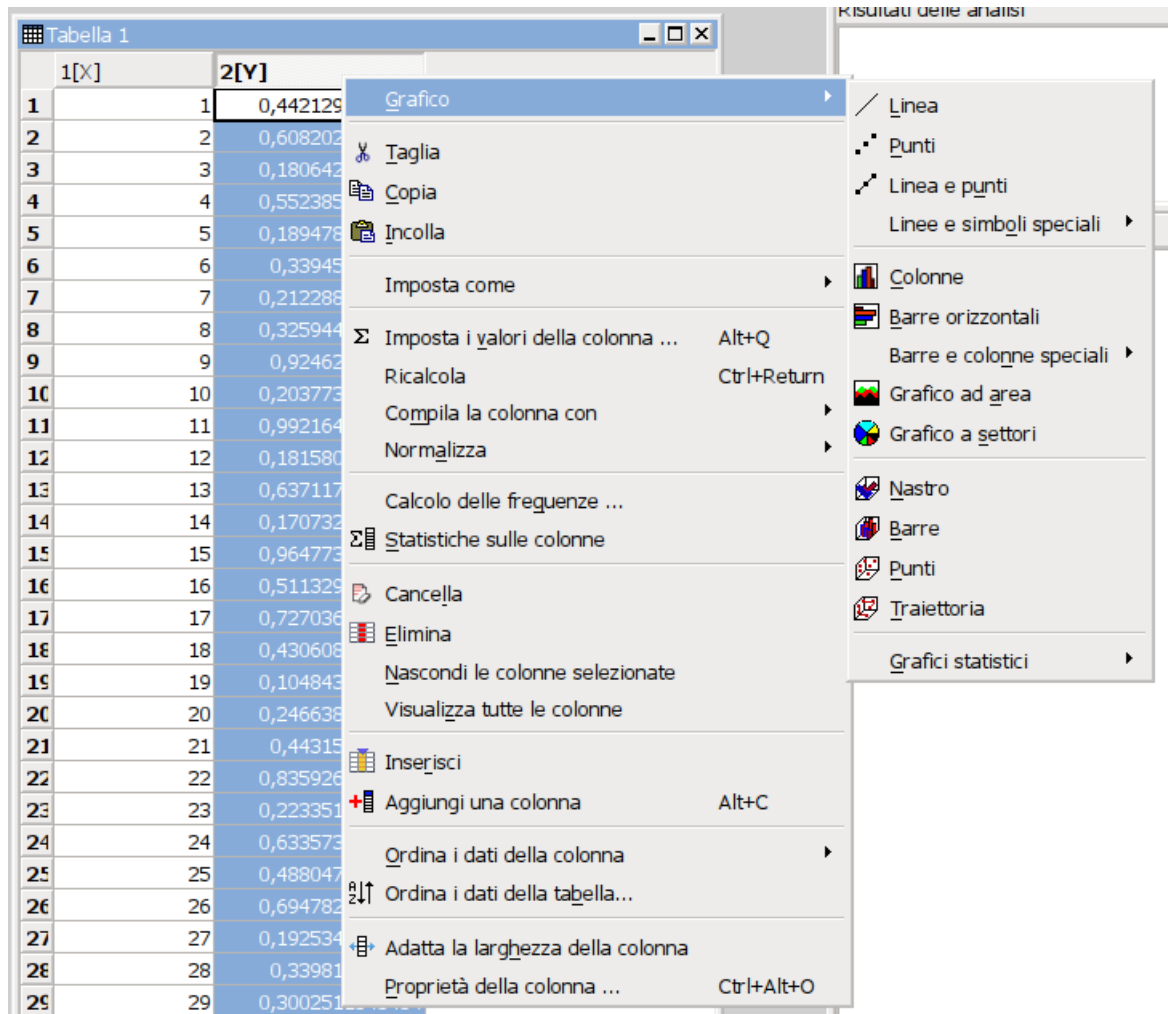


Figura 1.13: La tabella di QtiPlot

Ogni colonna di una tabella ha una etichetta e ad ogni colonna si può attribuire un formato: numerico, testo, data o ora. Ciascuna colonna ha uno dei seguenti contrassegni distintivi: X, Y, Z, errori in X, errori in Y, etichetta, oppure nessuna impostazione (è una semplice colonna senza nessuna impostazione distintiva). Nei grafici 2D creati utilizzando i dati della tabella, le colonne contrassegnate come X sono usate per le ascisse mentre le colonne contrassegnate come Y sono usate per le ordinate. Per usare i dati di una colonna quando si traccia un grafico 2D, la colonna deve essere contrassegnata X o Y. Le colonne errori X o errori Y sono usate per aggiungere le barre di errore nei grafici 2D. I contrassegni si possono modificare con il comando [Opzioni della colonna](#). Questa finestra di dialogo si attiva con doppio clic sull'etichetta della tabella oppure con il comando [Opzioni della colonna...](#) in [Tabella](#).

La colonna di una tabella si attiva con un clic del tasto sinistro sulla sua etichetta. La selezione di più colonne si fa in uno dei due modi seguenti. Primo metodo, quando le colonne sono adiacenti, cliccare sull'etichetta della prima colonna desiderata e, senza rilasciare il tasto sinistro del mouse, trascinare il puntatore sull'etichetta delle altre colonne da selezionare. Secondo metodo, quando le colonne non sono adiacenti, selezionare la prima colonna poi, con il tasto Ctrl premuto, selezionare le altre colonne con un clic sulle relative etichette. Il secondo metodo vale anche per deselectionare specifiche colonne. La selezione di tutte le colonne della tabella si esegue con i tasti Ctrl+A.

Sulle colonne selezionate si possono effettuare diverse operazioni: compilarle con i dati, normalizzarle, ordinarle, visualizzare statistiche e infine tracciare le curve dei dati. Tutte queste funzioni si attivano con un clic del tasto destro sull'etichetta della colonna o con il menù [Tabella](#).

Tutte le altre funzioni della tabella: rinominare, duplicare, esportare, stampare e chiudere sono raggiungibili tramite il menu contestuale (tasto destro del mouse in qualsiasi punto della tabella di fuori della zona della etichetta di colonna).

È possibile tagliare, copiare e incollare dati tra tabelle o tra una tabella di QtiPlot e un'altra applicazione (Excel, Gnumeric, ecc.)

È possibile importare uno o più file ASCII utilizzando il comando **Importa** → **Importa file ASCII...** dal menu **File**. Naturalmente è anche possibile esportare i dati di una tabella in un file di testo utilizzando il comando **Esporta ASCII**.

1.3.2 Matrice

La matrice è una tabella speciale usata per i dati che dipendono da due variabili. Questa tabella speciale si usa per creare dei grafici 3D oppure delle curve di livello in un grafico 2D attraverso il menù **Grafico 3D** o il menù della **Barra degli strumenti per i grafici 3D**. A differenza della tabella, la matrice funziona in due modalità diverse: può visualizzare i dati in formato numerico (come la tabella) oppure può visualizzare i dati in formato immagine. La matrice può anche essere usata come un semplice visualizzatore di immagini oppure anche come editor di immagini, dato che attua diverse funzioni di manipolazione dell'immagine stessa come: la rotazione di 90 gradi, il ribaltamento orizzontale o verticale, ecc..

In una matrice non ci sono colonne o righe speciali per i valori e le etichette di X o Y. Tuttavia si può specificare una scala per X e una scala per Y con il comando **Matrice** → **Imposta le dimensioni...**

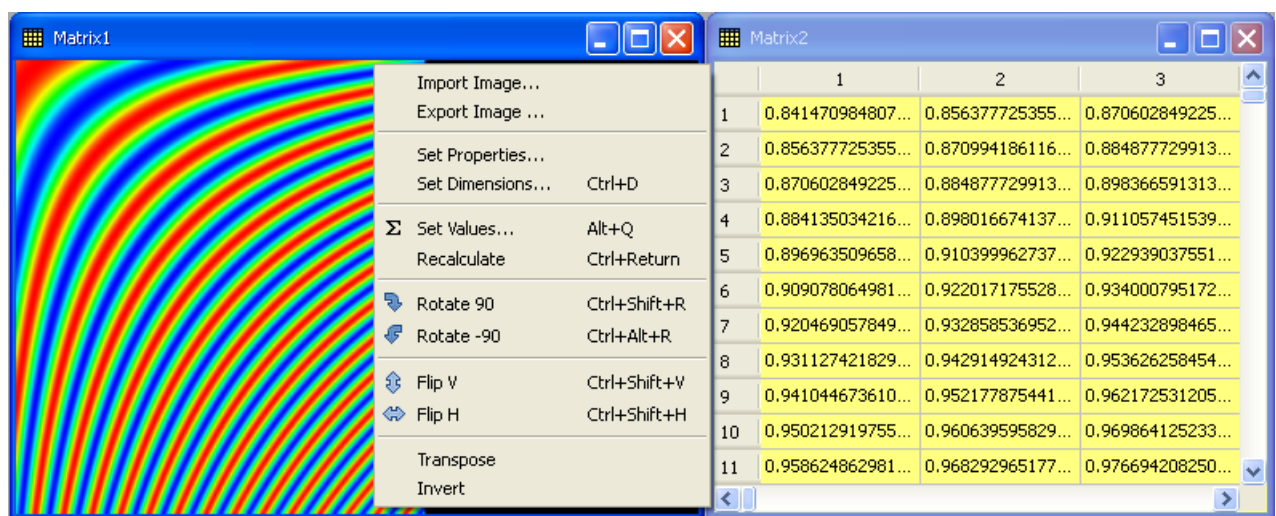


Figura 1.14: La matrice di QtiPlot

I valori contenuti nella matrice della figura sono prodotti con la funzione $z=(i, j, x, y)$ inserita con il comando **Matrice** → **Imposta i valori...**, dove i e j sono rispettivamente i numeri di riga e di colonna e dove x e y sono le coordinate corrispondenti. In una matrice si possono anche inserire valori letti direttamente in un file ASCII con il comando **File** → **Importa** → **Importa file ASCII...** o valori letti direttamente in un file immagine.

1.3.3 Grafico

La finestra grafico (che è un grafico), è il contenitore per tracciare le curve. È composta da una o più tavole, che sono il principale contenitore di un tracciato. Ogni tavola comprende un'area (tela del grafico) per posizionare le curve quando si produce il tracciato. Ogni tavola ha una sua propria forma e delle proprietà grafiche specifiche (colore di sfondo, tela, ecc.). La figura seguente presenta un grafico con due tavole di caratteristiche diverse.



Figura 1.15: Esempio di grafico 2D con QtiPlot

Ogni tavola si attiva con un clic sul corrispondente pulsante **1** **2** nell'angolo in alto a sinistra della finestra.

Si possono modificare i vari elementi del grafico accedendo al menù corrispondente con un clic sull'oggetto. Questi sono:

- Il grafico stesso: per questo si usa il comando [Opzioni per il grafico](#). Si possono aggiungere nuove curve al grafico o cambiare il modo in cui le curve sono tracciate.
- Gli assi o le etichette degli assi: per questo si usa il comando [Opzioni per gli assi](#) che permette di personalizzare gli assi, il numero o le etichette degli assi e le griglie.
- I testi compresa la legenda: per questo si usa il comando [Opzioni per i testi](#) che permette di personalizzare i caratteri delle etichette e il riquadro che le contiene.
- Le frecce e linee: per questo si usa il comando [Opzioni per le linee](#).
- Le immagini: per questo si apre una finestra di dialogo che permette di personalizzare la forma e la posizione dell'immagine.

Gli elementi di una tavola si selezionano con un clic del tasto sinistro. Si deselecta qualsiasi elemento con il tasto *Escape* (Esc). Un clic con il tasto destro su un elemento della tavola apre il menù corrispondente per un accesso veloce alle opzioni relative all'elemento stesso. Per selezionare più oggetti tenere il tasto *Shift* (Maiusc) premuto e fare clic sugli oggetti che si vuole aggiungere alla selezione. Gli elementi di una selezione multipla sono spostati o ridimensionati insieme con il mouse.

1.3.4 Annotazioni o Note

Questa finestra è un contenitore di testi e si usa per aggiungere dei commenti al progetto, ma dispone anche di ulteriori potenzialità. Può essere usata come calcolatrice, per eseguire singoli comandi e per editare degli script. La valutazione di espressioni matematiche e l'esecuzione dei codici sono svolti attraverso il menu contestuale di una finestra *Annotazione*, attraverso il menu *Script* o con le idonee combinazioni di tasti. Per informazioni sulla sintassi delle espressioni, sulle funzioni matematiche supportate e su come editare script si può consultare la sezione [Espressioni matematiche e script](#).

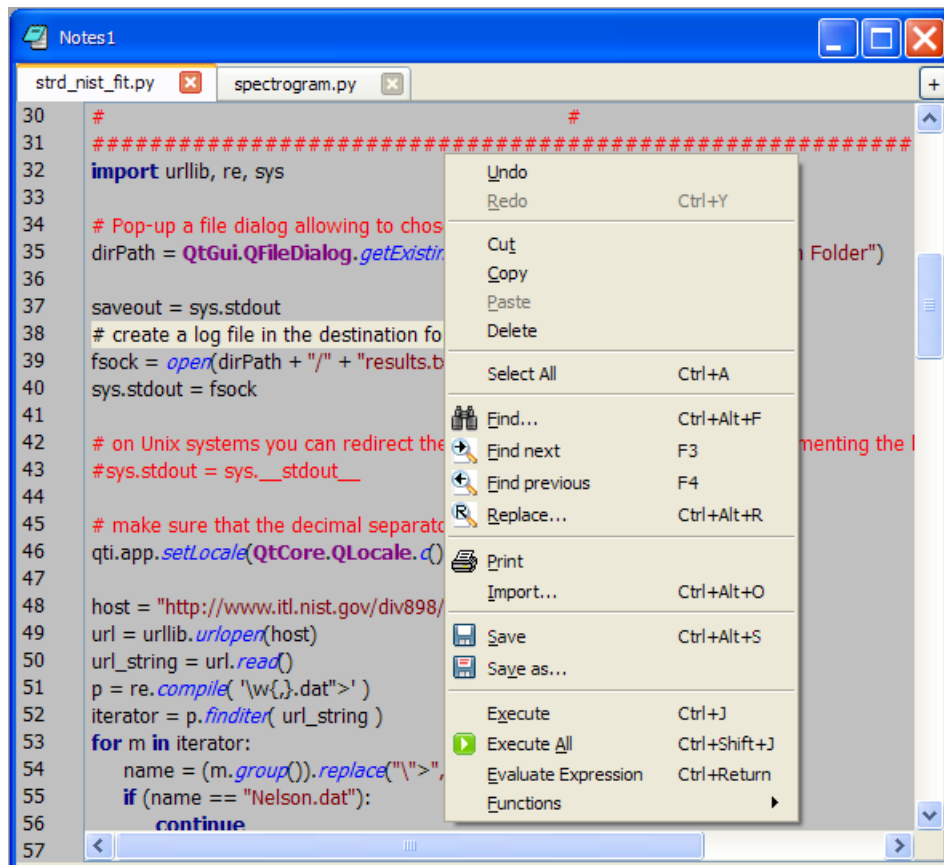


Figura 1.16: La finestra Annotazioni di QtiPlot.

La finestra fornisce potenti funzionalità come editor di testo particolarmente utili negli script: evidenzia in modo personalizzabile la sintassi Python, visualizza il numero di linea, trova e sostituisce un testo e propone suggerimenti per il completamento automatico delle parole con più di due caratteri. È possibile attivare manualmente il completamento automatico utilizzando *Ctrl* + *U*. I colori utilizzati per evidenziare la sintassi si personalizzano attraverso la scheda *Annotazioni* nella finestra delle *Preferenze*.

1.3.5 Risultati delle analisi

Questa finestra contiene la cronologia di tutte le analisi eseguite in un progetto. Contiene i risultati delle correlazioni, degli adattamenti, ecc..

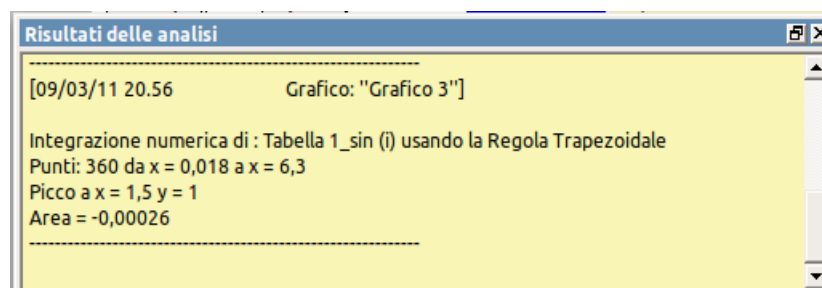


Figura 1.17: La finestra Risultati delle analisi di QtiPlot.

1.3.6 Esploratore dei progetti

Questa finestra si può aprire o chiudere con il comando [Esploratore dei progetti](#) dal menù [Visualizza](#) oppure cliccando sull'icona  nella [barra degli strumenti per i file](#).

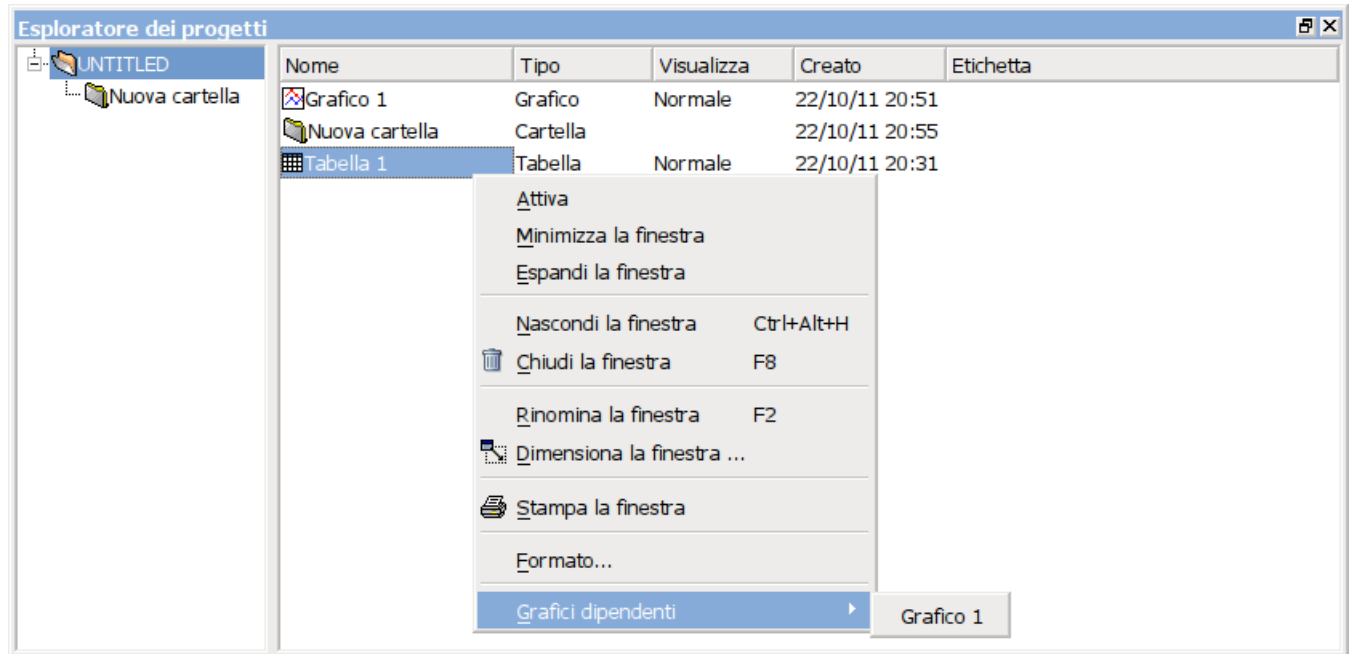


Figura 1.18: L'esploratore del progetto di QtiPlot.

L'esploratore fornisce una visione globale della struttura del progetto e permette di eseguire diverse operazioni sulle finestre (tabelle, grafici e annotazioni) dell'area di lavoro quali: visualizzare o nascondere, ridurre, chiudere, rinominare, stampare, ecc.. Per eseguire queste operazioni si deve aprire il menù contestuale cliccando, nella lista dell'esploratore, con il tasto destro sull'elemento desiderato.

Con un doppio clic su un elemento si visualizza l'elemento ingrandito su tutta l'area di lavoro, anche se prima era contrassegnato nascosto.

Tramite l'esploratore, si possono organizzare i vari elementi del progetto in cartelle. Quando si seleziona una cartella, per impostazione di default, sono visualizzati solo gli elementi della cartella. Per visualizzare anche gli elementi contenuti nelle sottocartelle si deve aprire il menù contestuale cliccando con il destro sulla cartella principale e attivare l'opzione *Visualizza le finestre → della cartella e delle sottocartelle*.



Figura 1.19: Visualizzare le cartelle del progetto di QtiPlot.

Capitolo 2

Disegnare grafici con QtiPlot

2.1 Grafici 2D

Un grafico bidimensionale si basa su curve definite da valori Y calcolati come funzione di valori X. Ci sono due modi per ottenere grafici 2D, secondo come sono definiti i valori (X,Y):

- Quando i valori (X,Y) sono contenuti in una [tabella](#) è necessario selezionare almeno un colonna impostata come valori X e una come valori Y. Le impostazioni della colonna si stabiliscono nella finestra di dialogo [Opzioni della colonna...](#). Dopo aver selezionato le colonne si produce il grafico con un comando del menù [Grafico](#).
- Quando si vuole produrre il grafico di una funzione non è necessaria una tabella. Si può tracciare direttamente la funzione con il comando [Nuovo → Nuovo grafico di funzione](#). Questo comando apre la corrispondente finestra di dialogo per [aggiungere una curva di funzione](#) dove si definisce l'espressione matematica della funzione.
- Si possono combinare i due metodi: prima si crea una [tabella](#) vuota e poi si compilano le sue colonne con valori calcolati tramite una funzione. Per compilare le colonne in questo modo, si usa il comando [Tabella → Imposta i valori della colonna...](#). Dopo aver compilato le colonne, per tracciare e visualizzare il grafico dei dati, è sufficiente selezionarle e usare una delle voci del menù [Grafico](#).

In tutti questi casi, QtiPlot crea un nuovo grafico posizionato in una nuova tavola (layer). I grafici dei dati e quelli delle funzioni possono eventualmente essere aggiunti ad una tavola esistente con il comando [Nuovo → Nuovo grafico di funzione](#) oppure cliccando con il tasto destro sull'area della tavola in cui si desidera aggiungere la curva e selezionando dal menù a tendina l'operazione [Aggiungi... → Aggiungi funzione](#), oppure usando la stessa voce nel menù [Grafico](#).

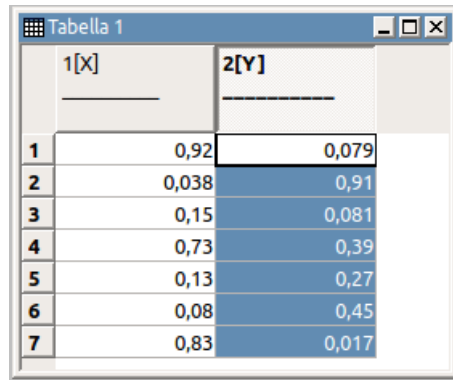
Dopo aver creato il grafico, è possibile modificare i suoi gli elementi con i comandi del menù [Formato](#). Con i comandi del menù [Grafico](#) è possibile aggiungere nuovi elementi (titoli e etichette, linee o frecce, nuove legende, immagini) al grafico stesso..

2.1.1 Grafici 2D da dati.

I dati sono contenuti in una [tabella](#). Ci sono due modi per inserire i valori (X,Y) nella tabella: è possibile digitarli direttamente dalla tastiera, oppure leggerli in un file. Qui si considera solo la prima soluzione, il secondo metodo è descritto nella sezione [Importa → Importa file ASCII...](#).


Per questo esempio, si crea prima un nuovo progetto con il comando [Nuovo → Nuovo progetto](#) dal [File](#). In alternativa si usa la combinazione dei tasti Ctrl-N o l'icona  che si trova nella [Barra degli strumenti per i file](#). Dopo il nuovo progetto si crea una nuova tabella con il comando [Nuovo → Nuova tabella](#) dal [File](#) oppure con i tasti Ctrl-T o l'icona  dalla [Barra degli strumenti per i file](#).

Ogni tabella appena creata ha due colonne (una per i valori X e l'altra per i valori Y) e 30 righe. Si può modificare il suo numero di righe e di colonne con i comandi [Definisci il numero di righe...](#) o [Definisci il numero di colonne...](#) del menù [Tabella](#), oppure selezionando una riga o una colonna con il tasto destro del mouse. Modificando il numero di righe in 7 e inserendo i valori come illustrato (si può ovviamente inserire anche valori diversi) si ottiene una tabella analoga a questa:



	1[X]	2[Y]
1	0,92	0,079
2	0,038	0,91
3	0,15	0,081
4	0,73	0,39
5	0,13	0,27
6	0,08	0,45
7	0,83	0,017

Figura 2.1: Grafico 2D semplice: la tabella

Successivamente, si selezionano i dati che si vuole rappresentare nel grafico. Per selezionare le 2 colonne di dati appena immessi, cliccare con il tasto sinistro sul titolo della prima colonna e trascinare il puntatore del mouse sopra il titolo della seconda colonna tenendo premuto il tasto sinistro del mouse. Adesso, con le colonne selezionate, è possibile costruire il grafico (che in questo caso è un semplice insieme bidimensionale di punti) con il comando [Grafico a dispersione](#) dal menù *Grafico*, o cliccando sull'icona  nella [Barra degli strumenti per i grafici](#). Il tracciato viene visualizzato in una nuova tavola di una nuova finestra grafico. Ogni nuovo elemento viene creato usando le impostazioni di default. Si possono personalizzare le opzioni di default tramite la finestra per l'impostazione delle [Preferenze](#). In questo esempio, utilizzando le opzioni di default, si ottiene il seguente risultato:

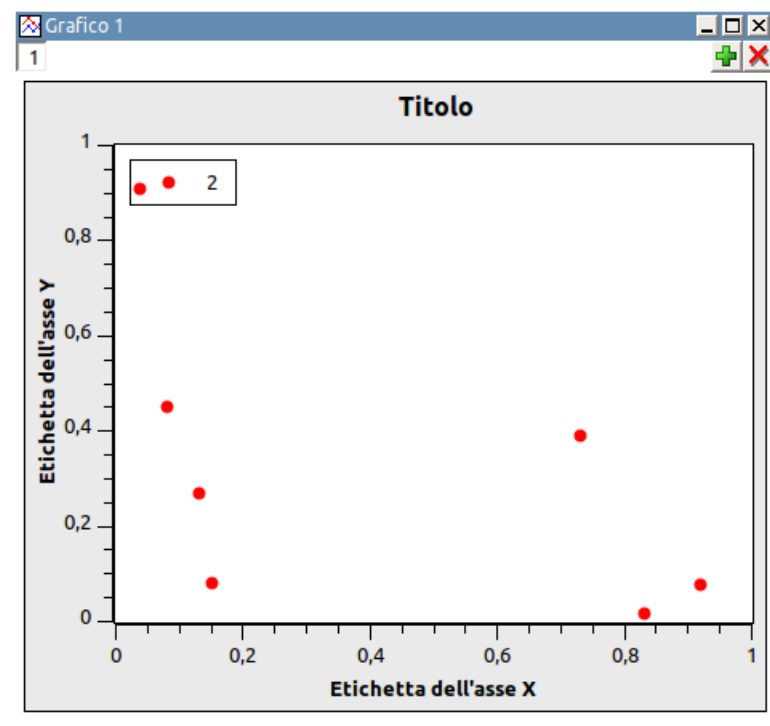



Figura 2.2: Grafico 2D semplice: grafico di default

Ora è possibile personalizzare il tracciato e tutti gli elementi della tavola. Con un doppio clic in punto qualsiasi del grafico si apre il menù di personalizzazione delle curve [Proprietà del grafico](#) per modificare la forma e i simboli del tracciato. Con doppio clic in un punto qualsiasi degli assi si apre la finestra di dialogo [Opzioni generali del grafico](#) per modificare la scala, i caratteri dei nomi per gli assi ecc.. Si possono inoltre aggiungere le linee della griglia di suddivisione principale e secondaria, ecc.. Con un doppio clic su un qualsiasi carattere di testo si può modificare il testo e la sua formattazione. Dopo alcune modifiche il grafico precedente si presenta ora come nella figura seguente:



Figura 2.3: Grafico 2D semplice: il grafico finito.

È possibile salvare il progetto in un file .qti con il comando [Salva il progetto](#) nel menù [File](#) oppure con il comando da tastiera Ctrl-S o cliccando sull'icona  nella [Barra degli strumenti per i file](#). È possibile esportare il grafico come immagine in diversi formati con il comando [Esporta grafico → Corrente](#) del menù [File](#), o digitando il comando Alt-G.

Partendo da una tabella si possono tracciare diversi tipi di curve. I diversi tipi di curve sono descritte nel paragrafo [Grafico](#)

In un grafico è possibile usare fino a quattro assi:

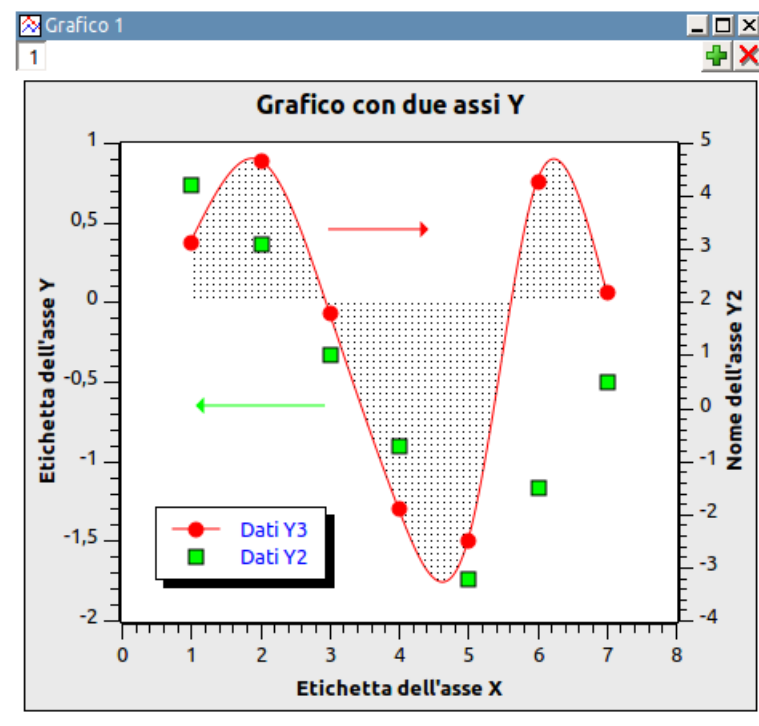
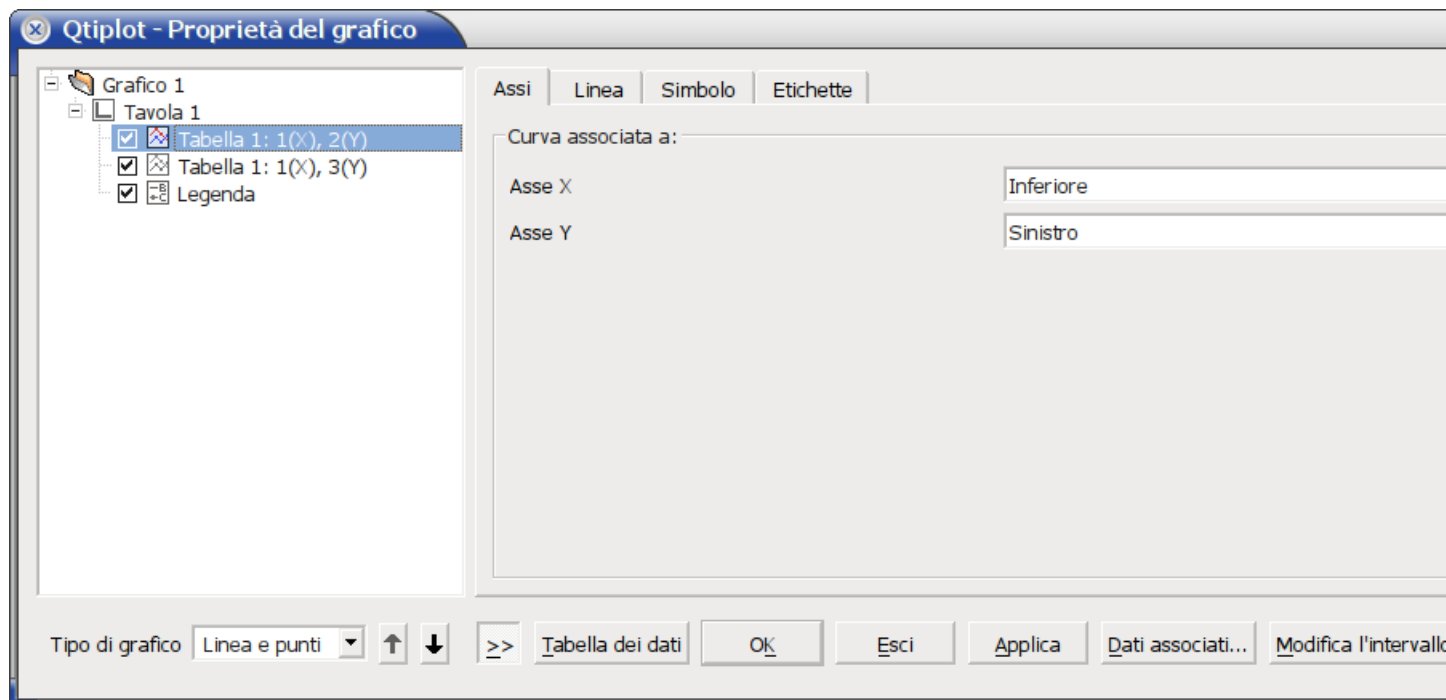


Figura 2.4: Grafico 2D con due assi Y.

Oltre alla formattazione personalizzata descritta prima, in questa figura, gli assi utilizzati per ciascuna curva sono stati definiti utilizzando la finestra di dialogo [Personalizza le curve](#) e le due frecce sono state aggiunte con il comando [Disegna una freccia](#). Attenzione: per ottenere la seconda curva nel grafico, si deve modificare la tabella aggiungendo una seconda colonna di dati Y (per questa operazione si può usare il menù [Grafico](#) e selezionare [Aggiungi/Rimuovi curve](#)).



2.1.2 Grafici 2D da funzione.

Ci sono due modi per ottenere questo tipo di grafico: è possibile tracciare direttamente il grafico della funzione, oppure compilare una tabella con i dati ottenuti dalla funzione e tracciare successivamente il grafico nel modo usuale.

2.1.2.1 Grafico di funzione in modo diretto.

Quando si vuole solo tracciare direttamente il grafico della funzione si può utilizzare il comando [Nuovo → Nuovo grafico di funzione](#) dal menù [File](#) oppure cliccare sull'icona  nella [Barra degli strumenti per i file](#) oppure digitare Ctrl-F.

Con il comando [Aggiungi una curva di funzione](#) si apre una finestra di dialogo in cui si può inserire un'espressione o una funzione, stabilire l'intervallo di X da usare nel grafico e il numero di punti da creare nell'intervallo di X. Oltre alle impostazioni per grafici di funzioni classiche del tipo $y=f(x)$ si possono anche definire funzioni parametriche o polari.

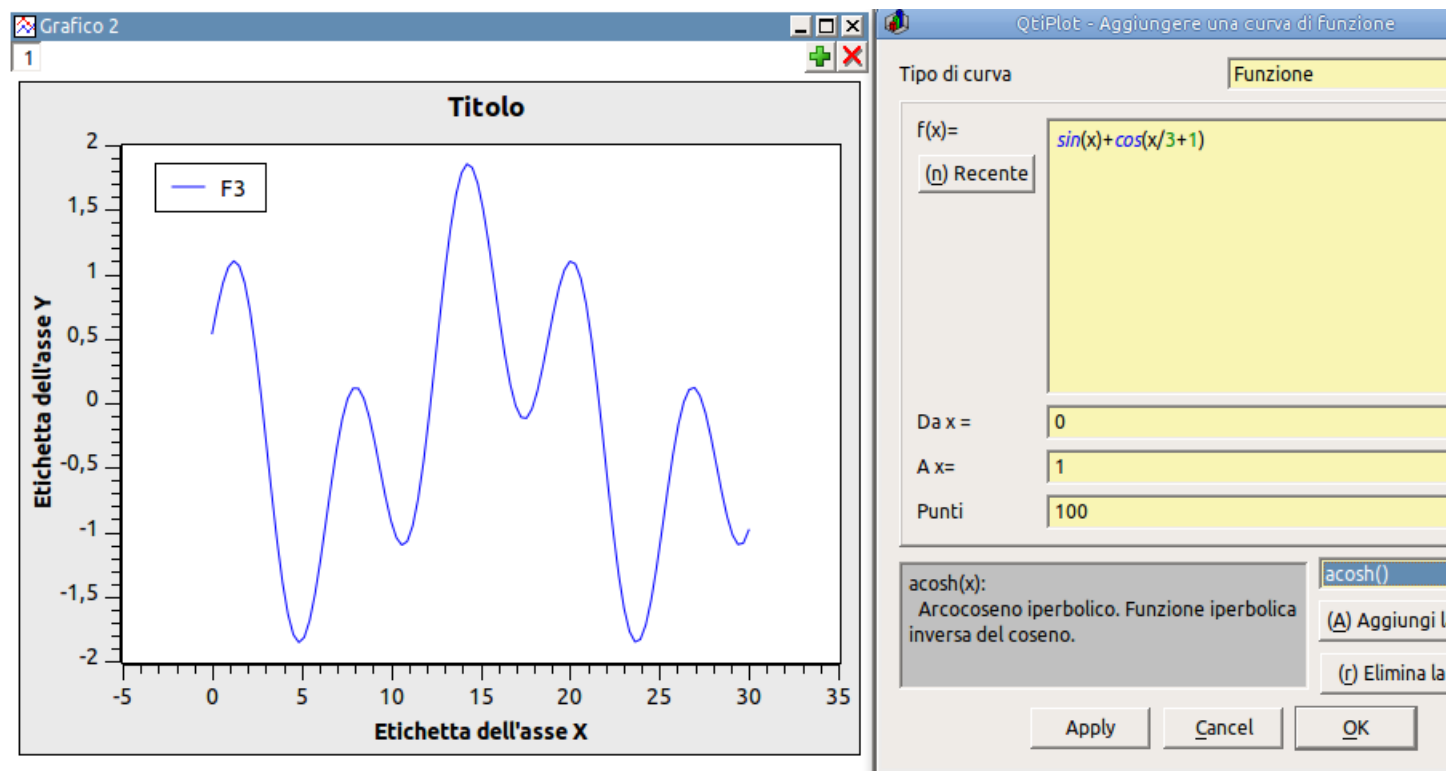


Figura 2.5: Grafico 2D di funzione.

2.1.2.2 Compilare una tabella con i valori di una funzione.

Quando non si vuole operare solo sul grafico, ma anche sui dati, occorre creare una tabella come descritto nella [sezione precedente](#) e successivamente compilare la tabella con i valori della funzione usando il comando [Imposta i valori della colonna...](#)

Per ottenere lo stesso grafico dell'esempio precedente si può usare questo procedimento: creare una nuova tabella (con la combinazione di tasti Ctrl-T), selezionare la prima colonna e usare il comando [Imposta i valori della colonna...](#) dal menù contestuale o dal menù [Tabella](#). Per compilare la tabella si possono usare i numeri di riga i come argomento. Per un intervallo da 0,01 a 30 con 300 suddivisioni, la prima colonna è creata con 300 righe e i valori da inserire per ogni riga sono determinati con l'espressione $i/10$ (numero di riga diviso 10) producendo 299 intervalli con passo 0,1. Dato che la numerazione delle righe inizia da 1, per ottenere effettivamente la gamma X utilizzata nell'ultimo esempio (0-30 con 300 punti), si deve definire la funzione con l'espressione $(i-1)*30/299$.



Figura 2.6: Grafico 2D di funzione: compilare la colonna X.

Successivamente selezionare la seconda colonna (Y) e con [Imposta i valori della colonna...](#) stabilire i valori Y. L'espressione è una funzione di X e perciò X si chiama *col(1)*. Inserire $\sin(\text{col}("1")) + \cos(\text{col}("1")/3 + 1)$ e usare *Applica* per generare i valori della colonna Y.

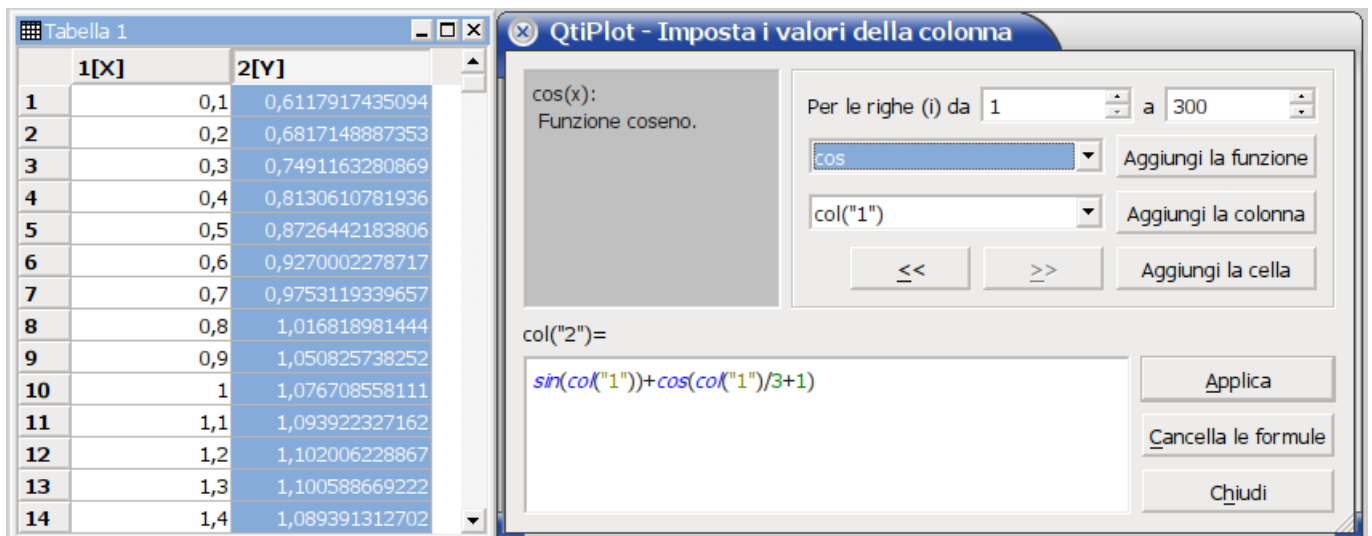


Figura 2.7: Grafico 2D di funzione: compilare la colonna Y

Quando la tabella è pronta si può tracciare il grafico come descritto in precedenza.

2.2 Grafici 3D

I grafici 3D sono generati da dati definiti con $Z = f(X, Y)$. Come per i grafici 2D, ci sono due modi per ottenere un grafico 3D, secondo il modo in cui vengono definiti i valori X, Y e Z:

- I valori di Z possono essere contenuti in una [matrice](#). QtiPlot considera tutti i dati presenti nella matrice come valori Z, e definisce i valori X e i valori Y come funzioni dei numeri di riga e di colonna.

Si possono inserire i dati nella matrice in diversi modi:

- uno per volta digitandoli da tastiera,
 - leggendo un file ASCII in una tabella e convertendo la tabella in matrice,
 - impostando i valori con una funzione.
- Quando si desidera tracciare il grafico di una funzione, non è necessaria una matrice. È possibile tracciare direttamente il grafico di una funzione con il comando **Nuovo → Nuovo grafico di superficie 3D**. Si apre la corrispondente **finestra di dialogo** in cui definire l'espressione matematica della funzione da tracciare.

Si possono selezionare diversi tipi di grafici 3D. Vedere la sezione **Grafico 3D** del capitolo **Guida ai comandi** per un elenco dei tipi disponibili..



Figura 2.8: Esempio di grafico 3D.

I grafici 3D usano OpenGL quindi si possono facilmente ruotare, scalare e spostare con il mouse. Utilizzando la finestra di dialogo per le impostazioni dei grafici 3D o la barra degli strumenti per i grafici di superficie 3D, è possibile modificare tutte le impostazioni predefinite per un grafico tridimensionale: griglie, scale, assi, titolo, legenda e colori per i diversi elementi.

Con una matrice si possono costruire diversi tipi di grafici. I vari tipi sono descritti nella sezione **Grafico 3D**

2.2.1 Tracciare direttamente il grafico 3D di una funzione

Questo è il modo più semplice per ottenere un grafico 3D. Si usa il comando **Nuovo → Nuovo grafico di superficie 3D** del menù **File** oppure si digita Ctrl-Alt-Z. Questi comandi aprono la **finestra di dialogo** per definire la funzione:



Figura 2.9: Definire un nuovo grafico di superficie 3D.

È possibile inserire la funzione $z = f(x, y)$ e gli intervalli per X, Y e Z. QtiPlot crea un grafico 3D di default:



Figura 2.10: Grafico di superficie creato con le impostazioni predefinite.

È quindi possibile personalizzare il grafico, aprendo il dialogo con le [opzioni per il grafico di superficie](#). È possibile modificare gli intervalli degli assi e i parametri, aggiungere un titolo, cambiare i colori dei diversi elementi, e modificare le proporzioni del grafico. Inoltre, è possibile utilizzare i comandi della [Barra degli strumenti per i grafici 3D](#) per aggiungere griglie sui piani perimetrali o per modificare lo stile del grafico. Il grafico seguente illustra alcune delle modifiche possibili:

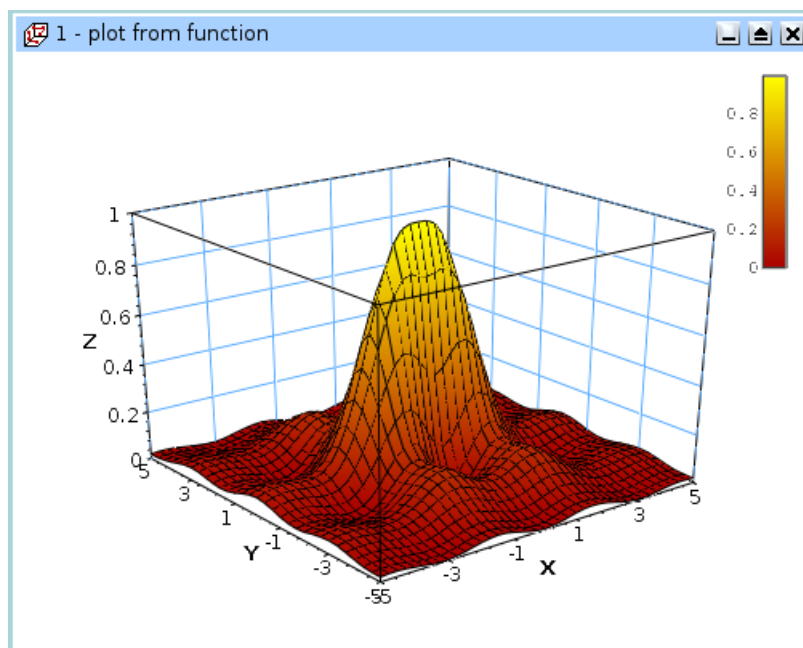


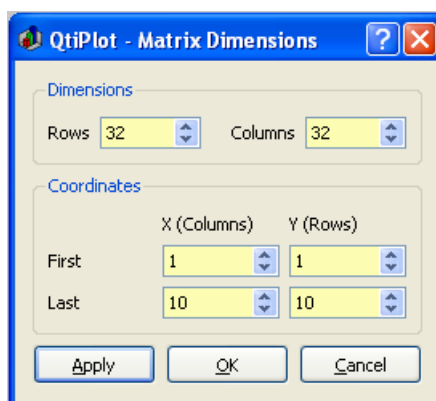
Figura 2.11: Grafico di superficie dopo le modifiche.

Quando si vuole modificare la funzione stessa, è possibile utilizzare il comando *Opzioni per la superficie ...* che è disponibile dopo aver aperto il menu contestuale con un clic del tasto destro sulla superficie 3D. Questo comando apre nuovamente la [finestra di dialogo per definire la funzione](#).

2.2.2 Tracciare un grafico 3D usando una matrice.

Il secondo modo permette di ottenere un grafico 3D da una [matrice](#). In questo caso la prima operazione è compilare la matrice. Questo si può eseguire valutando una funzione.

Con il comando [Nuovo → Nuova matrice](#) si crea una matrice default vuota con 32x32 celle. Il comando [Imposta le dimensioni...](#) permette di modificare il numero di righe e di colonne della matrice. Questa [finestra di dialogo](#) si usa anche per definire gli intervalli di X e Y.



Poi si usa il comando [Imposta i valori...](#) per riempire le celle con i numeri. Gli intervalli per X e Y definiti nella fase precedente non sono conosciuti da questa finestra di dialogo, quindi la funzione deve essere definita utilizzando i numeri di riga e di colonna (i, j) come parametri (vedere la sezione [Imposta i valori](#) per i dettagli).

Un altro modo per ottenere una matrice è quello di importare un file ASCII in una tabella con il comando [Importa → Importa file ASCII...](#) dal menu [File](#). La tabella può poi essere trasformata in una matrice con il comando [Converti in matrice](#) dal menu [Tabella](#).

Infine, utilizzare questa matrice per costruire un grafico 3D con uno dei comandi dal menu [Grafico](#).

2.3 Finestre con diverse tavole

Le finestre di grafico possono contenere più tavole, ognuna con caratteristiche diverse. Ogni tavola ha un proprio pulsante numerato. Quando una tavola è attiva il pulsante corrispondente è evidenziato. È attiva una sola tavola alla volta e gli strumenti per il grafico (zoom, cursori, strumenti di disegno, cancellare e spostare i punti) funzionano solo su questa tavola. Ogni tavola si attiva cliccando su di essa o sul pulsante corrispondente.

Per posizionare le tavole nella finestra si usa il comando [Posiziona le tavole](#). Per aggiungere o rimuovere delle tavole si usano i comandi [Aggiungi una tavola](#) e [Elimina questa tavola](#) oppure si usa copia / incolla per copiare una tavola di una finestra in una finestra diversa. Tutte queste funzioni sono disponibili nel menu [Grafico](#), nella [Barra degli strumenti per i grafici](#) e nel menu contestuale (clic con il tasto destro nella finestra di grafico, nell'area non occupata dalle tavole).

Per ridimensionare e spostare una tavola si usa la finestra di dialogo *Dimensioni* (Selezionare la scheda Dimensioni nelle [Opzioni per il grafico...](#) dal menu [Formato](#)). Si può anche organizzare (disporre) e ridimensionare le tavole a mano usando il mouse. Prima si seleziona la tavola da modificare o spostare, poi si seleziona la cornice della sua tela cliccando con il tasto sinistro su un asse. QtiPlot disegna una casella che delimita l'area del tracciato con maniglie agli angoli e punti medi dei lati. Il cursore assume una forma diversa secondo la sua posizione sulla tavola : a forma di mano quando è dentro l'area del tracciato, o una freccia a due punte, quando è su una delle maniglie. La forma del cursore richiama la funzione che esso svolge quando si preme il tasto sinistro.

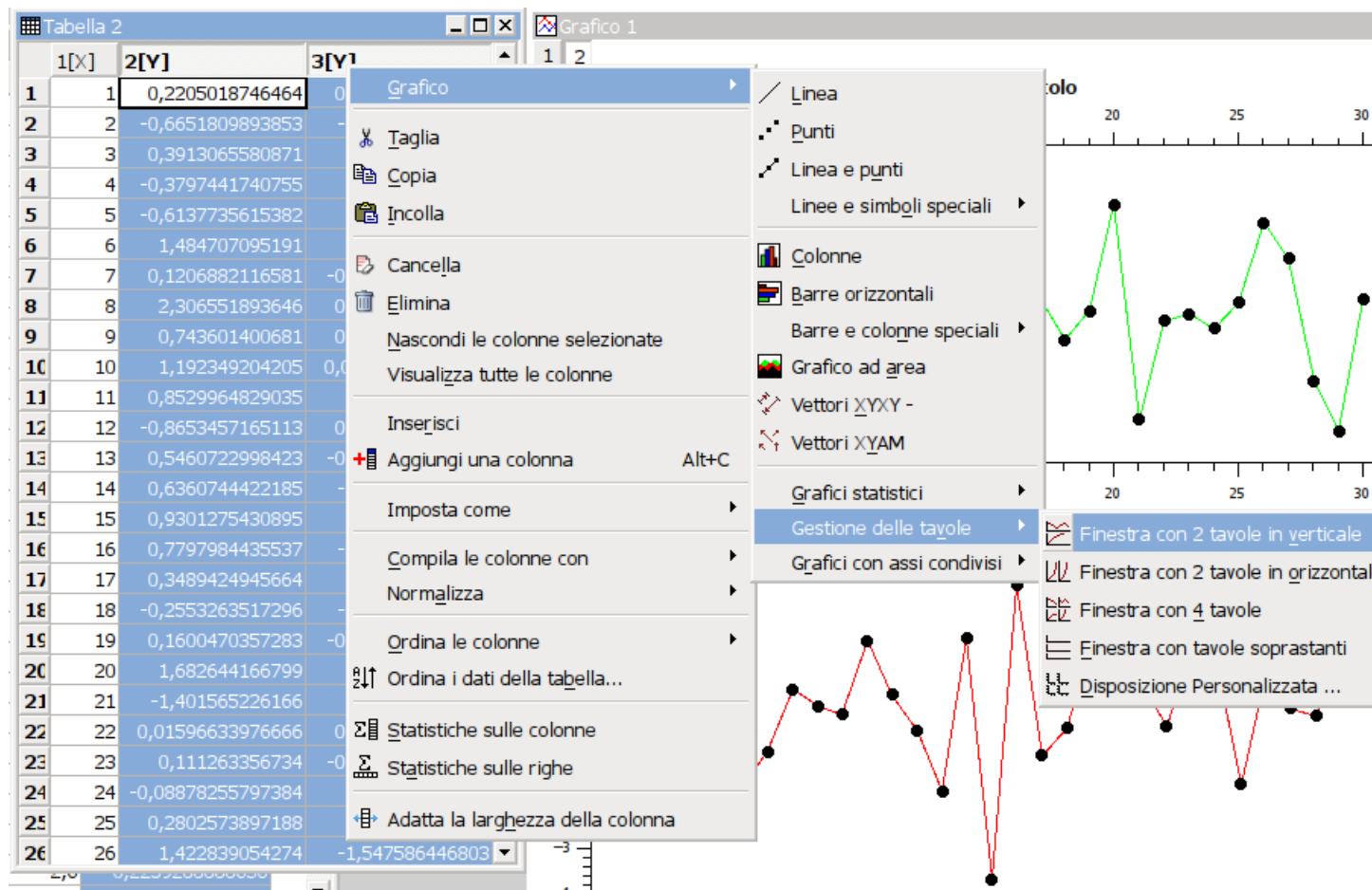
Quando il cursore assume la forma di una mano, premendo il tasto sinistro, si può trascinare l'intera tavola con il mouse. Rilasciando il tasto la tavola viene fissata nella nuova posizione. Quando il cursore assume la forma di doppia freccia, premendo il tasto sinistro, si può trascinare il bordo corrispondente e modificare la scala. Rilasciando il tasto del mouse viene fissata la nuova dimensione e applicato il nuovo valore di scala. Afferrando una maniglia centrale si sposta solo il bordo corrispondente, mentre afferrando una maniglia d'angolo si spostano simultaneamente entrambi i bordi interessati. Trascinando le maniglie d'angolo non si mantengono le proporzioni della tavola.

Si può anche ridimensionare una tavola utilizzando la rotella del mouse in combinazione con i tasti *Ctrl*, *Alt*, o *Shift*. Per usare la rotellina del mouse, la tavola desiderata deve essere selezionata facendo clic nella tavola o utilizzando il pulsante di selezione della tavola. *Non* è necessario avere l'area del tracciato selezionata, la rotellina funzionerà in ogni caso. La rotellina funziona nei modi seguenti: tenendo premuto il tasto *Ctrl* mentre si ruota la rotellina si ridimensiona l'altezza, tenendo premuto il tasto *Alt* mentre si ruota la rotellina si ridimensiona la larghezza, tenendo premuto il tasto *Shift* durante la rotazione si ridimensiona sia l'altezza che la larghezza. Si noti che in questo ultimo caso (*Shift* + *Wheel*), le proporzioni del grafico sono conservate.

2.3.1 Costruire un pannello con diverse tavole

Il seguente è il modo più semplice per ottenere una finestra di grafico con diverse tavole. Esso può essere utilizzato quando si vuole costruire un pannello di tavole disposte in modo semplice: 2 tavole in una riga o in una colonna, o 4 tavole in 2 righe e 2 colonne.

È possibile selezionare due colonne con valori Y in una tabella e quindi utilizzare uno dei comandi per i pannelli nel menu [Grafico](#). QtiPlot crea un gruppo di tavole in cui le dimensioni dei vari elementi di ogni tavola sono sincronizzate.



È quindi possibile personalizzare i grafici. Quando si desidera cambiare la loro disposizione nel pannello, utilizzare il comando [Posiziona le tavole](#) dal menu [Grafico](#). In questo caso, tenere presente che ogni grafico è inserito in una propria tavola la cui superficie è la metà o un quarto della superficie della finestra. Quindi, quando si desidera condividere un elemento per due grafici (per esempio una etichetta di testo), è necessario aggiungerlo in una nuova tavola (per maggiori informazioni si veda la sezione [Inserisci un testo](#)).

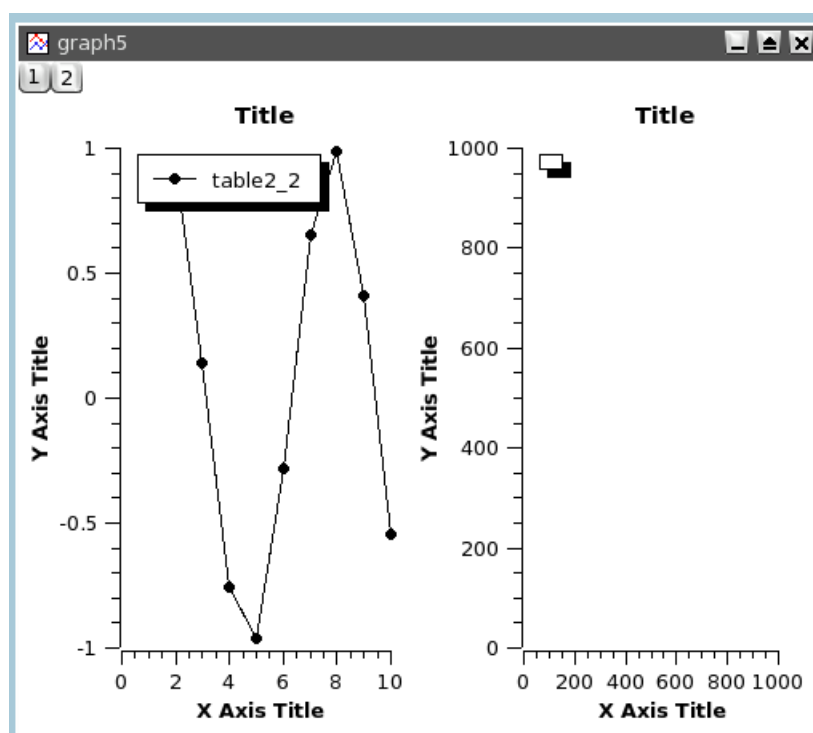
2.3.2 Costruire gradualmente un pannello con diverse tavole

Quando serve, si può costruire gradualmente un pannello complesso contenente diverse tavole.

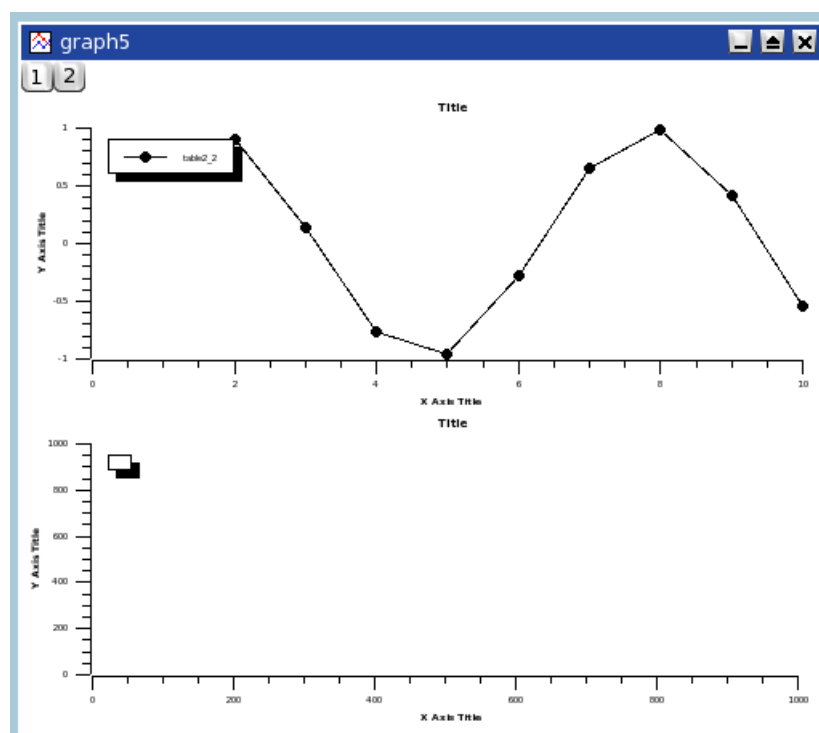
Il primo passaggio consiste nel costruire il primo grafico (usando, per esempio, due colonne di una tabella). Iniziare con la creazione di una finestra standard di grafico:



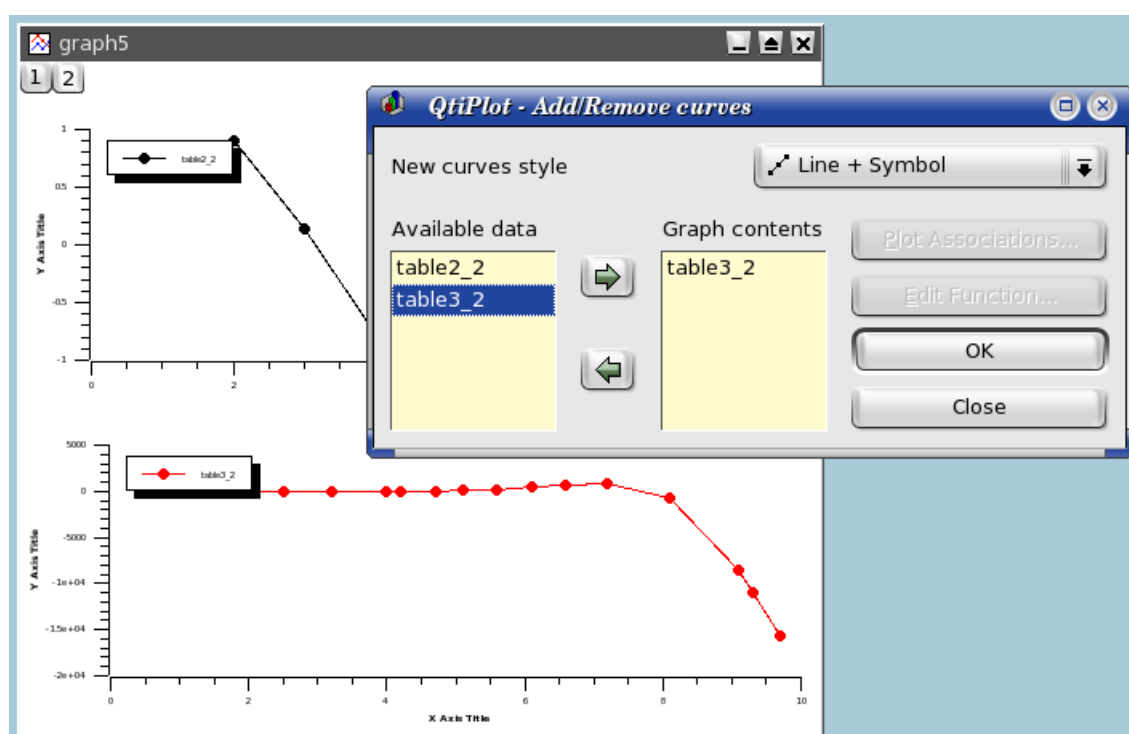
Quindi, selezionare la finestra del grafico e utilizzare il comando [Aggiungi una tavola](#) dal menu [Grafico](#). Questo attiva la finestra di dialogo [Aggiungi una tavola](#). Quando si sceglie *Proponi* si ottiene un pannello con due colonne (e due tavole affiancate), quando si sceglie *Usa tutto il pannello* si ottengono due tavole sovrapposte che si possono modificare in seguito.



Quando si vuole costruire un pannello con due righe (e due tavole soprastanti, non sovrapposte), è possibile utilizzare il comando [Posiziona le tavole](#) per riordinare automaticamente le tavole.



Poi selezionare la seconda tavola (vuota) e utilizzare il comando [Aggiungi o rimuovi curve...](#) per selezionare i valori Y da una delle tavole del progetto.



Dopo questo, è possibile personalizzare il grafico. Le modifiche effettuate sull'asse o sulle etichette degli assi possono avere modificato la geometria dei due grafici. Si può nuovamente riposizionare i due grafici utilizzando [Posiziona le tavole](#) una seconda volta.



Capitolo 3

Guida ai comandi

Nei menu appaiono elementi diversi secondo quale tipo di finestra è attiva (selezionata). Quando, per esempio, è attiva una finestra tabella, sono visibili tutti i comandi relativi alle opzioni per le tabelle e tutti i comandi non applicabili alle tabelle sono automaticamente nascosti.

3.1 Il menu File

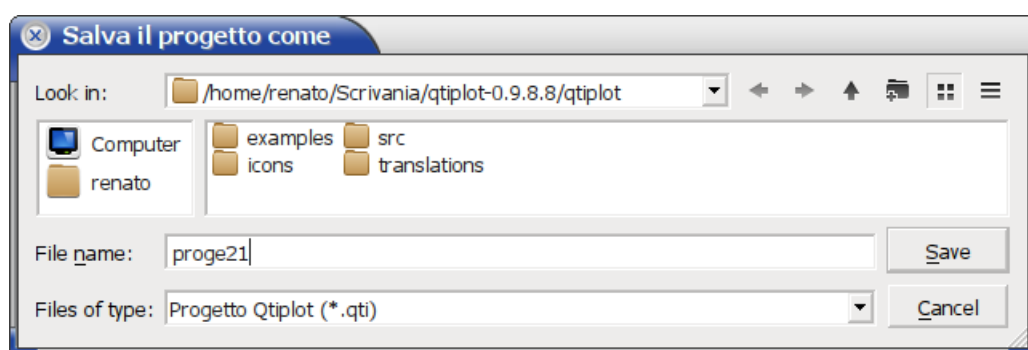
Molti dei comandi del menu *File* sono anche disponibili come icone nella [Barra degli strumenti per i file](#). Cliccando su una di queste icone viene eseguito direttamente il comando collegato.

3.1.1 File → Nuovo →

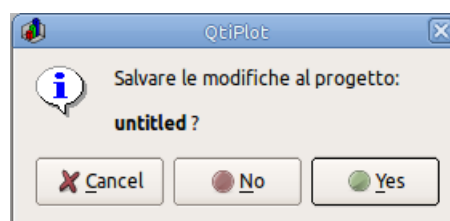
3.1.1.1 Nuovo → Nuovo progetto (Ctrl-N)

Crea un nuovo file di progetto QtiPlot. Se un altro progetto è aperto ed è già stato salvato almeno una volta, esso viene chiuso prima di creare il nuovo progetto.

La finestra per salvare il progetto in corso:



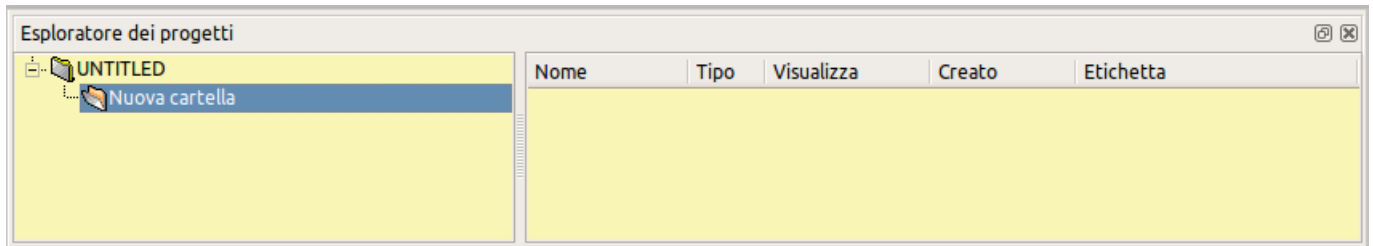
Quando il progetto aperto non è mai stato salvato, una finestra di dialogo propone di salvarlo prima di chiuderlo.



3.1.1.2 Nuovo → Nuova cartella (F7)

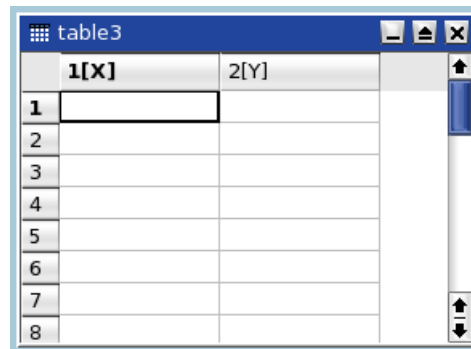
Aggiunge una nuova cartella al progetto. La nuova cartella viene aggiunta alla cartella corrente.

La posizione della nuova cartella è visibile nell'esploratore del progetto:



3.1.1.3 Nuovo → Nuova tabella (Ctrl-T)

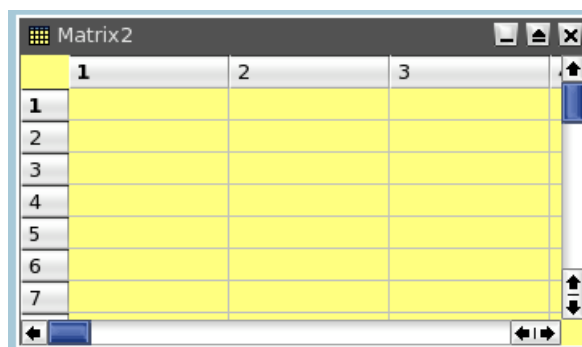
Crea una nuova tabella vuota e la aggiunge al progetto. La tabella vuota è composta da 30 righe e 2 colonne. Il numero di righe e di colonne è modificabile con i comandi [Definisci il numero di righe...](#) e [Definisci il numero di colonne...](#) nel menu [Tabella](#).



Le proprietà di ogni colonna sono modificabili con il comando [Opzioni della colonna...](#) di [Tabella](#). Per maggiori informazioni vedere la sezione dedicata alle [tabelle](#).

3.1.1.4 Nuovo → Nuova matrice (Ctrl-M)

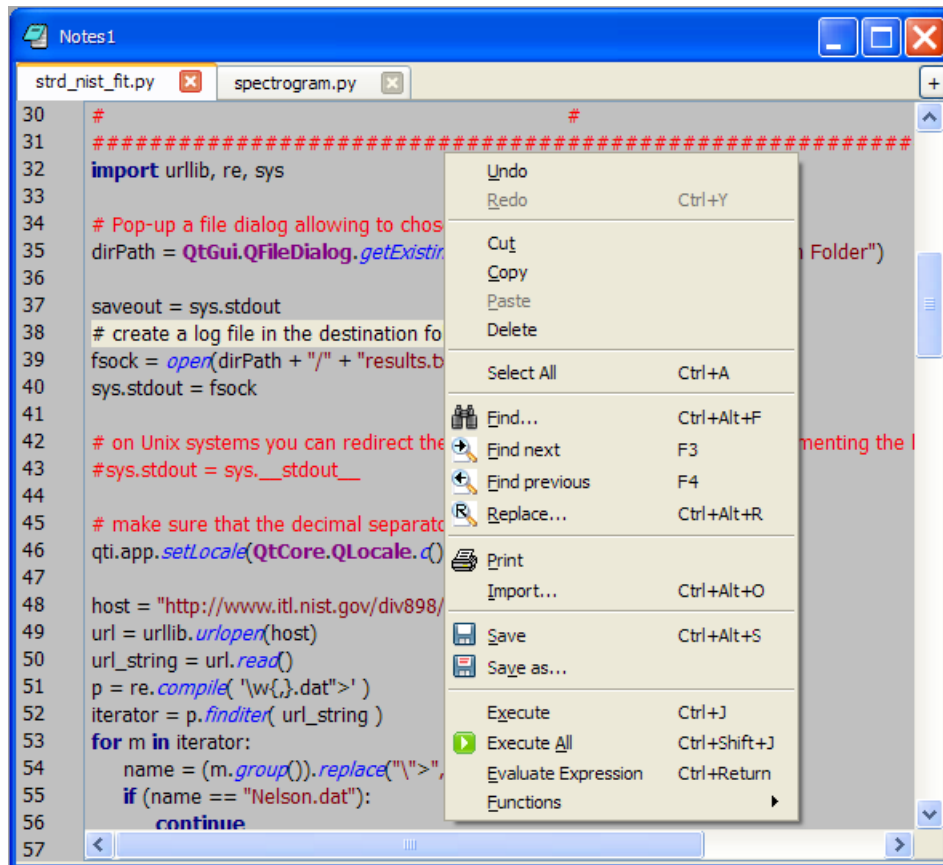
Crea una nuova matrice vuota e la aggiunge al progetto. La nuova matrice vuota ha 32x32 caselle. Le sue dimensioni sono modificabili con il comando [Imposta le dimensioni...](#) del menu [Matrice](#)



Per maggiori informazioni vedere la sezione [matrice](#).

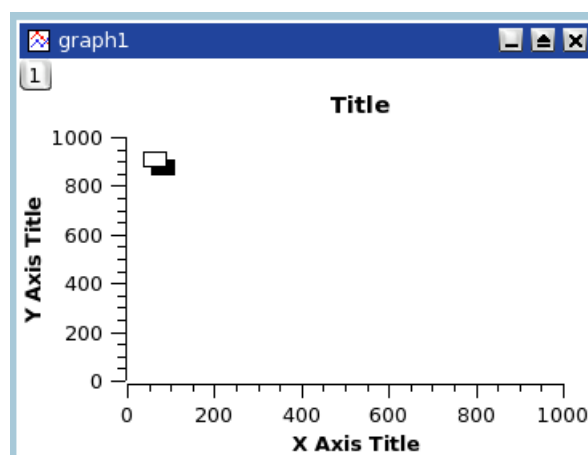
3.1.1.5 Nuovo → Nuove annotazioni

Crea una nuova finestra di appunti e la aggiunge al progetto. È una semplice finestra di testo che può essere usata per commentare il progetto.



3.1.1.6 Nuovo → Nuovo grafico (Ctrl-G)

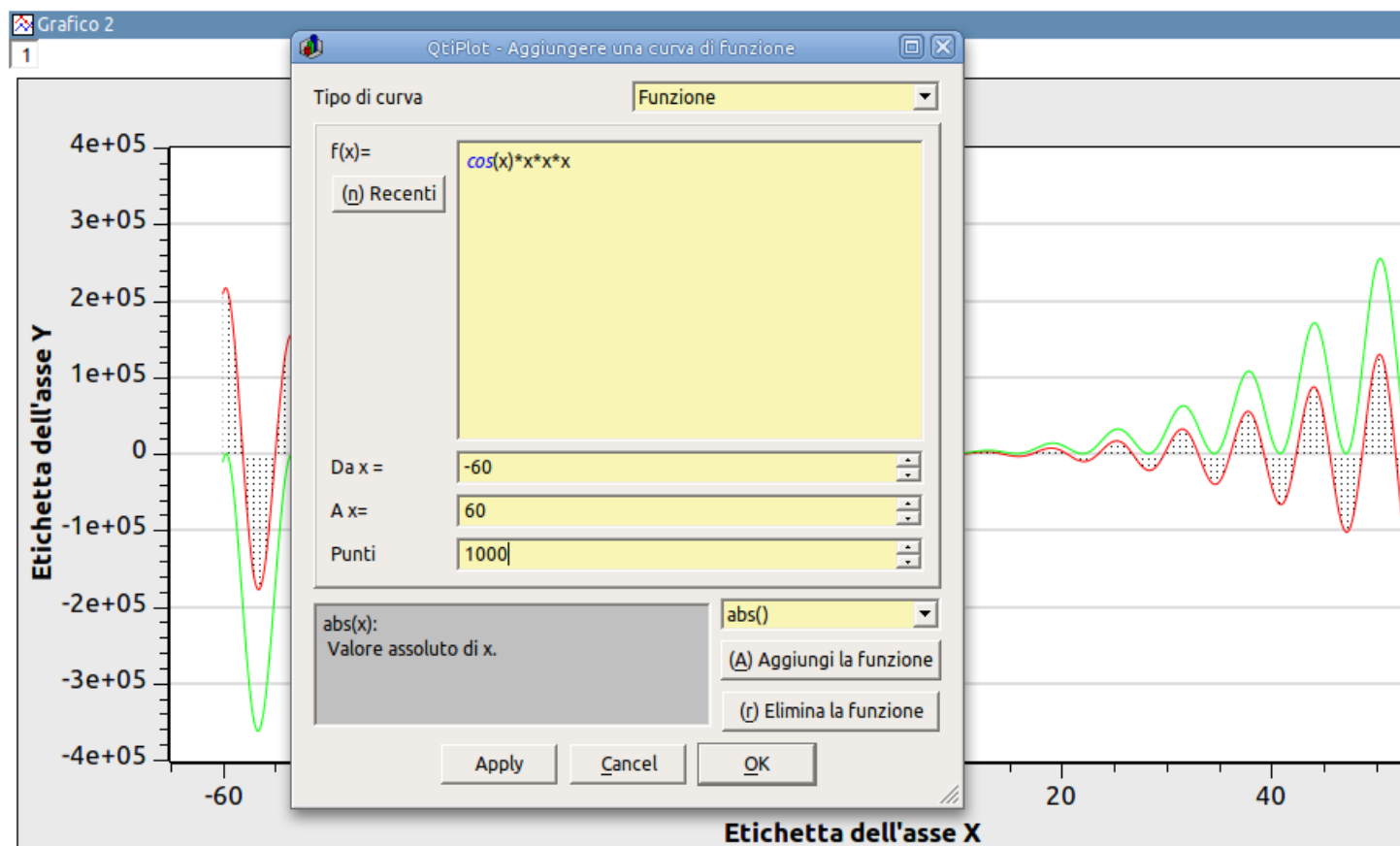
Crea una nuova finestra di grafico bidimensionale con una tavola vuota e la aggiunge al progetto. Questo comando serve per creare un'area di lavoro in cui inserire delle curve con il comando [Aggiungi o rimuovi curve...](#)



3.1.1.7 Nuovo → Nuovo grafico di funzione (Ctrl-F)

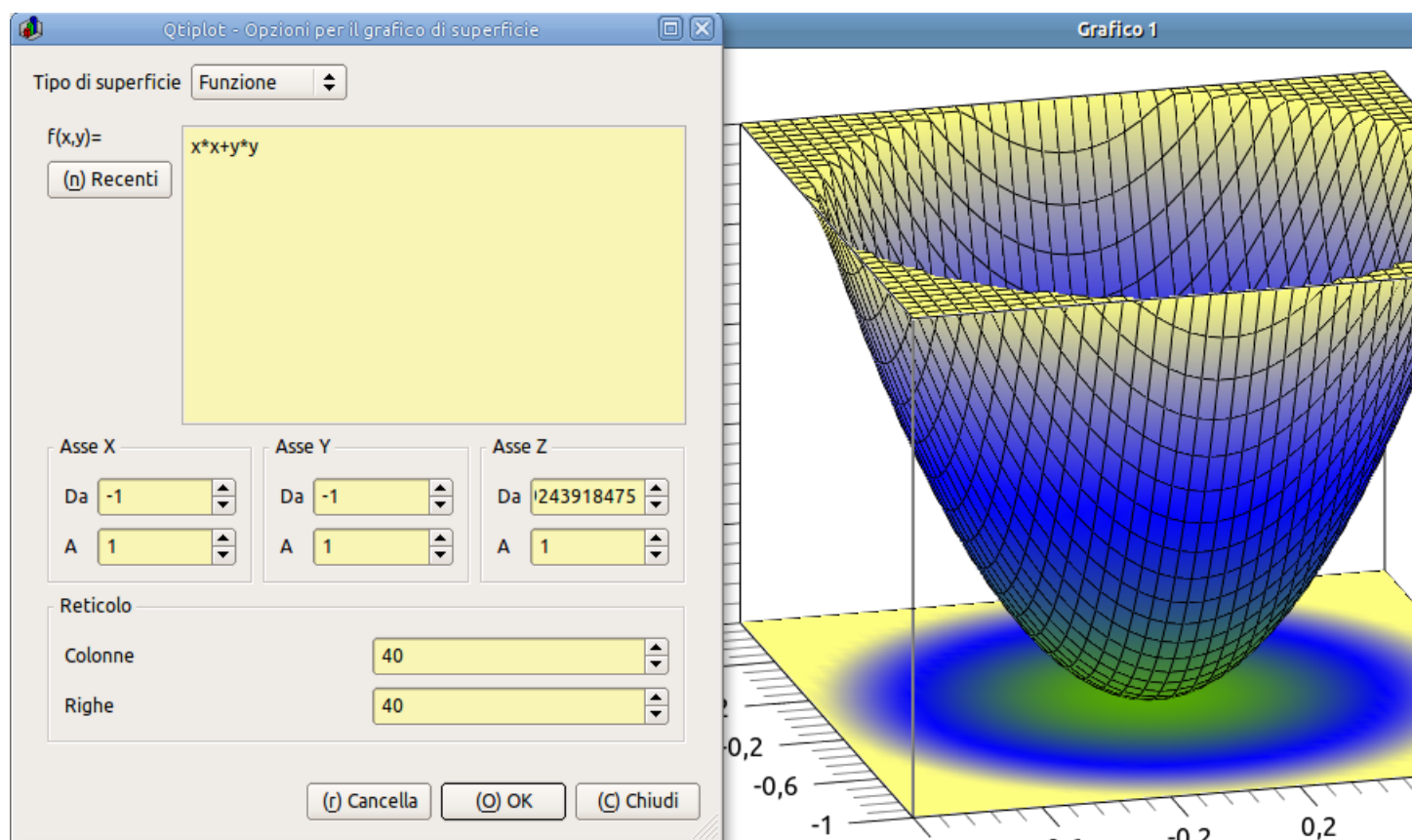
Apri una finestra di [dialogo](#) in cui impostare la funzione da usare per un grafico bidimensionale. Per maggiori informazioni vedere la sezione [Grafici 2D](#).

La funzione può essere definita con coordinate cartesiane, parametriche o polari, per maggiori informazioni vedere alla sezione [Aggiungi una funzione...](#).



3.1.1.8 Nuovo → Nuovo grafico di superficie 3D (Ctrl-Alt-Z)

Apri una finestra di [dialogo](#) in cui impostare una funzione analitica per tracciare un grafico tridimensionale. Si possono usare solo coordinate cartesiane. Per maggiori informazioni vedere alla sezione [Grafici 3D](#).



3.1.2 File → Apri (Ctrl-O)

Apri un file *.qti* di progetto QtiPlot esistente. Se i progetti sono salvati in formato compresso occorre selezionare *.qti.gz* per l'estensione del file..

Questo comando può anche essere usato per aprire progetti creati con il software *Origin* .

3.1.3 File → Apri un file Excel

Apri una finestra di dialogo per scegliere un file di Excel. Quando il file viene selezionato e aperto, QtiPlot crea una nuova tabella per ogni foglio e inserisce i dati nelle tabelle. Se il file contiene anche dei grafici, QtiPlot importa anche i grafici, ma solo se Excel è installato nel computer su cui si sta operando.

3.1.4 File → Apri un foglio di calcolo ODF

Apri una finestra di dialogo per scegliere un file foglio di calcolo di OpenOffice. Quando il file viene selezionato e aperto, QtiPlot crea una nuova tabella per ogni foglio e inserisce i dati nelle tabelle.

3.1.5 File → Apri un file immagine (Ctrl-I)

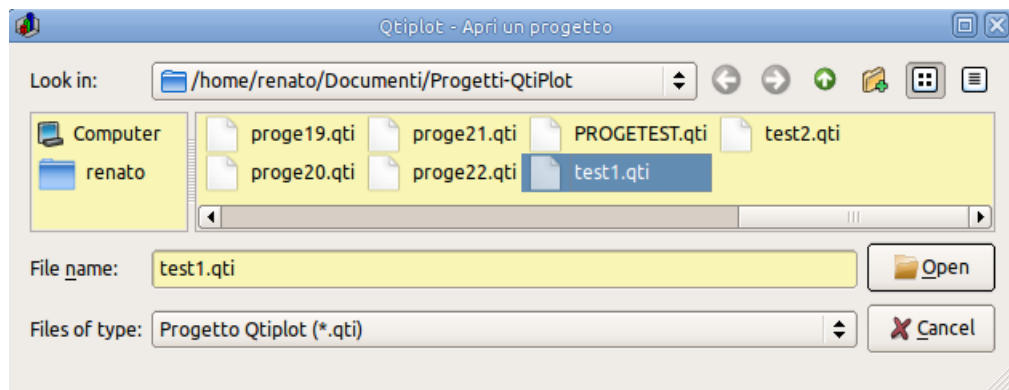
Questo comando crea una nuova finestra di grafico nel progetto in corso e vi inserisce l'immagine aperta. L'immagine può essere ridimensionata e posizionata come si preferisce. Può anche essere copiata e inserita in altri grafici 2D. Un risultato analogo si ottiene con il comando [Aggiungi immagine](#). Un'immagine può anche essere usata per generare una matrice di intensità in modalità immagine. Per maggiori informazioni vedere la sezione [Importa immagine....](#)

3.1.6 File → Aggiungi un progetto... (Ctrl-Alt-A)

Aggiunge al progetto in corso un progetto QtiPlot esistente (file *.qti*) sotto forma di nuova cartella.

Questo comando può anche essere usato per aggiungere progetti creati con il software *Origin*.

La prima finestra propone i progetti che si possono aggiungere:



Gli elementi del progetto aggiunto che hanno nomi già utilizzati vengono rinominati:



Nell'esploratore del progetto si vede la posizione dei file del progetto aggiunto:



3.1.7 File → Progetti recenti

Apri un elenco degli ultimi progetti QtiPlot utilizzati. Si può usare questo comando per aprire un file usato di recente. Se il file è stato rimosso o rinominato appare un messaggio di errore e il nome del file viene cancellato dall'elenco.

3.1.8 File → Chiudi

Chiude il progetto in corso senza uscire dal programma.

3.1.9 File → Salva il progetto (Ctrl-S)

Salva il progetto in corso. Se è la prima volta che si salva il progetto (progetto *senza nome*), viene visualizzata una finestra di dialogo per definire tutte le impostazioni di *Salva progetto*. In un file progetto, tutte le impostazioni e tutti i grafici sono salvati in formato ASCII.

Quando il progetto comprende tabelle di grandi dimensioni, si può salvare il progetto in formato compresso. Per salvare il file in formato compresso QtiPlot usa le librerie free zlib (*.qti.gz*).

3.1.10 File → Salva il progetto come... (Ctrl-Maiusc-S)

Salva il progetto con un nome diverso da quello corrente.

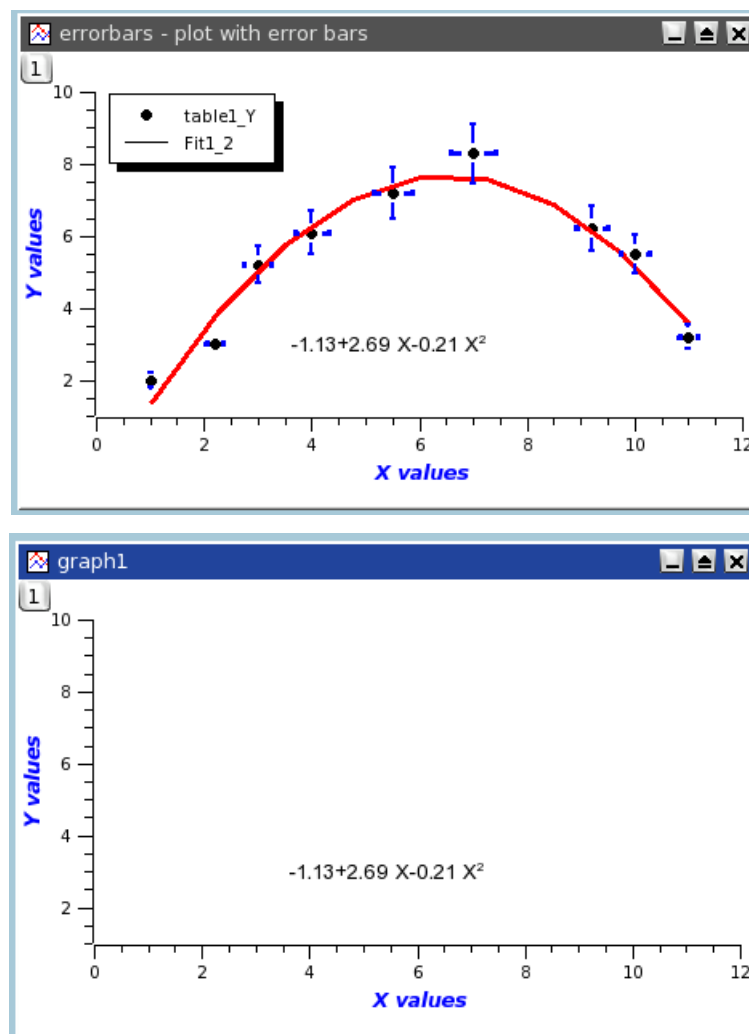
3.1.11 File → Salva la finestra come...

Il comando *Salva la finestra come ...* consente di salvare tabelle e grafici di un progetto .qti in un nuovo progetto creato appositamente. Il comando apre una finestra *Salva file* standard per attribuire un nome e una posizione al nuovo progetto. I progetti possono essere salvati in formato normale o compresso. Quando è selezionata una finestra di grafico, il nuovo progetto contiene il grafico e le tabelle o le matrici associate. Quando è selezionata una finestra di Annotazioni, di Tabella o di Matrice, il nuovo progetto contiene solo la tabella, la matrice o una nota. In questo caso, i grafici dipendenti non sono inclusi nel nuovo progetto.

3.1.12 File → Apri un modello

Apri un file .qpt modello di QtiPlot esistente. Questo comando crea una nuova finestra di grafico con una o più tavole vuote con le stesse impostazioni (finestre, dimensioni, ecc) del modello.

Nell'esempio seguente, la prima figura è il grafico salvato come modello. La seconda figura è il grafico, con la tavola vuota, prodotto utilizzando il comando *Apri modello* e selezionando il modello salvato precedentemente.



Nel grafico si possono inserire delle curve con il comando [Aggiungi o rimuovi curve...](#), ma attenzione perché la formattazione da usare per le curve non è compresa nel modello.

3.1.13 File → Salva come modello

Salva il grafico attivo in un file *.qpt* come un modello di QtiPlot. Il modello salvato contiene tutte le tavole, i loro oggetti e proprietà. Il modello non contiene però il tracciato delle curve né lo stile e le scale associate alle curve.

3.1.14 File → Stampa (Ctrl-P)

Il comando stampa il grafico attivo. Viene aperta una [finestra di dialogo](#) dove scegliere la stampante, le dimensioni di stampa, ecc..

3.1.15 File → Anteprima di stampa

Il comando visualizza un'anteprima di stampa della finestra attiva. Si può usare questa opzione di dialogo per stampare la finestra visualizzata.

3.1.16 File → Stampa tutti i grafici

Il comando stampa tutti i grafici del progetto. Viene aperta [una finestra di dialogo](#) dove scegliere la stampante, le dimensioni di stampa, ecc..

3.1.17 File → Esporta grafico

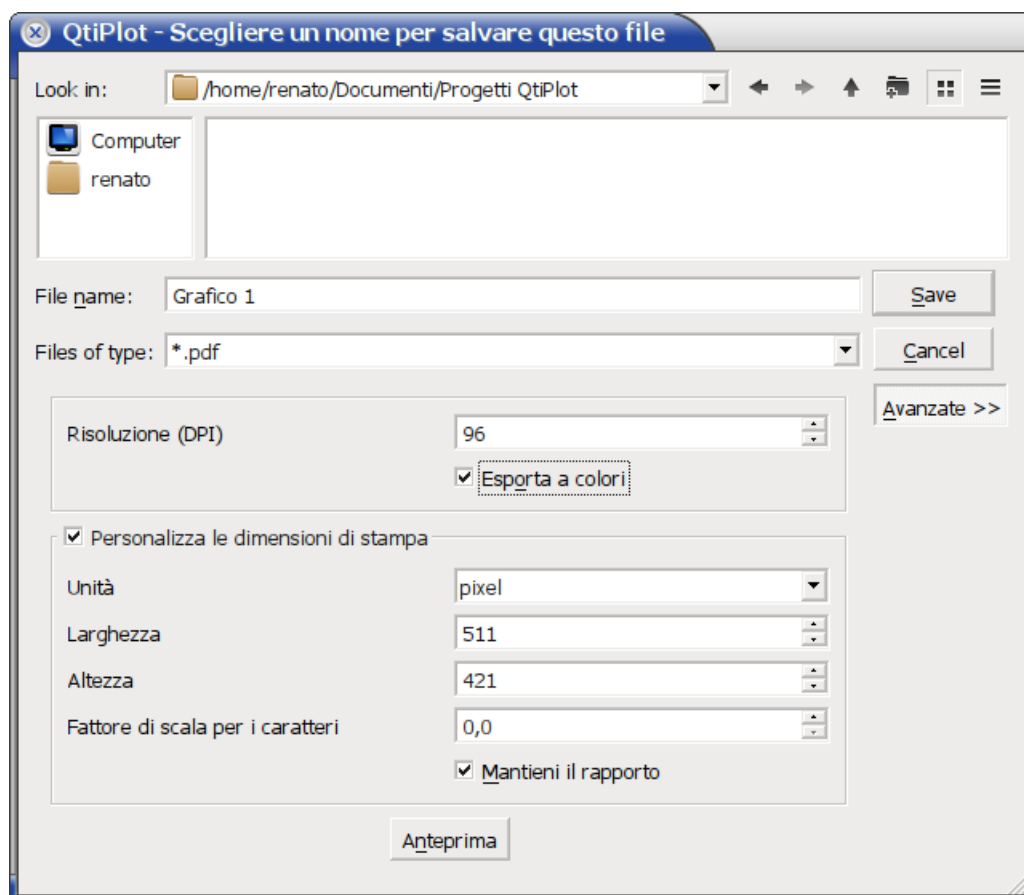
Il comando **Esporta grafico** appare nel menu *File* solo quando è selezionato un grafico. Si può scegliere di esportare uno solo grafico alla volta o tutti i grafici contemporaneamente e in svariati formati di immagini. Secondo in quale tipo di formato immagine si decide di salvare il grafico, si devono impostare i diversi parametri di esportazione dopo aver attivato le opzioni *Avanzate* nella finestra di dialogo per l'esportazione. Le opzioni disponibili dipendono dal formato scelto.

Per i formati *bmp*, *pbm*, *jpeg*, *xbm*, *pgm*, *ppm* la sola opzione disponibile è la qualità dell'immagine. Questo parametro stabilisce il livello di compressione dell'immagine e si può impostare un valore compreso tra 0% e 100%. Un valore alto produce un'immagine di qualità migliore in un file di grandi dimensioni, un valore basso degrada l'immagine e il file è di piccole dimensioni. Per i formati *png*, *tiff* e *xpm*, esiste anche l'opzione per la trasparenza dello sfondo.



Per i formati *eps*, *pdf*, e *ps* i parametri principali sono la risoluzione e le dimensioni del foglio di stampa per cui l'immagine deve essere formattata. L'impostazione di default della risoluzione è la risoluzione dello schermo che si sta utilizzando. Quando si incrementa la risoluzione, la dimensione del grafico rimane invariata, ma la qualità migliora.

Per impostazione di default il grafico viene esportato con le dimensioni con cui è visualizzato sullo schermo, ma è possibile modificare le sue dimensioni di stampa attivando *Personalizza le dimensioni di stampa*. È anche disponibile l'opzione *Mantieni la proporzione*. Con questa opzione attivata quando si modifica una dimensione del grafico anche le altre sono modificate automaticamente in modo da mantenere la proporzione tra le dimensioni.



Quando si esporta il grafico in LaTeX (.tex) ci sono due opzioni molto utili: *Esporta le dimensioni dei caratteri nelle etichette* e *Ignora i caratteri speciali*. Se la prima opzione è attivata, durante l'esportazione viene incluso il comando che mantiene le dimensioni originali delle etichette. Se non è attivata le impostazioni predefinite per i documenti Tex sono applicate anche a tutti i testi del grafico esportato. La seconda opzione specifica se i caratteri speciali devono essere ignorati durante l'esportazione. Se il titolo o le etichette contengono dei caratteri LaTeX speciali (apice, pedice, ecc) e si vogliono mantenere questi caratteri anche dopo l'esportazione, occorre disattivare questa voce.



3.1.17.1 Esporta grafico → Corrente (Alt-G)

Questo comando salva il grafico attivo in uno dei formati immagine descritti prima.

3.1.17.2 Esporta grafico → Tutti (Alt-X)

Questo comando salva tutti i grafici del progetto in uno dei formati immagine descritti prima.

3.1.17.3 File → Crea un Open Document Presentation...

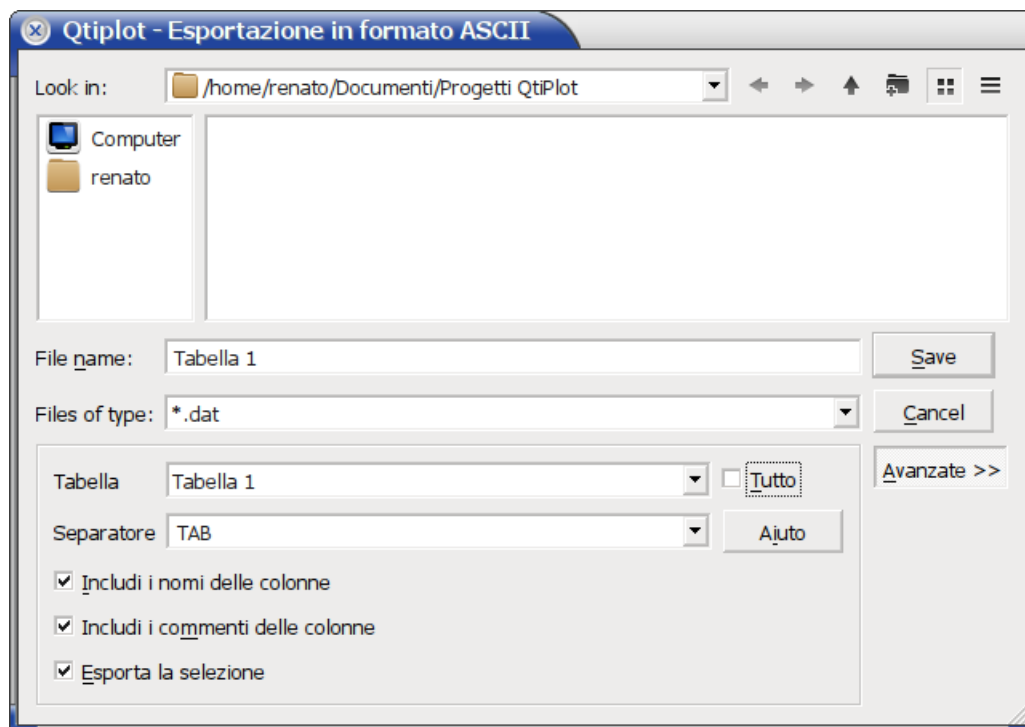
Questo comando salva tutti i grafici del progetto in un file *.odf* - Open Document Format - che può essere aperto e modificato con OpenOffice.

3.1.18 File → Esporta

Il comando **Esporta** appare nel menu solo quando non è selezionata una finestra di grafico.

3.1.18.1 Esporta ASCII

Il comando apre la finestra di dialogo **Esporta ASCII** che consente di salvare i dati della tabella attiva in un file ASCII a scelta (sono disponibili ".dat", ".html", ".odf", ".tex", ".txt", and ".xls").



3.1.18.2 Esporta Excel

Il comando salva la tabella o la matrice attiva in un foglio di calcolo nel formato di Excel.

3.1.18.3 Esporta come PDF (Ctrl-Alt-P)

Il comando salva la finestra attiva in un documento in formato PDF.

3.1.19 File → Importa

3.1.19.1 File → Importa → Importa file ASCII... (Ctrl-K)

Il comando apre la finestra di dialogo [Importa](#) che permette di importare i file ASCII. Il file da importare e le opzioni di importazione sono impostati tramite questa finestra.

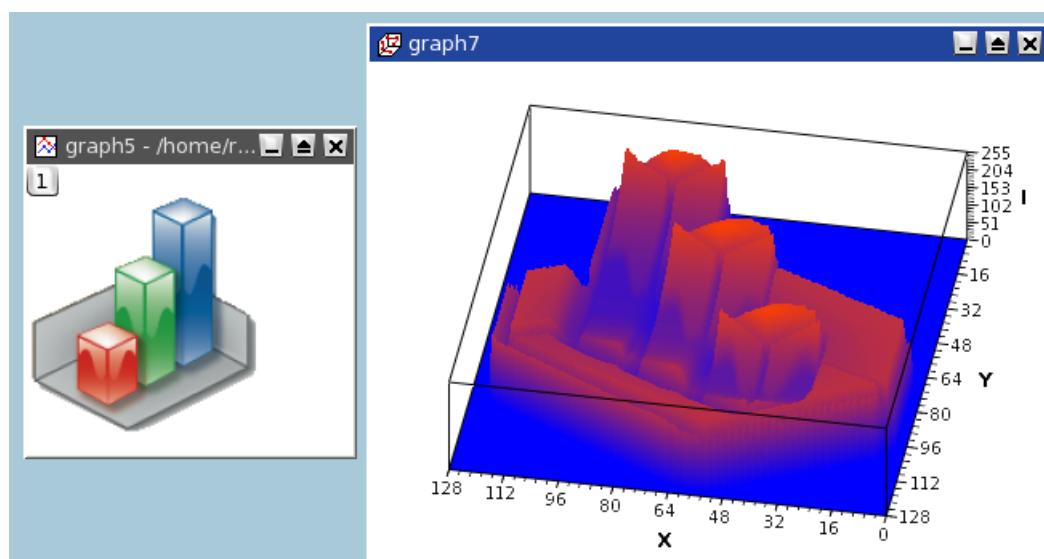


3.1.19.2 File → Importa → suono (WAV)...

Questo comando permette di importare un suono non compresso presente in un file .wav (formato PCM)

3.1.19.3 File → Importa immagine...

Con questo comando si può caricare un'immagine in un progetto QtiPlot e convertirla in matrice di intensità. Di ogni pixel viene valutata l'intensità, in una scala da 0 a 255, dei colori rosso, verde e blu che la compongono e i valori vengono inseriti nella matrice.



Questo esempio mostra il grafico 3D prodotto con la matrice di intensità del logo di QtiPlot.

3.1.20 File → Esci (Ctrl-Q)

Chiude il programma. Prima di chiudere il programma propone di salvare il progetto o le sue modifiche.

3.2 Il menu Modifica

3.2.1 Modifica → Annulla (Ctrl-Z)

Annulla l'ultima modifica apportata ad una annotazione o ad una matrice. Questa funzione è attiva solo per le annotazioni e le matrici.

3.2.2 Modifica → Ripristina (Ctrl-Shift-Z (Ctrl-Maiusc-Z))

Invertire l'effetto della ultima operazione Annulla su una annotazione o su una matrice. Questa funzione è attiva solo per le annotazioni e le matrici.

3.2.3 Modifica → Taglia (Ctrl-X)

Questo comando, per ora, non appare nel menu Modifica e la funzione si attiva solo con la combinazione di tasti Ctrl-X. Questo comando copia la selezione corrente negli Appunti e cancella la selezione. Attualmente funziona con le tavole e con gli oggetti grafici 2D.

3.2.4 Modifica → Copia (Ctrl-C)

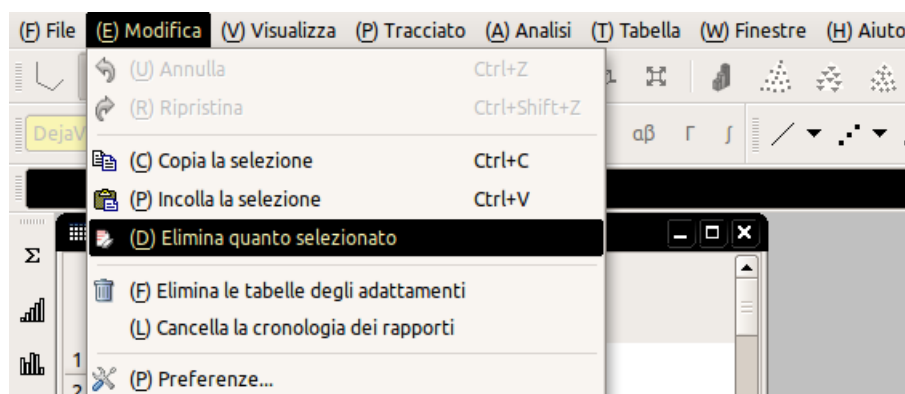
Copia la selezione corrente negli Appunti. Attualmente funziona solo per le tavole.

3.2.5 Modifica → Incolla (Ctrl-V)

Incolla il contenuto degli Appunti nella finestra attiva. Attualmente funziona solo per le tavole.

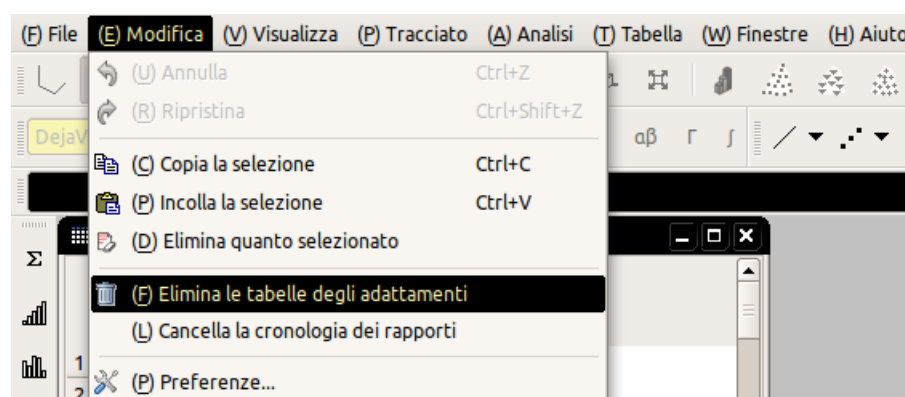
3.2.6 Modifica → Elimina (Del)

Rimuove la selezione corrente dal progetto. Attualmente funziona solo per le tavole.



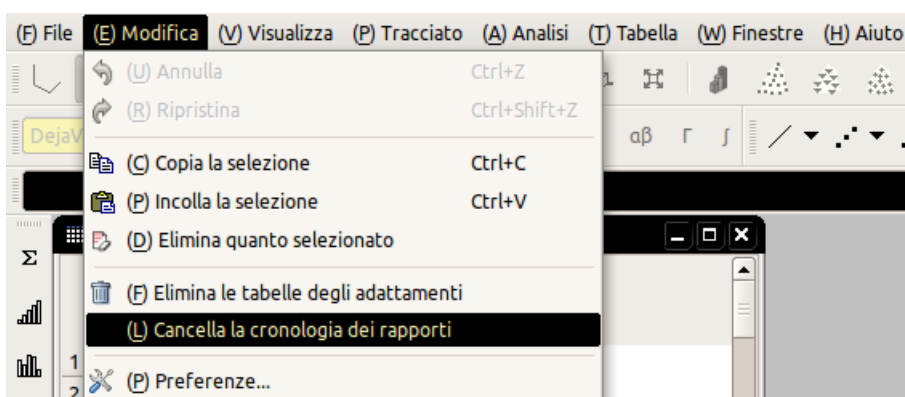
3.2.7 Modifica → Elimina le tabelle degli adattamenti

Ogni volta che si esegue un adattamento dei dati a un modello matematico, viene creata una nuova tabella in cui sono inseriti i risultati dell'adattamento (vale a dire i valori calcolati con il modello). Queste tabelle si possono usare per tracciare diversi grafici e confrontare i risultati dei valori sperimentali o degli adattamenti. Dopo numerosi adattamenti, il progetto contiene una serie di tabelle con tutti i risultati degli adattamenti. Questo comando permette di rimuovere tutte le tabelle prodotte durante i test.



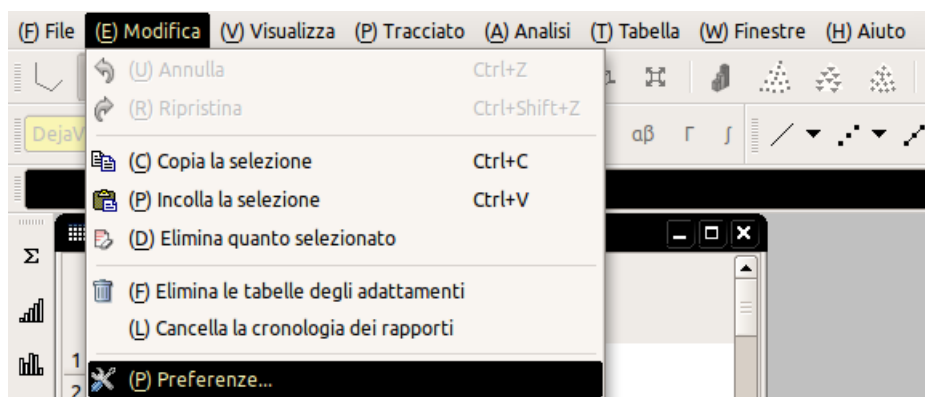
3.2.8 Modifica → Cancella la cronologia dei rapporti

Permette di cancellare il contenuto del pannello dei *Risultati delle analisi*. Tutte le informazioni storiche sulle analisi effettuate sono cancellate dal file del progetto. Il pannello *Risultati delle analisi* appare vuoto.

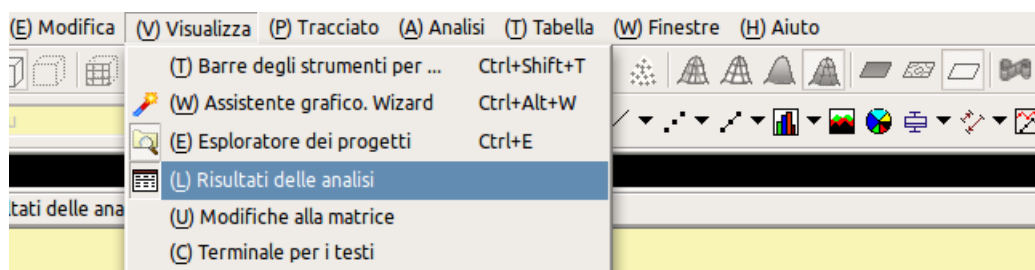


3.2.9 Modifica → Preferenze...

Apri la finestra di dialogo per impostare le [Preferenze](#).



3.3 Il menu Visualizza

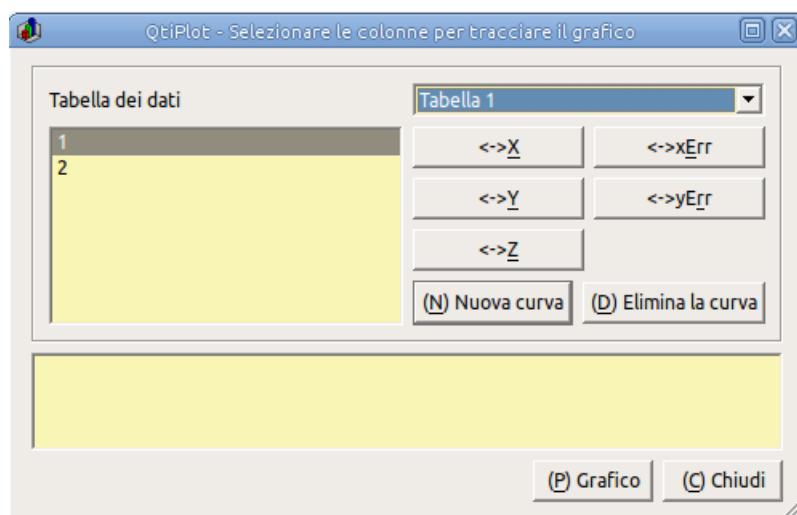


3.3.1 Visualizza → Barre degli strumenti... (Ctrl-Maiusc-T)

Apri un menu pop-up che permette di abilitare o disabilitare le barre degli strumenti.

3.3.2 Visualizza → Assistente per il grafico (Ctrl-Alt-W)

Apri il dialogo [Assistente grafico](#) per creare un grafico guidato.



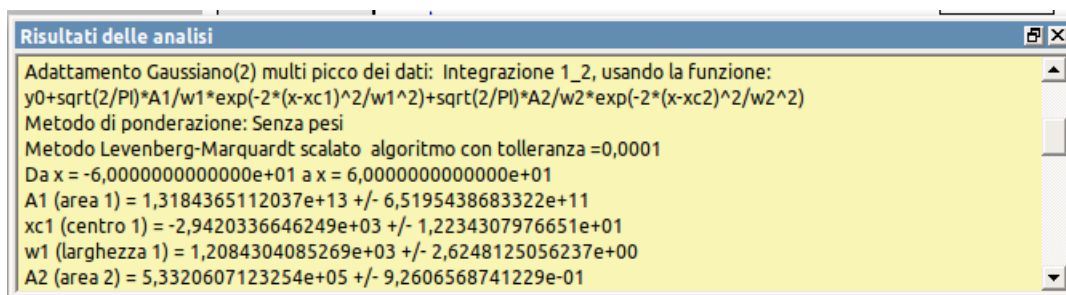
3.3.3 Visualizza → Esploratore dei progetti (Ctrl-E)

Apri o chiudi la finestra [Esploratore dei progetti](#), che offre una panoramica della struttura di un progetto e permette all'utente di eseguire diverse operazioni sulle finestre (tabelle e grafici) nell'area di lavoro.



3.3.4 Visualizza → Risultati delle analisi

Apri o chiudi un [pannello](#) per visualizzare i rapporti dei risultati delle analisi sui dati effettuate dall'utente.



3.3.5 Visualizza → Modifiche alle matrici...

Mostra o nasconde la finestra per la gestione delle modifiche apportate alla matrice. La finestra contiene la cronologia delle modifiche al contenuto della matrice selezionata. Quando viene selezionata una matrice la cronologia delle sue modifiche viene copiata in questa finestra. Se viene selezionata un'altra matrice, i dati per la matrice precedente sono convertiti in lista. Si può visualizzare la cronologia di una sola matrice per volta. Il numero di passaggi che è possibile annullare si trova impostato nella scheda *Applicazioni* nella sezione *Generale* della finestra delle [Preferenze](#). Ogni voce dell'elenco è composta dal nome della matrice seguito dall'identità della cella che è stata modificata. Ogni modifica aggiunge una voce alla lista. La posizione corrente nella cronologia di *Annulla* o *Ripristina* è evidenziata. I comandi Annulla (Ctrl-Z o ) e Ripristina (Ctrl-Shift-Z (Ctrl-Maiusc-Z) o ) spostano l'evidenziatore sulla lista. La cronologia può essere percorsa rapidamente facendo clic su una voce, questa azione sposta l'evidenziatore alla voce cliccata e ripristina la matrice in quel punto della cronologia. Ogni volta che il progetto viene salvato, accanto alla voce evidenziata al momento dell'operazione di salvataggio del file viene aggiunta l'icona di salva-progetto (). Questo serve da promemoria all'utente e permette di sapere esattamente quale versione della matrice risiede su disco.



3.3.6 Visualizza → Terminale per gli script

Visualizza o nasconde la finestra per gli script.

3.4 Il menu Script

3.4.1 Comandi generali per gli script

Questi sono i comandi che appaiono sempre nel menu *Script*, indipendentemente dal tipo di finestra selezionata.

3.4.1.1 Script → Linguaggio degli script

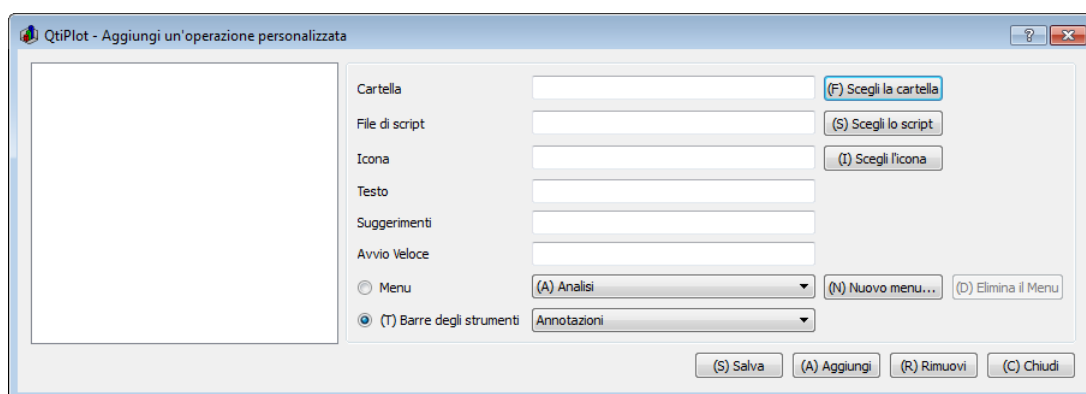
Apri una finestra di dialogo che permette di selezionare il linguaggio di script per il progetto corrente.

3.4.1.2 Script → Riavvia lo script

Riavvia lo script.

3.4.1.3 Script → Aggiungi o modifica uno script...

Apri la finestra [Aggiungi una operazione personalizzata](#), che consente di definire le voci di menu e i pulsanti della barra degli strumenti che lanciano gli script Python.



3.4.2 Comandi specifici per gli script

Quando nel progetto, la finestra attiva è una finestra *Annotazioni* non vuota, nel menu sono disponibili anche i seguenti comandi:

3.4.2.1 Script → Esegui (Ctrl+J)

Esegui la riga in cui è posizionato il cursore del mouse nella finestra *Annotazioni*.

3.4.2.2 Script → Preferenze... (Ctrl+Maiusc+J)

Esegui tutte le righe della finestra *Note*.

3.4.2.3 Script → Valuta (Ctrl+Return)

Valuta la riga dove è posizionato il cursore del mouse nella finestra *Annotazioni*.

3.4.2.4 Rinomina la scheda...

Apri un dialogo standard che permette di cambiare nome alla scheda.

3.4.2.5 Aggiungi una scheda

Aggiunge una nuova scheda alla finestra di *Note* attiva. Di default la nuova scheda è titolata *Senza nome*, per rinominarla si usa il comando *Rinomina la scheda*.

3.4.2.6 Chiudi la scheda

Chiude (elimina) la scheda attiva. Si perde tutto il suo contenuto. Non viene dato nessun avviso!

3.5 Il menu Grafico

Questo menu è disponibile solo quando è selezionata una finestra di grafico



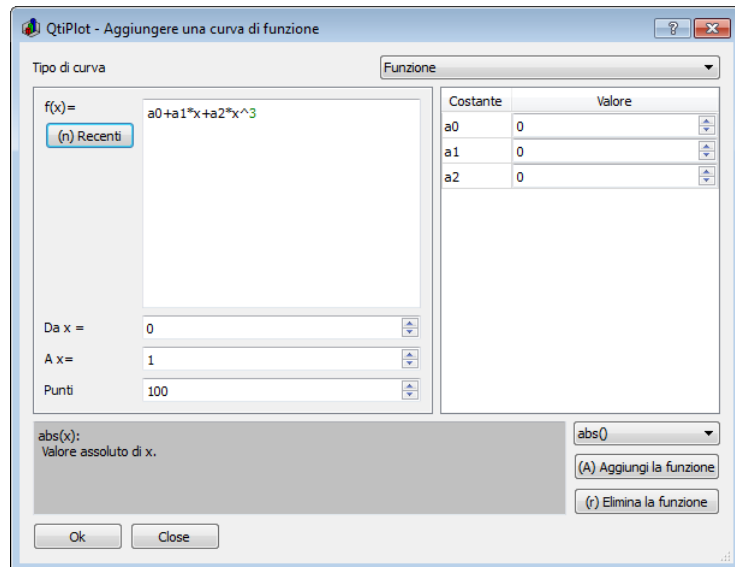
3.5.1 Grafico → Aggiungi o rimuovi curve... (Alt-C)

Apri il dialogo [Aggiungi o rimuovi curve...](#), che permette l'aggiunta o la rimozione di curve dal grafico attivo. Questa finestra di dialogo può essere utilizzata anche per modificare una curva già tracciata, cambiando le colonne utilizzate per i valori X o Y. La curva viene aggiunta nella tavola attiva. Quando non ci sono tavole nella finestra di grafico, si riceve un messaggio di errore.



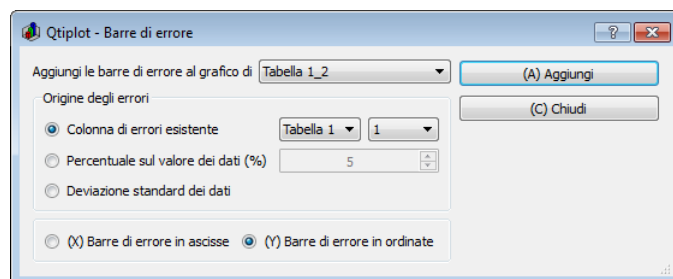
3.5.2 Grafico → Aggiungi una funzione... (Ctrl-Alt-F)

Apri la finestra di dialogo [Aggiungi una funzione....](#) Questo comando è utilizzato per aggiungere nuove curve di funzione in una tavola esistente. Le nuove curve vengono aggiunte nella tavola attiva.



3.5.3 Grafico → Aggiungi le barre di errore... (Ctrl-B)

Apri la finestra di dialogo [Aggiungi le barre di errore....](#) In un grafico esistente è possibile aggiungere barre di errore di tipo valore X e / o valore Y. Le barre di errore sono aggiunte nella tavola attiva.

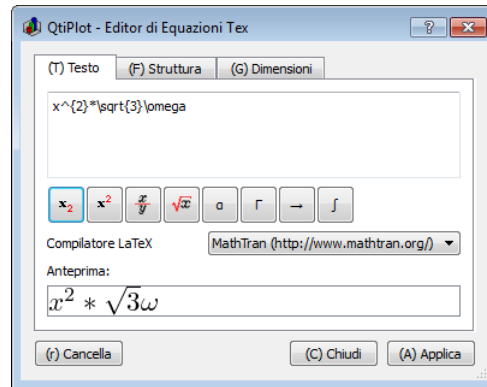


3.5.4 Grafico → Inserisci una nuova legenda (Ctrl-L)

Aggiunge un nuovo oggetto legenda al grafico attivo. In una tavola è possibile avere più di una legenda. Per modificare le legende si deve aprire il relativo menu con un doppio clic su quella scelta.

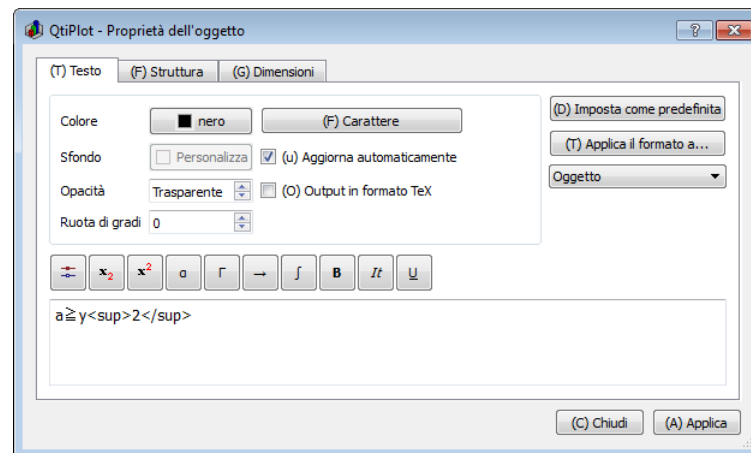
3.5.5 Grafico → Inserisci un testo di equazione (Alt-Q)

Questo comando è utilizzato per aggiungere una equazione in formato *Tex* in un grafico. Quando si seleziona questo comando, il cursore assume la forma di un cursore per i testi. Si deve fare clic sul grafico nel punto in cui si vuole inserire la nuova *equazione Tex*. Un editor di equazioni *Tex* pop-up permette di inserire l'equazione da visualizzare e di impostare tutte le sue proprietà (colore, carattere, ecc ..).



3.5.6 Grafico → Inserisci un testo (Alt-T)

Questo comando è utilizzato per aggiungere elementi di testo ad un grafico. Quando si seleziona questo comando, il cursore assume la forma di un cursore per i testi. Si deve fare clic sul grafico nel punto in cui si vuole inserire il nuovo testo. Un editor di testi permette di inserire il testo da visualizzare e di impostare tutte le sue proprietà (colore, carattere, ecc ..).



3.5.7 Grafico → Disegna una freccia (Ctrl-Alt-A)

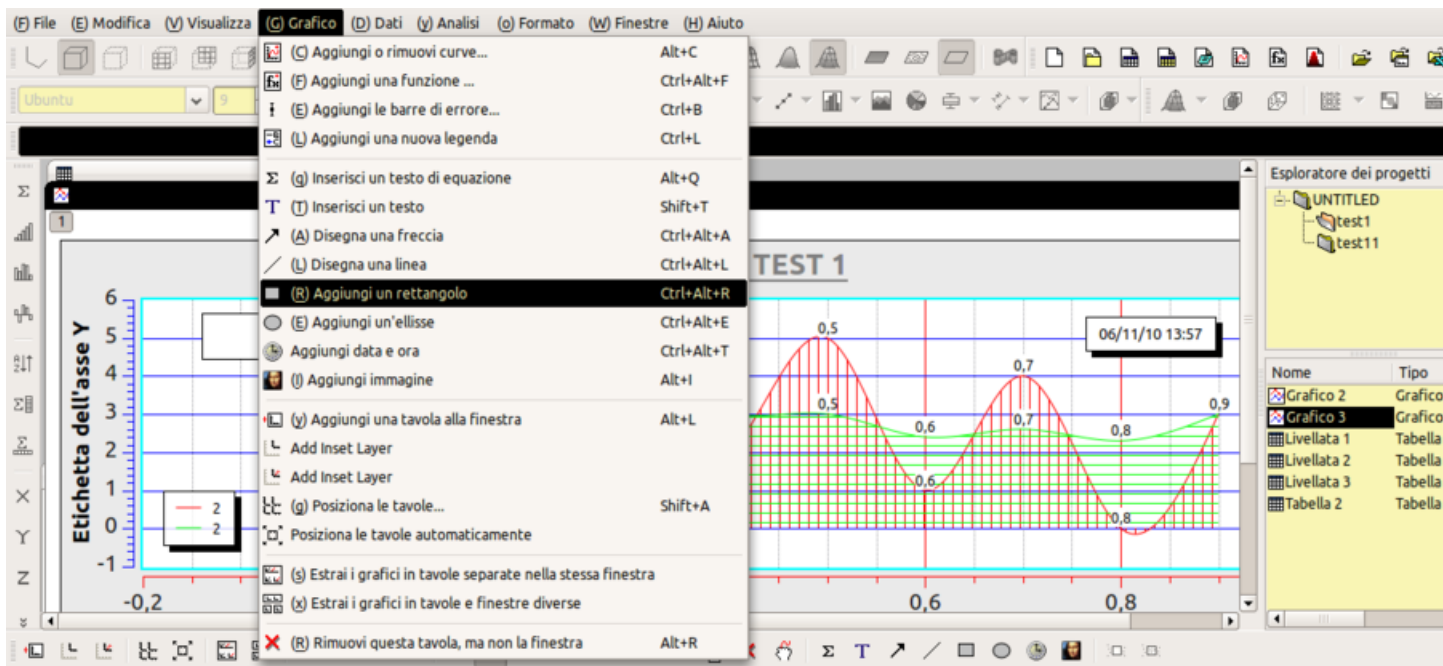
Commuta la modalità di funzionamento della tavola attiva in modalità disegno. Si deve fare clic sulla tela della tavola per specificare il punto iniziale della nuova freccia e poi ancora clic per specificare il suo punto finale. È possibile modificare la nuova freccia utilizzando la finestra di dialogo per le frecce. Dopo l'operazione, per tornare alla modalità di funzionamento normale, si deve fare clic sull'icona puntatore nella barra degli strumenti per i grafici.

3.5.8 Grafico → Disegna una linea (Ctrl-Alt-L)

Commuta la modalità di funzionamento della tavola attiva in modalità disegno. Si deve fare clic sulla tela della tavola per specificare il punto iniziale della nuova linea e poi ancora clic per specificare il suo punto finale. È possibile modificare la nuova linea utilizzando la finestra di dialogo per le linee. Dopo l'operazione, per tornare alla modalità di funzionamento normale, si deve fare clic sull'icona puntatore nella barra degli strumenti per i grafici.

3.5.9 Grafico → Aggiungi un rettangolo (Ctrl-Alt-R)

Disegna un rettangolo sul grafico attivo. Quando si seleziona questo comando, il puntatore assume la forma di croce. Fare clic e tenere premuto il tasto sinistro del mouse sul grafico attivo per indicare il primo angolo del rettangolo, quindi trascinare il cursore verso l'angolo opposto del rettangolo. Dopo aver specificato il secondo punto, rilasciare il pulsante sinistro del mouse per disegnare il rettangolo. Il puntatore ritorna automaticamente alla modalità normale.



3.5.10 Grafico → Aggiungi un'ellisse (Ctrl-Alt-E)

Disegna una forma ellittica sul grafico attivo. Quando si seleziona questo comando, il puntatore assume la forma di croce. Fare clic e tenere premuto il tasto sinistro del mouse sul grafico attivo per indicare il primo angolo del rettangolo di delimitazione dell'ellisse, quindi trascinare il cursore verso l'angolo opposto del rettangolo di delimitazione. Dopo aver specificato il secondo punto, rilasciare il tasto sinistro del mouse per disegnare l'ellisse. Il puntatore ritorna automaticamente alla modalità normale. I cerchi si disegnano con questo comando impostando altezza e larghezza uguali. La finestra di dialogo delle proprietà oggetto permette di impostare con precisione lo stesso valore per l'altezza e per la larghezza.

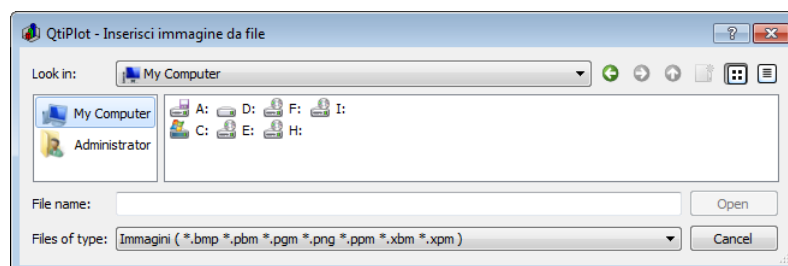
3.5.11 Grafico → Aggiungi data e ora (Ctrl-Alt-T)

Questo comando aggiunge alla tavola attiva una speciale etichetta detta *timestamp* che contiene la data e l'ora correnti. Questa etichetta si personalizza come le etichette di testo aggiunte con il comando [Inserisci un testo](#).

Quando la tavola viene modificata o salvata, la data e l'ora inseriti in una etichetta *timestamp* non vengono aggiornate.

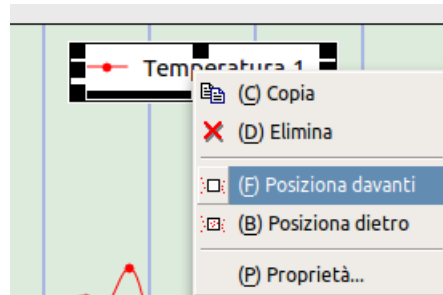
3.5.12 Grafico → Aggiungi immagine (Alt-I)

Apri una finestra di dialogo che consente di selezionare un'immagine da aggiungere al grafico attivo. Nel file del progetto viene salvato solo un collegamento al file immagine e non l'immagine stessa. La nuova immagine è inserita partendo dall'angolo superiore sinistro della tavola e si può spostare con il mouse usando il drag-and-drop.



3.5.13 Comandi di ordinamento Z

I comandi di ordinamento Z agiscono sugli ultimi elementi. Anche se non compaiono nel menu *Grafico*, sono disponibili nella [Barra degli strumenti per i grafici](#) e nell'elenco a discesa che appare cliccando con il tasto destro del mouse su un oggetto selezionato.



3.5.13.1 Posiziona davanti

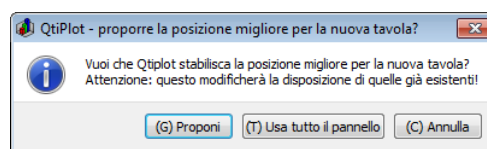
Questo comando *non* viene visualizzato nel menu *Grafico*, e agisce sugli oggetti creati utilizzando gli ultimi comandi descritti (in particolare la legenda, equazione, testo, data e ora, ellissi, rettangoli e oggetti immagine). Quando viene selezionato un oggetto di questo tipo, il comando è disponibile, sia nella [Barra degli strumenti per i grafici](#) che nell'elenco a discesa che appare cliccando con il tasto destro del mouse su un oggetto selezionato. Quando viene usato questo comando, l'oggetto viene reso visibile e posizionato nel piano anteriore (primo piano) della tavola. Questo non modifica l'ordine z rispetto agli altri oggetti. L'ordine z degli oggetti dipende solo dall'ordine di creazione.

3.5.13.2 Posiziona dietro

Questo comando non viene visualizzato nel menu *Grafico*, ma agisce sugli oggetti creati utilizzando gli ultimi comandi descritti (in particolare la legenda, equazione, testo, data e ora, ellissi, rettangoli e oggetti immagine). Quando viene selezionato un oggetto di questo tipo, il comando è disponibile, sia nella [Barra degli strumenti per i grafici](#) che nell'elenco a discesa che appare cliccando con il tasto destro del mouse su un oggetto selezionato. Quando viene usato questo comando, l'oggetto viene nascosto e posizionato nella parte posteriore della tavola. Questo non modifica l'ordine z rispetto agli altri oggetti. L'ordine z degli oggetti dipende solo dall'ordine di creazione.

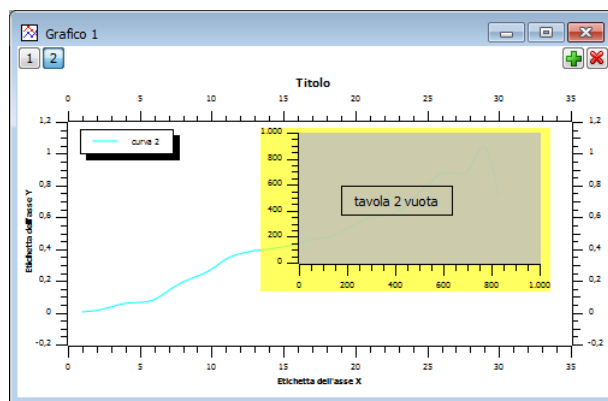
3.5.14 Grafico → Aggiungi una tavola (Alt-L)

Aggiunge una nuova tavola in una finestra di grafico. Il comando apre una [finestra di dialogo](#) che permette di scegliere se la nuova tavola è da aggiungere nell'angolo superiore sinistro della finestra di grafico o se QtiPlot deve ricercare una posizione migliore (posizione basata su un algoritmo di distribuzione delle tavole in colonne e righe).



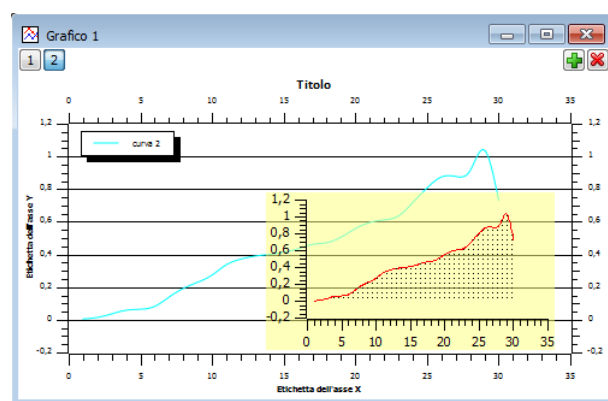
3.5.15 Grafico → Inserisci una tavola vuota

Questo comando crea una nuova tavola vuota, di piccole dimensioni, sovrapposta alla tavola selezionata. La nuova tavola si può ridimensionare e spostare, si può stabilire le sue proprietà e aggiungervi curve. Le tavole inserite non sono collegate alle altre tavole in alcun modo, si trovano solamente nella stessa posizione sulla finestra di grafico. La tavola inserita può essere spostata in qualsiasi punto della finestra del grafico e viene trattata come una normale tavola per tutti gli aspetti. Se la tavola inserita è completamente contenuta all'interno di un'altra tavola, scompare sotto tale tavola quando questa viene selezionata. La tavola inserita ha un proprio pulsante, per la sua selezione, in alto sulla sinistra della finestra del grafico. Facendo clic su questo pulsante si porta in avanti la tavola inserita, rendendola nuovamente visibile.



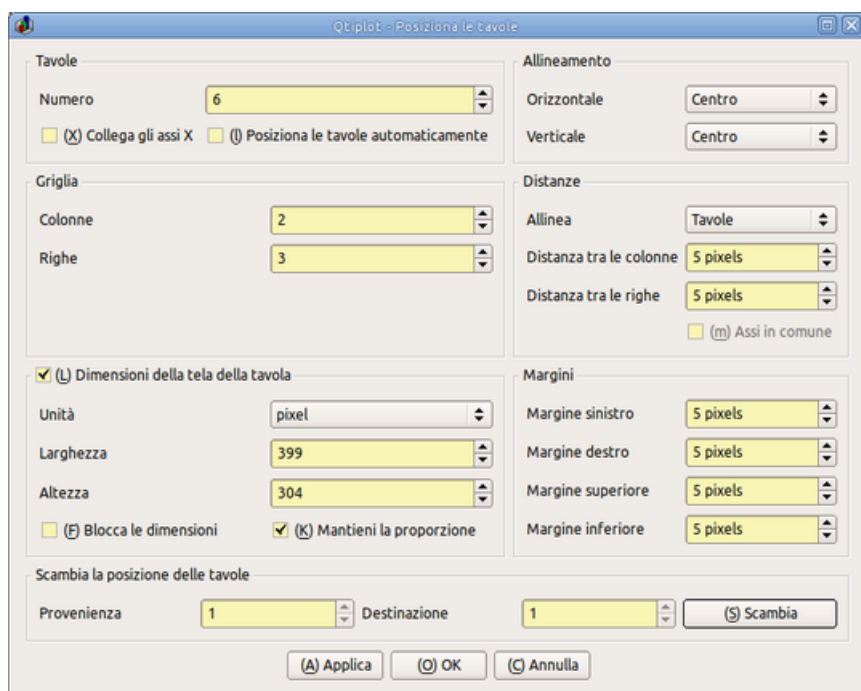
3.5.16 Grafico → Inserisci una tavola con le curve

Questo comando è sostanzialmente identico a **Inserisci una tavola vuota**, con la sola differenza che le curve contenute nella tavola attiva sono duplicate nella nuova tavola che viene inserita.



3.5.17 Grafico → Posiziona le tavole (Maiusc-A)

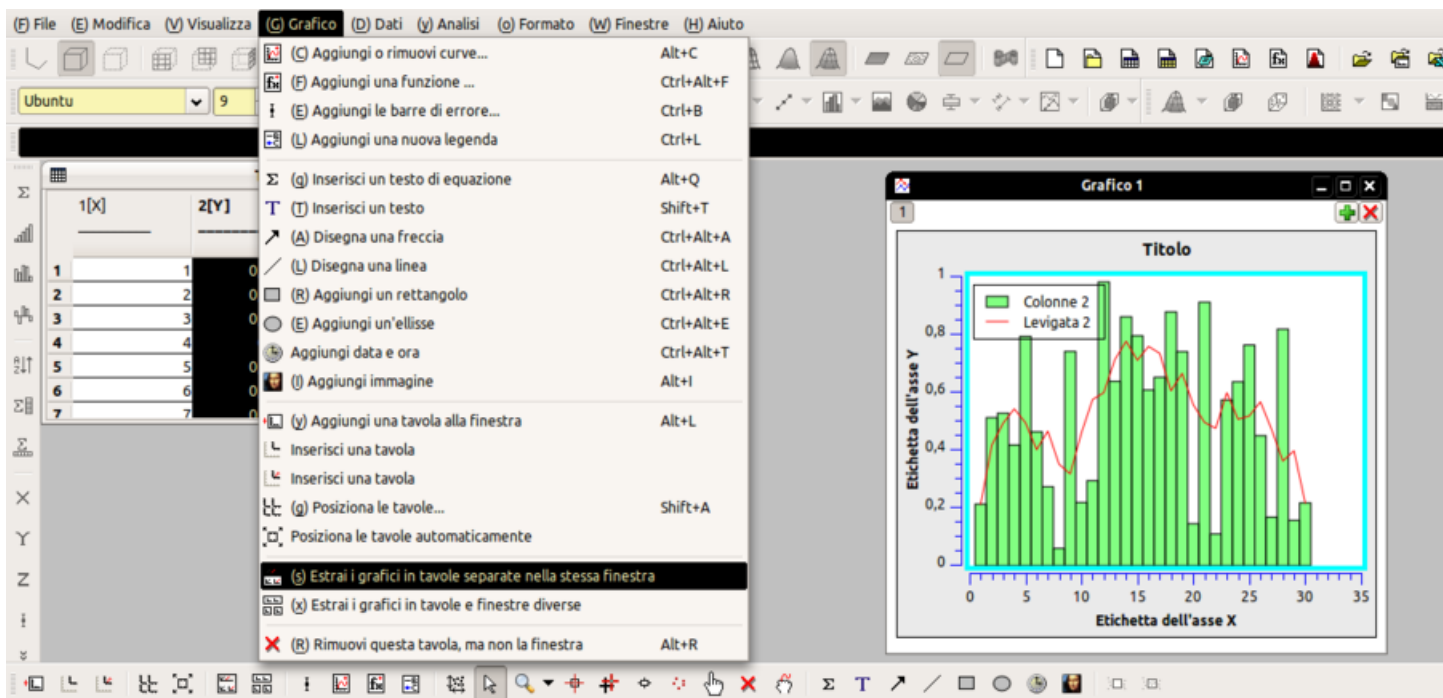
Apri la finestra [Posiziona le tavole](#). Questa finestra di dialogo permette di personalizzare la disposizione delle tavole nella finestra di grafico attivo.



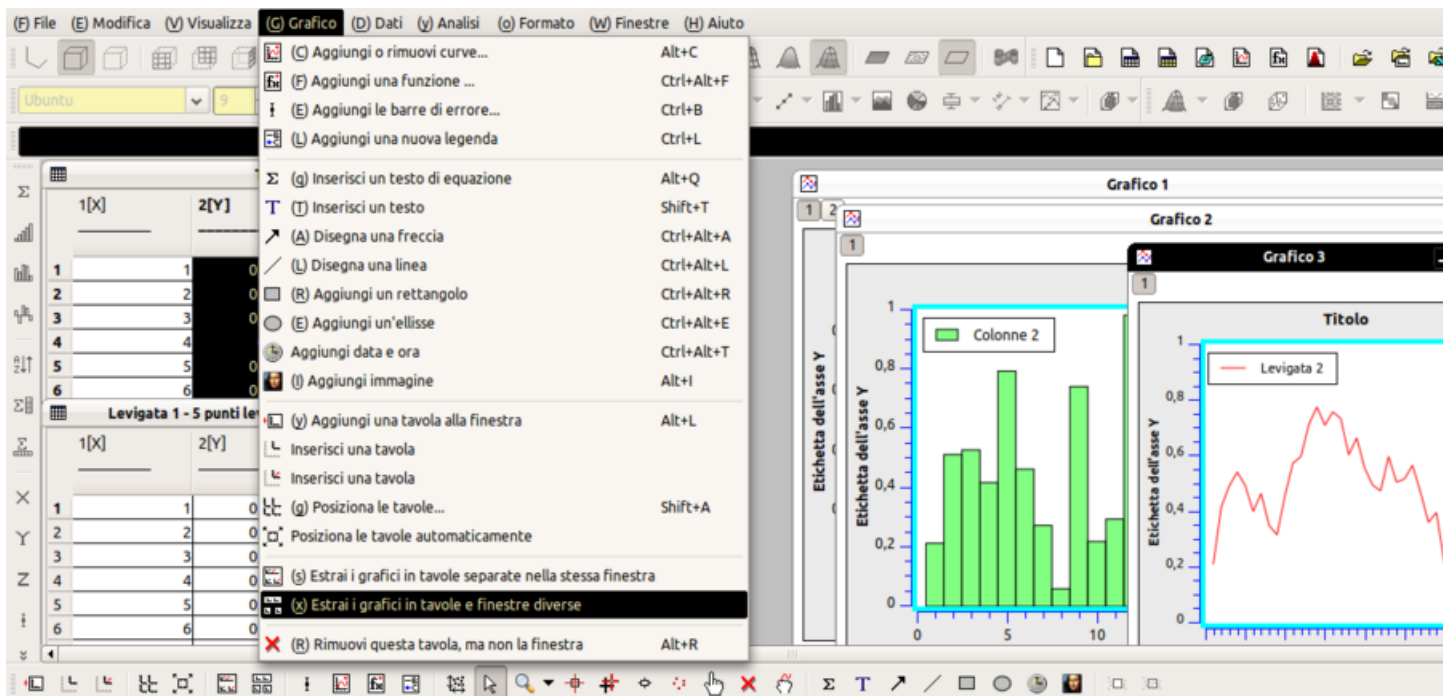
3.5.18 Grafico → Posiziona automaticamente le tavole

Dispone automaticamente tutte le tavole nella finestra grafico attiva. La finestra deve contenere almeno 2 tavole. Le tavole sono ridimensionate e adattate alle dimensioni della finestra di grafico in cui sono inserite. Le tavole sono disposte in file di tavole fino a quando si riempie la più piccola matrice quadrata possibile, a questo punto viene aggiunta una colonna di tavole. Le posizioni nelle righe sono occupate progressivamente e quando la riga è completa vengono aggiunte nuove righe fino a formare un nuovo quadrato. Per esempio, 2 tavole sono disposte in una matrice 1x2, 3 tavole producono una matrice 2x2 con uno spazio vuoto nella seconda fila, 4 tavole riempiono completamente una matrice 2x2. L'aggiunta di una tavola produce una matrice 2x3, con uno spazio vuoto nella seconda fila. Per sistemare ulteriori tavole sono aggiunte altre righe e colonne fino a contenerle tutte.

3.5.19 Grafico → Estrai le curve in nuovi grafici



Il comando *Estrai i grafici in tavole e finestre diverse* copia ogni grafico della finestra attiva in una tavola e finestra diverse create appositamente. La scala e le dimensioni dei nuovi grafici sono le stesse della tavola originale. La finestra di grafico originale rimane invariata.



3.5.20 Grafico → Estrai le curve in nuove tavole

Con il comando *Estrai i grafici in tavole separate nella stessa finestra* ogni curva della tavola attiva viene spostata in una nuova tavola. La finestra mantiene il proprio nome, ma la tavola originale viene persa. Le tavole di nuova creazione si dispongono automaticamente (vedere il comando [Posiziona automaticamente le tavole](#)).



3.5.21 Grafico → Elimina questa tavola (Alt-R)

Elimina la tavola corrente e si apre una finestra di dialogo-up che consente di scegliere se le restanti tavole devono essere riposizionate automaticamente.

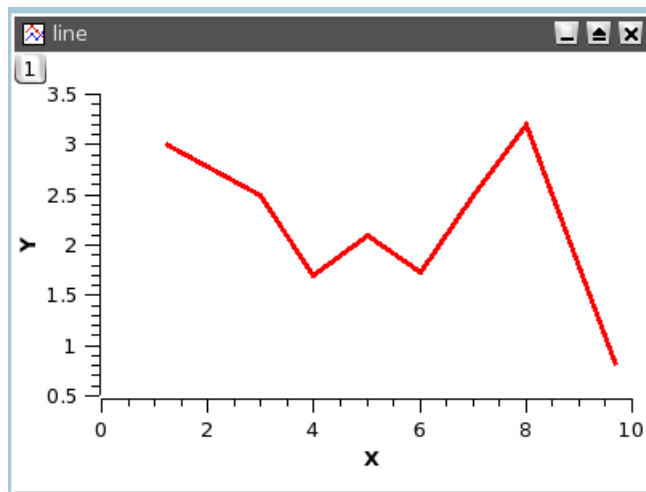


3.6 Il menu Grafico 2D


Questo menu è attivo solo quando è selezionata una tabella. I suoi comandi permettono di tracciare i grafici dei dati della tabella selezionata. Ognuno dei suoi comandi crea una nuova finestra di grafico che contiene una sola tavola vuota. Il nuovo grafico è tracciato in questa tavola vuota.

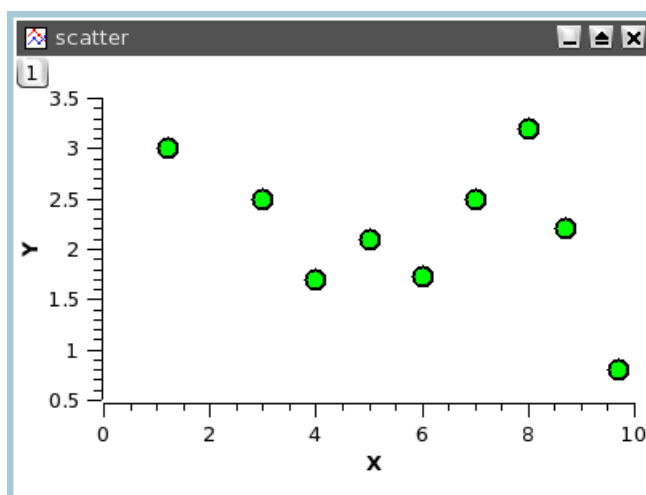
3.6.1 Linea

Crea un grafico di tipo *Linea* con i dati delle colonne selezionate. Il comando può essere attivato anche facendo clic sull'icona / della [Barra degli strumenti per le tabelle](#). Dopo aver creato il grafico, lo stile di disegno dei dati può essere personalizzato con il dialogo [Opzioni per il grafico](#).




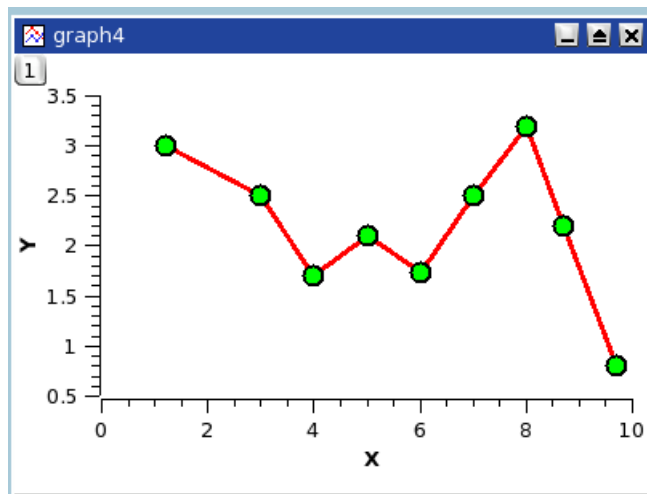
3.6.2 Grafico a dispersione

Questo comando è simile al comando Linea, tranne che il grafico è disegnato con lo stile *Punti dispersi*. Il comando può essere attivato anche facendo clic sull'icona  della [Barra degli strumenti per le tabelle](#). Dopo aver creato il grafico, lo stile di disegno dei dati può essere personalizzato con il dialogo [Opzioni per il grafico](#).



3.6.3 Linea e punti

Questo comando è identico al comando Linea, tranne che il grafico è disegnato con lo stile *Linea e punti*. Il comando può essere attivato anche facendo clic sull'icona  della [Barra degli strumenti per le tabelle](#). Dopo aver creato il grafico, lo stile di disegno dei dati può essere personalizzato con il dialogo [Opzioni per il grafico](#).



3.6.4 Linee e simboli speciali →

Il comando **Linee e simboli speciali** apre un sotto-menu di comandi aggiuntivi per tracciare grafici specializzati sotto forma di linee e simboli.

3.6.4.1 Aste verticali

Crea un grafico di tipo *Aste verticali* con i dati delle colonne selezionate. Dopo aver creato il grafico, lo stile di disegno dei dati può essere personalizzato con il dialogo [Opzioni per il grafico](#).



3.6.4.2 Spline, linea flessibile

Crea un grafico di tipo *Linea flessibile* (spline) con i dati delle colonne selezionate. Dopo aver creato il grafico, lo stile di disegno dei dati può essere personalizzato con il dialogo [Opzioni per il grafico](#).



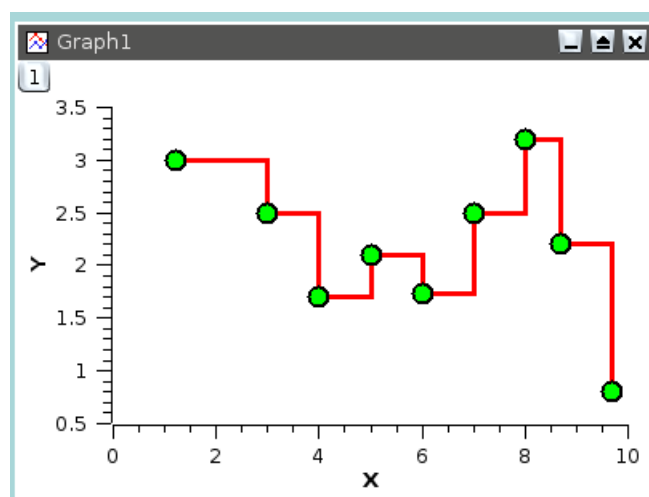
3.6.4.3 Gradini verticali

Crea un grafico di tipo *Gradini verticali* con i dati delle colonne selezionate. Dopo aver creato il grafico, lo stile di disegno dei dati può essere personalizzato con il dialogo [Opzioni per il grafico](#).



3.6.4.4 Gradini orizzontali

Crea un grafico di tipo *Gradini orizzontali* con i dati delle colonne selezionate. Dopo aver creato il grafico, lo stile di disegno dei dati può essere personalizzato con il dialogo [Opzioni per il grafico](#).

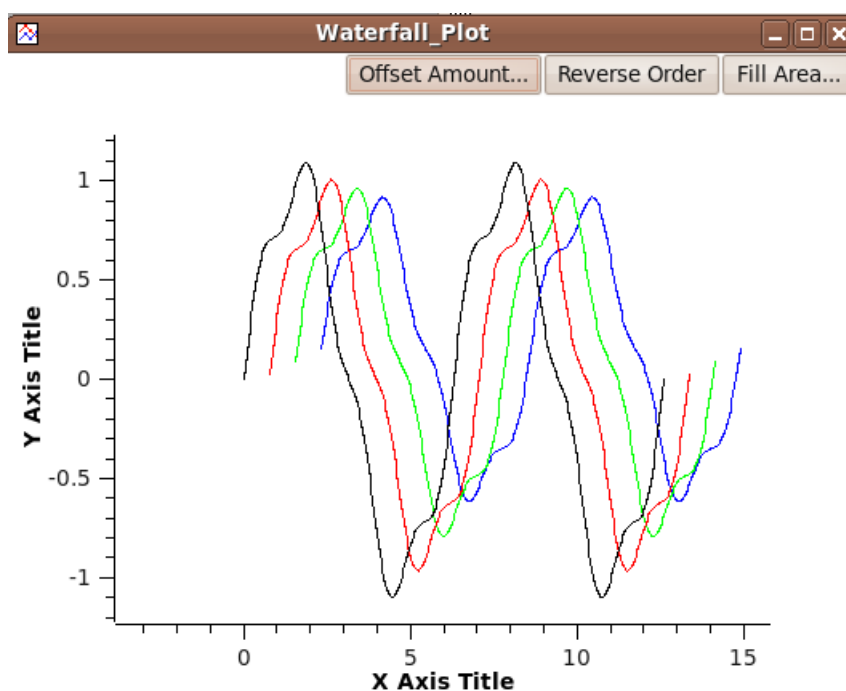


3.6.4.5 Doppio asse Y

Crea un *grafico con due assi Y*. Richiede la selezione di almeno due colonne Y o un intervallo di almeno due colonne.

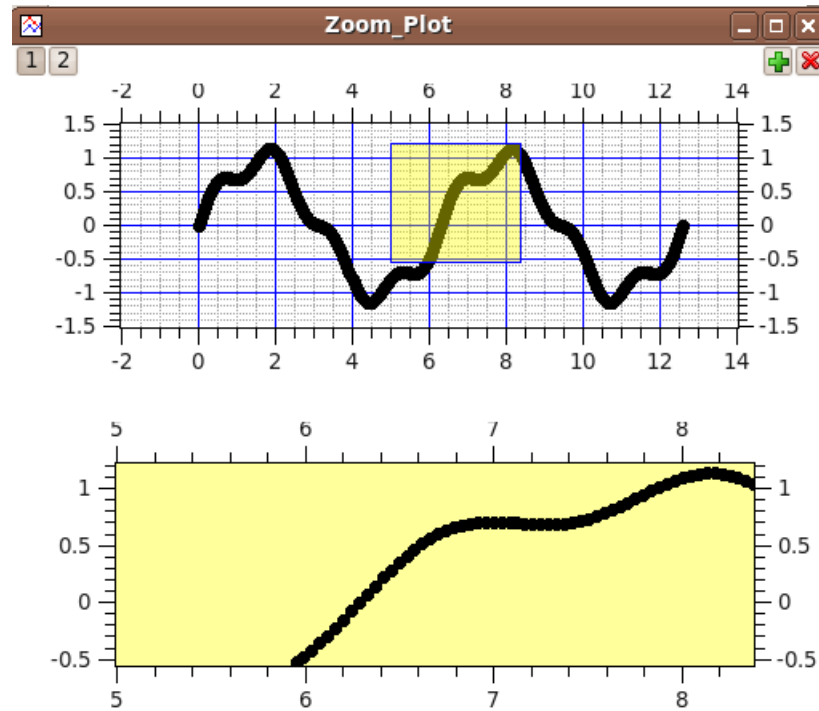
3.6.4.6 Grafico multistrato a cascata

Crea una nuova finestra di grafico contenente un *grafico a cascata* generato dai dati delle colonne selezionate. Ogni colonna è disegnata con una curva diversa, scostata da quella precedente, sia in X e Y, creando l'effetto cascata. La figura sottostante è un esempio di grafico a cascata dove ogni colonna è semplicemente una versione scostata della colonna precedente.



3.6.4.7 Grafico con un ingrandimento

Crea un nuovo grafico con 2 tavole. La prima tavola è un grafico standard che contiene una curva per ogni colonna selezionata Y. La seconda tavola è una tavola speciale che ha due componenti: 1) C'è un grafico che mostra una parte della superficie della prima tavola ingrandita, 2) C'è una finestra grafica separata che può essere ridimensionata e spostata sulla prima tavola per delimitare la parte da ingrandire. La figura seguente è un tipico grafico con ingrandimento.



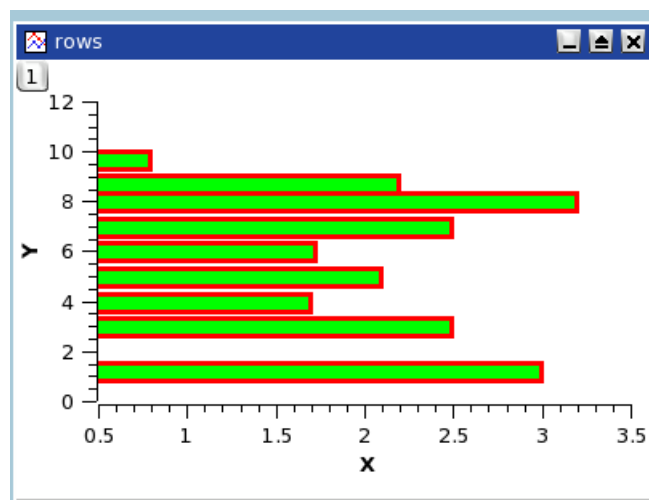
3.6.5 Colonne

Crea un grafico di tipo *Colonne*, cioè barre verticali.



3.6.6 Barre

Crea un grafico di tipo *Barre*.

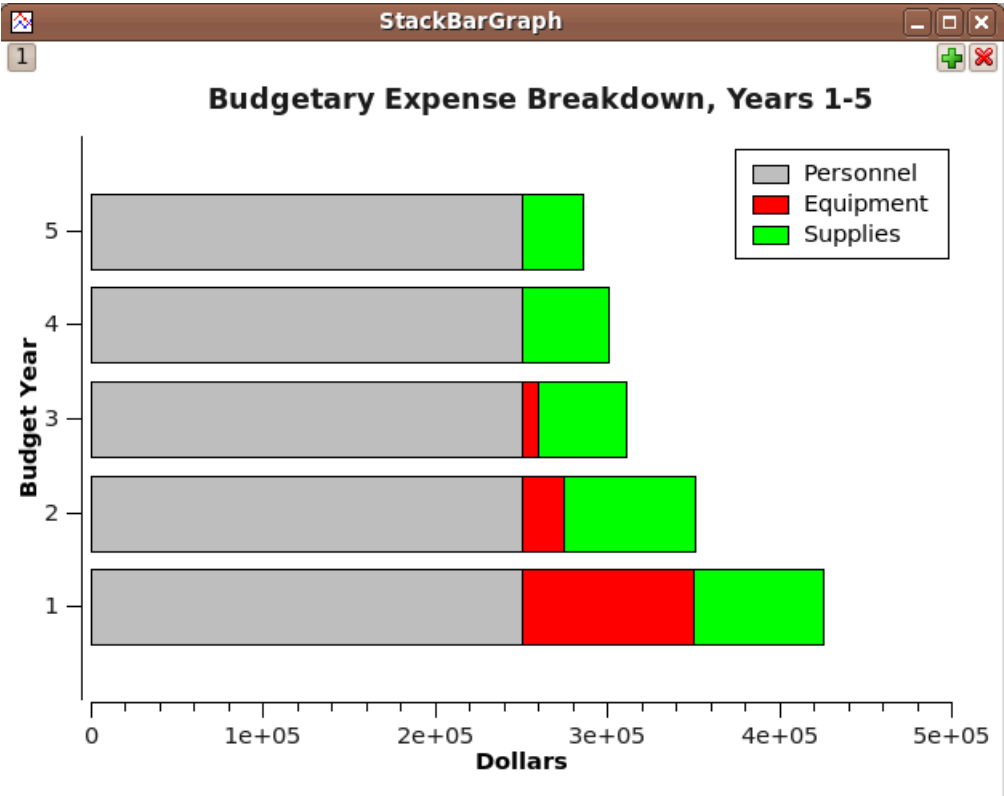


3.6.7 Barre e colonne speciali →

Il comando *Barre e colonne speciali* apre un sotto-menu di comandi aggiuntivi per tracciare grafici specializzati sotto forma di barre e colonne.

3.6.7.1 Barre impilate

Il comando **Barre impilate** crea delle barre impilate, una per ogni riga selezionata nella tabella attiva. Questo tipo di grafico permette di visualizzare agevolmente dati cumulativi che cambiano nel tempo, quali le informazioni di bilancio. Le barre impilate sono disegnate una sopra l'altra in una posizione determinata dal corrispondente valore di riga nella colonna X. Ogni barra impilata è composta da un insieme di segmenti uniti. La lunghezza dei segmenti è determinata dai valori di Y nella riga corrispondente e la loro posizione corrisponde all'ordine che ha la colonna nella tabella. Ogni segmento è tracciato con un colore corrispondente alla posizione della colonna Y che definisce la lunghezza del segmento. I colori, i segmenti separatori delle barre e i valori degli assi sono personalizzabili. Nell'esempio sottostante è visibile un grafico con barre impilate, seguito dalla tabella utilizzata per produrlo.



Un esempio di grafico barre impilate con una ripartizione del bilancio per un periodo di 5 anni. Per generare questo grafico sono stati usati i dati della seguente tabella:

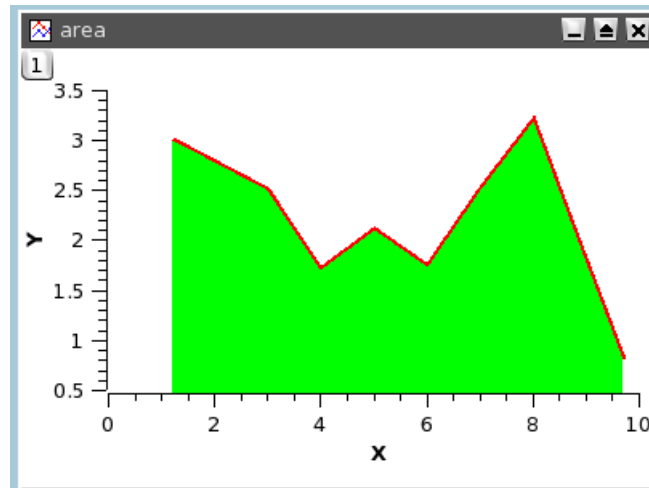
StackBarData			
Year[X]	Personnel[Y]	Equipment[Y]	Supplies[Y]
1	250,000	100,000	75,000
2	250,000	25,000	75,000
3	250,000	10,000	50,000
4	250,000	0	50,000
5	250,000	0	35,000
6			

3.6.7.2 Colonne impilate

Il comando **Colonne impilate** crea delle colonne impilate, una per per ogni riga selezionata nella tabella attiva. È sostanzialmente identico al comando **Barre impilate**, ma traccia le barre in verticale.

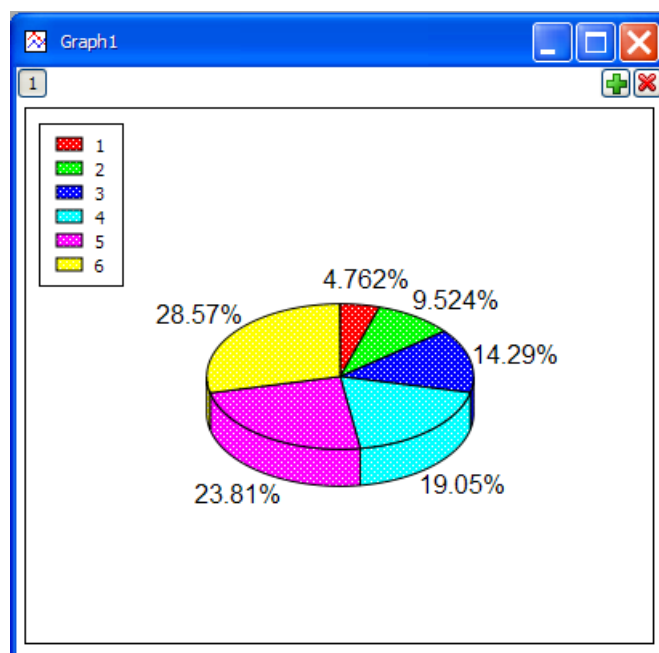
3.6.8 Grafico ad area

Crea un grafico di tipo *Grafico ad area*.



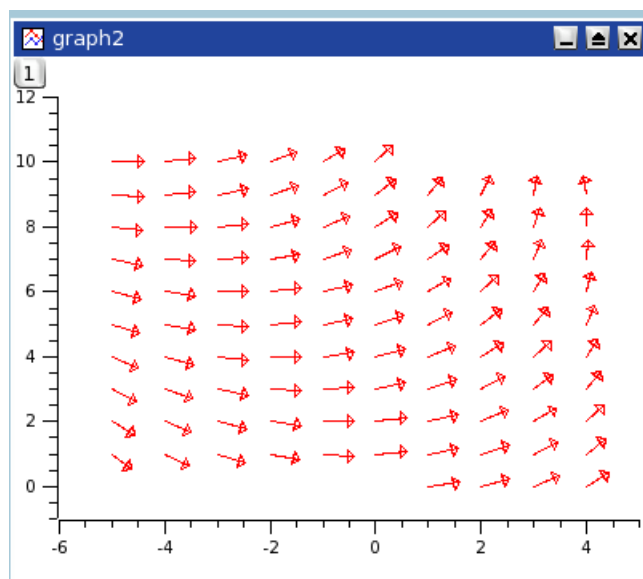
3.6.9 Grafico a settori

Crea uno pseudo *grafico 3D a settori* utilizzando la colonna selezionata nella finestra di tabella attiva (è consentito selezionare una sola colonna per volta).



3.6.10 Vettori XXY

Crea un grafico *Vettori* utilizzando le colonne selezionate nella finestra di tabella attiva. È necessario selezionare quattro colonne per questo tipo di grafico. Le prime due colonne forniscono le coordinate dei punti di partenza dei vettori, le ultime due colonne forniscono le coordinate dei punti finali.



3.6.11 Vettori XYAM

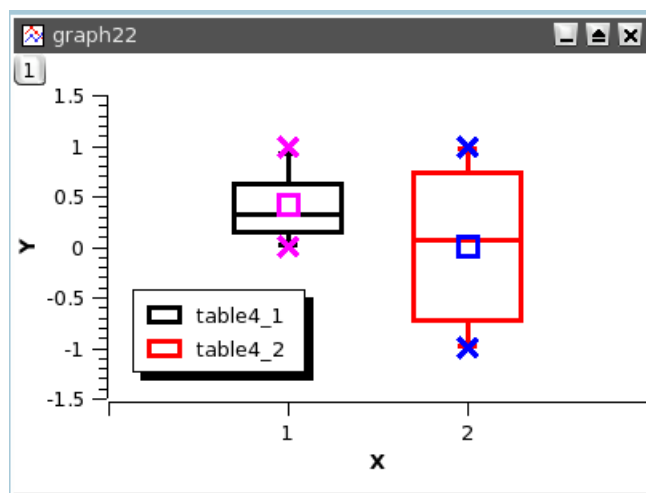
Crea un grafico *Vettori* utilizzando le colonne selezionate nella finestra di tabella attiva. È necessario selezionare quattro colonne per questo tipo di grafico. Le prime due colonne forniscono le coordinate dei punti di partenza dei vettori, le ultime due colonne forniscono gli angoli (in radianti) e le grandezze dei vettori.

3.6.12 Grafici di statistica →

Il comando *Grafici di statistica* apre un sotto-menu di comandi per disegnare diversi tipi di grafici statistici. I grafici di statistica non producono direttamente un disegno con i dati della tabella selezionata, ma tracciano una rappresentazione della frequenza di distribuzione dei valori Y.

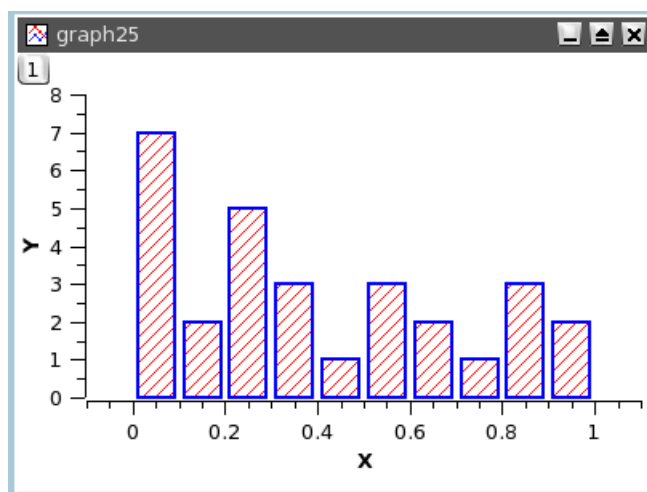
3.6.12.1 Diagramma a scatola

Crea un diagramma a scatola e baffi utilizzando le colonne di dati selezionati nella finestra di tabella attiva. Questo tipo di grafico è usato per dare una rappresentazione grafica di alcuni dei parametri classici di una distribuzione di frequenza, come ad esempio la media, i valori minimi e massimi, la posizione del 5° e 95° percentile, ecc. La scelta dei parametri statistici e i parametri grafici si modificano con la finestra di dialogo [Personalizza le curve del grafico](#).



3.6.12.2 Istogramma

Crea un istogramma di frequenza dei dati delle colonne selezionate nella tabella attiva. L'ampiezza della classe (intervallo di valori dei campioni e base del rettangolo sull'asse X), quando è stabilita in modo automatico, è ricavata dividendo in 10 parti l'intervallo tra il massimo e il minimo dei valori di Y. Si ottengono quindi 10 colonne la cui base vale $(Y_{\max} - Y_{\min})/10$. Questa impostazione si modifica con la finestra di dialogo [Personalizza le curve del grafico](#).



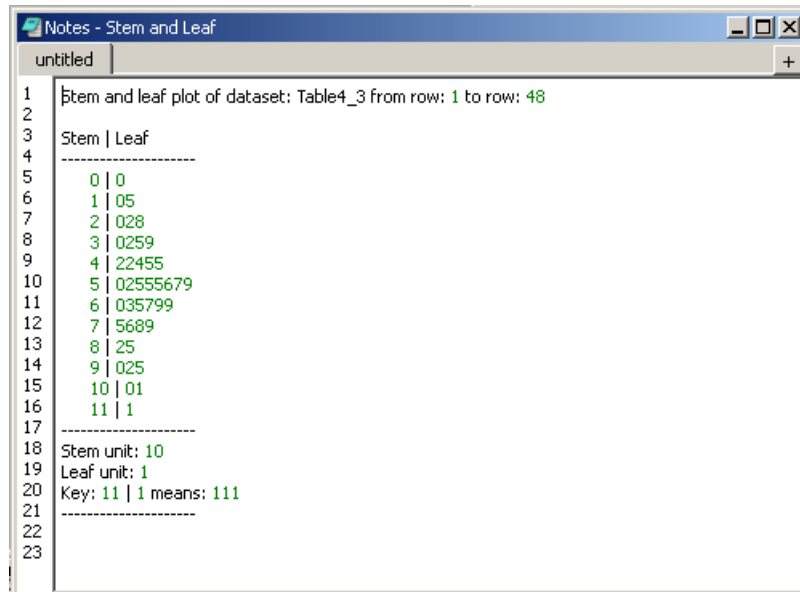
Si noti che questo comando traccia nel grafico una distribuzione di frequenza calcolata dai dati. Quando invece si vuole disegnare un istogramma direttamente dai valori dei dati, si deve usare il comando *Barre*.

3.6.12.3 Istogrammi in tavole soprastanti

Crea una finestra di grafico con tavole soprastanti verticalmente per visualizzare gli istogrammi delle diverse colonne di dati selezionati nella finestra di tabella attiva (una tavola per ogni istogramma). Per maggiori informazioni consultare la sezione per la gestione delle tavole [Finestra con 2 tavole in verticale](#).

3.6.12.4 Grafico ramo-foglie

Crea una finestra di appunti con il grafico ramo-foglia della colonna selezionata. I grafici ramo-foglia sono simili a istogrammi, ma sono rappresentati con righe di cifre decimali. Di solito, come in un istogramma, i dati sono raggruppati, sistemando le cifre più significative (MSDs) (rami) nella colonna a sinistra. Le cifre meno significative (foglie) di tutti i valori che hanno MSDs identico sono poi elencate nella colonna di destra, a fianco del corrispondente ramo. Da un punto di vista statistico, questo grafico appare come un istogramma, ma conserva i valori effettivi dei dati nel grafico. Quando si avvia questo comando, si ha la possibilità di selezionare o confermare l'ampiezza delle classi di campioni (intervallo di campioni), che è espressa come potenza n di 10. Di default $n = 1$ (cioè l'ampiezza della classe di campioni è 10).



Questa figura mostra una tipica rappresentazione di grafico ramo-foglia di 48 punti di dati casuali in una distribuzione gaussiana (cioè, normalmente distribuiti) e utilizza il valore 10 predefinito per l'incremento delle classi.

3.6.13 Gestione dei pannelli →

Questi comandi si usano per disporre rapidamente le tavole in una finestra nei modi di ordinamento più usati. A differenza degli altri comandi di questo menu, la finestra di nuovo grafico che si crea con questo comando, può contenere più di una tavola (quando è necessario).

3.6.13.1 Finestra con 2 tavole in verticale

Crea 2 tavole soprastanti verticalmente. Le colonne di dati selezionati nella finestra di tabella attiva (una curva per tavola) vengono riportati su queste tavole.

3.6.13.2 Finestra con 2 tavole in orizzontale

Crea 2 tavole affiancate. Le colonne di dati selezionati nella finestra di tabella attiva (una curva per tavola) vengono riportati su queste tavole.

3.6.13.3 Finestra con 4 tavole

Crea 4 tavole disposte 2 per 2. Le colonne di dati selezionati nella finestra di tabella attiva (una curva per tavola) vengono riportati su queste tavole.

3.6.13.4 Finestra con tavole soprastanti

Crea un gruppo di tavole soprastanti verticalmente, una tavola per ogni colonna Y selezionata. Le colonne di dati selezionati nella finestra di tabella attiva (una curva per tavola) vengono riportati su queste tavole.

3.6.13.5 Personalizza...

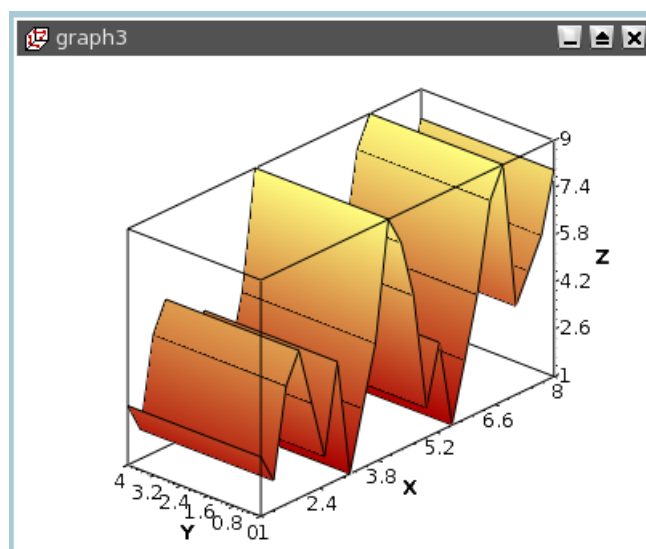
Apri una finestra di dialogo che permette di personalizzare la disposizione delle tavole.

3.6.14 Grafico → Grafico 3D →

Il comando *Grafico* → *Grafico 3D* apre un sotto-menu di comandi per disegnare comuni grafici 3D con dati 2D.

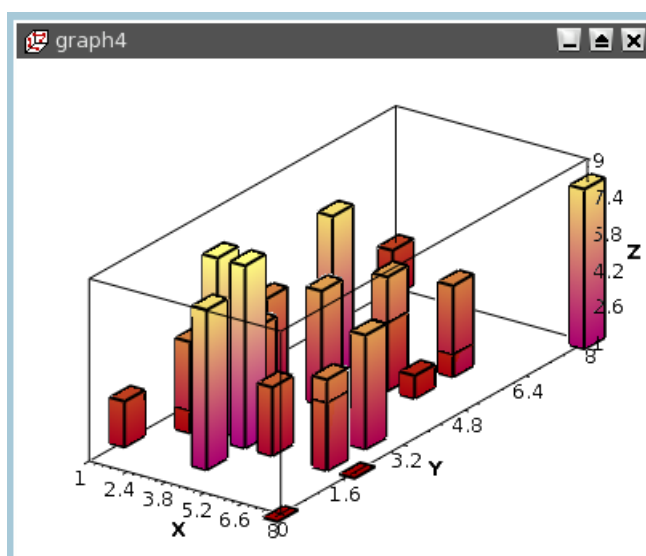
3.6.14.1 Nastro

Crea un grafico 3D di tipo *Nastro* della colonna di dati selezionata nella finestra di tabella attiva (si può selezionare solo una colonna).



3.6.14.2 Barre




Crea un grafico di tipo *Barre 3D* della colonna di dati selezionata nella finestra di tabella attiva (si può selezionare solo una colonna).



3.6.14.3 Grafico a dispersione

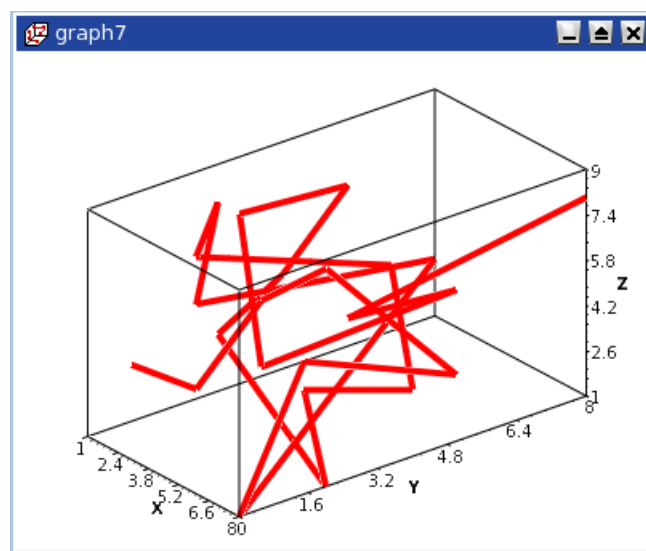
Crea un grafico di tipo *Punti 3D* della colonna di dati selezionata nella finestra di tabella attiva (si può selezionare solo una colonna). Lo stile del simbolo per il punto 3D si può modificare tramite la finestra di dialogo *Opzioni per il grafico 3D*.



Con i grafici a dispersione, è possibile scegliere il tipo di elemento grafico da utilizzare per tracciare i punti dati. L'esempio sopra è realizzato con crocette, ma è anche possibile selezionare punti o coni. Questo si può fare tramite le icone corrispondenti della [Barra degli strumenti per i grafici 3D](#) (rispettivamente   e  per crocette, punti e coni) o con la finestra di dialogo [Personalizza le curve](#).

3.6.14.4 Traiettoria

Crea un grafico di tipo *Traiettoria 3D* della colonna di dati selezionata nella finestra di tabella attiva (si può selezionare solo una colonna). Lo stile della linea e il suo colore si possono modificare tramite la finestra di dialogo *Opzioni per il grafico 3D*.



3.7 Il menu Grafico 3D

Questo menu è attivo solo quando è selezionata una finestra di matrice.

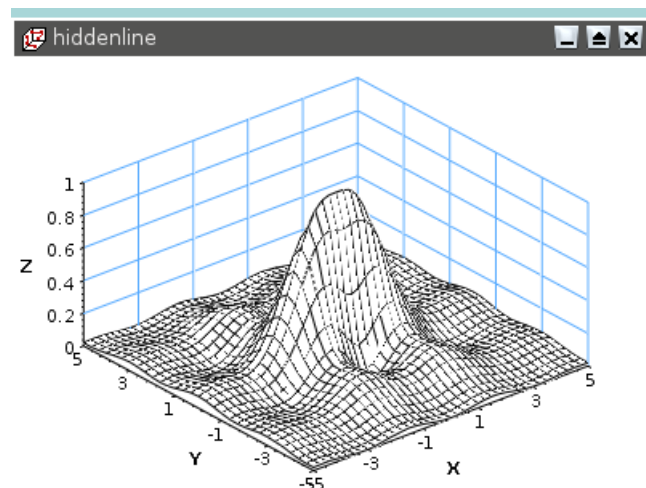
3.7.1 Reticolo 3D

Crea un grafico tridimensionale di tipo *Reticolo 3D* della matrice selezionata.



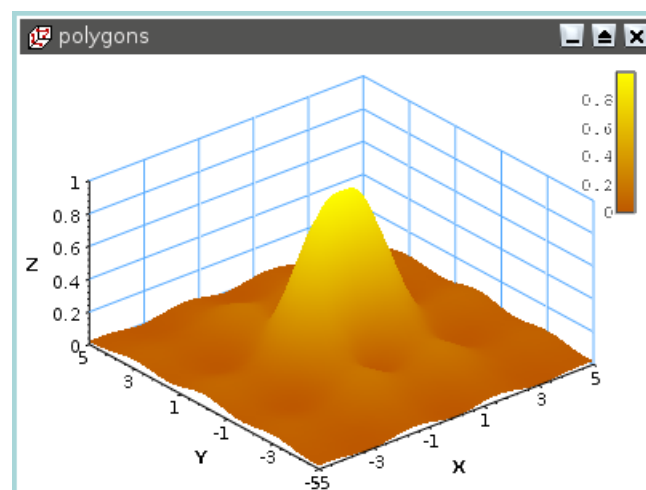
3.7.2 Reticolo 3D senza le linee nascoste

Crea un grafico tridimensionale di tipo *Reticolo 3D senza le linee nascoste* della matrice selezionata.



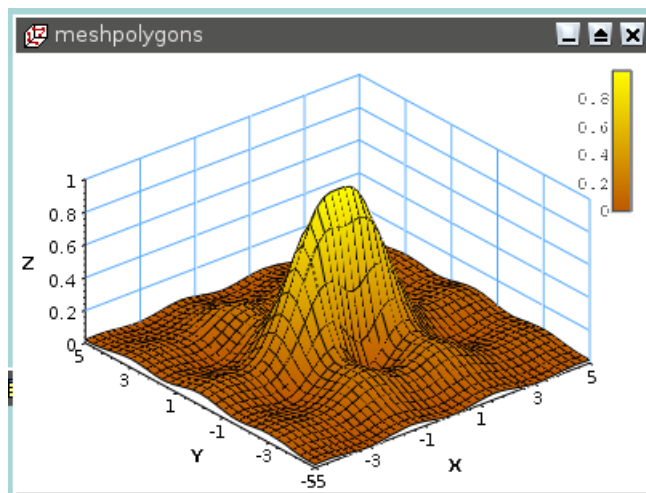
3.7.3 Superficie 3D

Crea un grafico tridimensionale di tipo *Superficie 3D* della matrice selezionata.



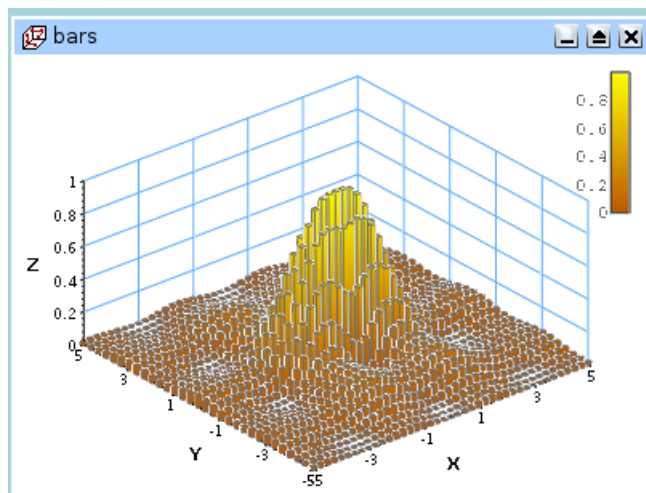
3.7.4 Superficie 3D con reticolo

Crea un grafico tridimensionale di tipo *Superficie 3D con reticolo* della matrice selezionata.



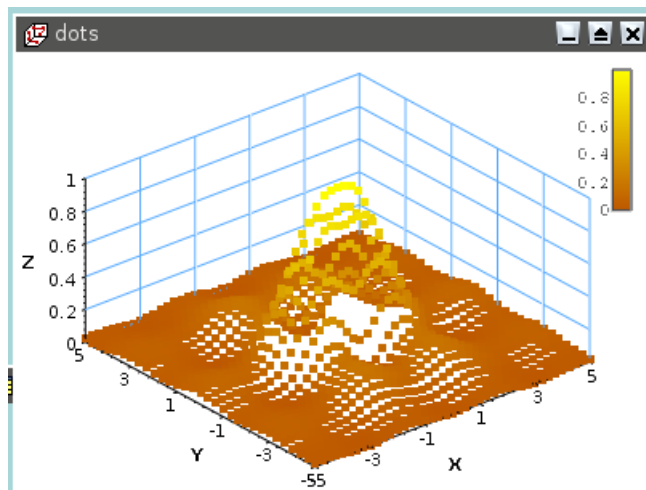
3.7.5 Barre

Crea un grafico tridimensionale di tipo *Barre 3D* della colonna di dati selezionata nella tabella attiva (si può usare solo una colonna).



3.7.6 Grafico a dispersione

Crea un grafico tridimensionale di tipo *Punti - Grafico a dispersione* della colonna di dati selezionata nella tabella attiva (si può usare solo una colonna). Il tipo di simbolo per i punti 3D si modifica tramite la finestra di dialogo [Opzioni per i Grafici 3D](#).



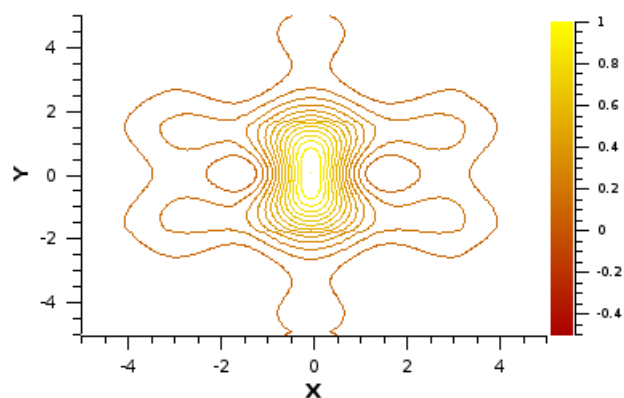
3.7.7 Mappa a colori con curve di livello

Crea un grafico di tipo *Mappa a colori con curve di livello* con i dati della matrice attiva. Le impostazioni per le curve di livello e per i colori della mappa si modificano con il dialogo [Opzioni per le curve di livello](#) che si apre con un doppio clic nell'area del grafico..



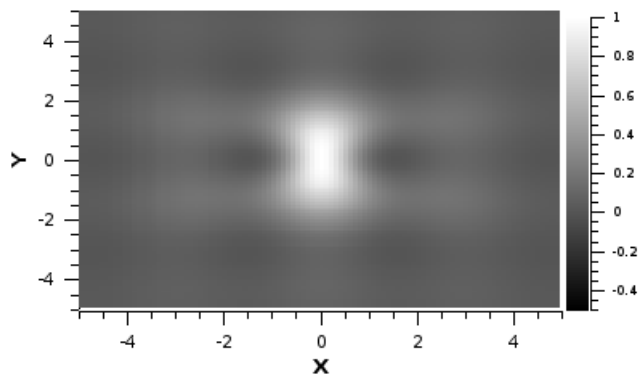
3.7.8 Curve di livello

Crea un grafico di tipo *Curve di livello* con i dati della matrice attiva. Le impostazioni per le curve di livello si modificano con il dialogo [Opzioni per le curve di livello](#) che si apre con un doppio clic nell'area del grafico..



3.7.9 Mappa in scala di grigio

Crea un grafico di tipo *Mappa in scala di grigi* con i dati della matrice attiva. Le impostazioni per le curve di livello e per i colori della mappa si modificano con il dialogo [Opzioni per le curve di livello](#) che si apre con un doppio clic nell'area del grafico..



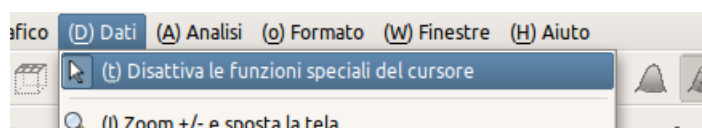
3.8 Il menu Dati

Questo menu è visibile e attivo solo quando è selezionata una finestra di grafico. I comandi di questo menu agiscono sul grafico o sulla tavola della finestra selezionata e attribuiscono al cursore una funzione speciale. La modalità operativa speciale rimane in funzione finché non viene annullata con la selezione di un comando diverso o con il comando *Cursore con funzioni normali*.

3.8.1 Dati → Disattiva le funzioni speciali del cursore

Molti comandi di questo menu, bloccano QtiPlot in una modalità operativa speciale corrispondente al comando scelto, e il puntatore del comando speciale è utilizzato al posto del puntatore normale. Questo comando permette di uscire da una qualsiasi di queste modalità speciali, restituisce a QtiPlot la sua normale operatività e disattiva la funzione speciale del cursore .

Nota: quando si utilizza la funzione speciale per un grafico questa rimane attiva, per quel grafico, anche quando viene selezionata una nuova finestra. Ritornando sul precedente grafico si trova la funzione ancora attiva. Nell'area di lavoro si può quindi avere contemporaneamente diverse finestre ognuna con una funzione speciale, anche diversa, attivata e questo permette di modificare simultaneamente i grafici. Le funzioni speciali di ogni grafico devono essere disattivate singolarmente.



3.8.2 Dati → Zoom +/- e sposta la tela

Trasforma la tavola attiva in una tavola dinamica per ridimensionare o spostare la tela. La modalità preimpostata di esecuzione del comando è trascinamento dinamico. Per spostare la tela, basta fare clic in qualsiasi punto dell'area del tracciato con il tasto sinistro e muovere il mouse. Per stabilizzare il grafico nella nuova posizione, rilasciare il pulsante sinistro del mouse. Per ingrandire la tela, ovvero passare alla modalità di ridimensionamento dinamico, fare clic sull'area del tracciato con il tasto destro. Questo apre probabilmente un menu pop-up contestuale che si deve ignorare. Muovere la rotella del mouse per ingrandire o ridurre la tela. Si può ingrandire o ridurre la tela anche muovendo il mouse con il tasto destro premuto. Quando il fattore di ingrandimento è soddisfacente, cliccare in qualsiasi parte del grafico per accettare l'ingrandimento e ritornare alla modalità di trascinamento dinamico.

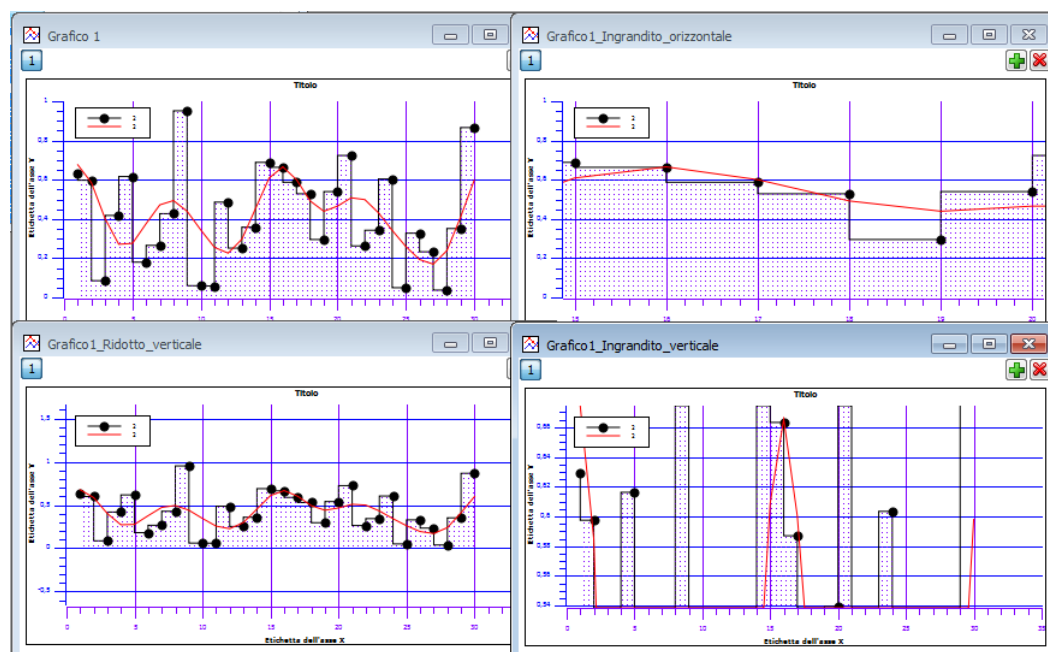
Notare che la rotellina del mouse è sempre attiva mentre si usa questo comando. Si può usare la rotella per ridimensionare anche mentre si esegue uno spostamento. In ogni caso, l'operazione zoom lascia invariato l'aspetto della tela..



3.8.3 Dati → Zoom e sposta la tela in orizzontale

Trasforma la tavola attiva in una tavola dinamica per ridimensionare o spostare la tela solo in direzione orizzontale. La modalità di esecuzione del comando preimpostata è trascinamento dinamico orizzontale. Il funzionamento di questo comando è uguale a quello del comando Zoom +/- e sposta la tela, ma agisce solo sull'asse orizzontale. Tutte le modifiche eseguite in direzioni diverse sono automaticamente annullate.

Notare che la rotellina del mouse è sempre attiva mentre si usa questo comando. Si può usare la rotella per ridimensionare anche mentre si esegue uno spostamento. L'operazione di spostamento o ridimensionamento modifica l'aspetto della tela.



3.8.4 Dati → Zoom e sposta la tela in verticale

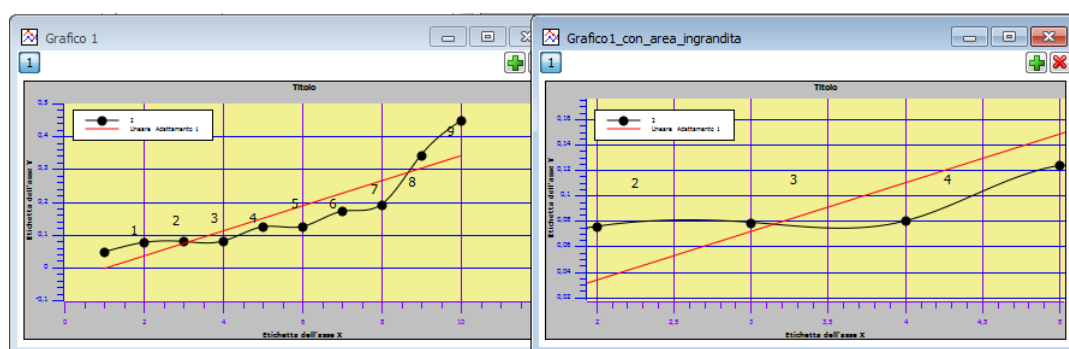
Trasforma la tavola attiva in una tavola dinamica per ridimensionare o spostare la tela solo in direzione verticale. La modalità di esecuzione del comando preimpostata è trascinamento dinamico verticale. Il funzionamento di questo comando è uguale a

quello del comando Zoom +/- e sposta la tela, ma agisce solo sull'asse verticale. Tutte le modifiche eseguite in direzioni diverse sono automaticamente annullate.

Notare che la rotellina del mouse è sempre attiva mentre si usa questo comando. Si può usare la rotella per ridimensionare anche mentre si esegue uno spostamento. L'operazione di spostamento o ridimensionamento modifica l'aspetto della tela.

3.8.5 Dati → Zoom area + (Ctrl-+)

Trasforma la tavola attiva in una tavola dinamica per ingrandire la tela. Quando il cursore è all'interno della tela assume la forma di una lente di ingrandimento. Per produrre un ingrandimento della tela, disegnare una casella di selezione attorno alla parte del grafico che si vuole ingrandire. Fare clic per fissare un angolo della selezione, trascinare il puntatore del mouse verso l'angolo opposto della casella e fare clic una seconda volta. La tela è ridimensionata e il contenuto della casella disegnata riempie l'area della tavola.



3.8.6 Dati → Zoom area - (Ctrl--)

Questo comando annulla una precedente operazione di zoom. Quando si eseguono dei ridimensionamenti QtiPlot crea una cronologia delle operazioni che permette di annullare le modifiche procedendo all'indietro. Per ogni tavola viene conservata una cronologia indipendente. L'esecuzione di questo comando non attribuisce al cursore alcuna funzionalità speciale, ma annulla qualsiasi funzionalità speciale eventualmente in atto (cioè, esegue in modo implicito il comando Disattiva le funzioni speciali).

3.8.7 Dati → Ridimensiona e visualizza tutto (Ctrl-Maiusc-R)

Il comando ridimensiona la tavola attiva, dopo un operazione di ingrandimento, in modo da rendere visibili tutti i dati sul grafico. Questo comando non attribuisce al cursore alcuna funzionalità speciale e, a differenza del comando Zoom, non annulla le funzionalità eventualmente in atto. Elimina la cronologia dei ridimensionamenti.

3.8.8 Dati → Leggi le coordinate dei punti (Ctrl-D)

Mostra un cursore a forma di croce rossa e apre la barra degli strumenti di visualizzazione dei dati per consentire l'accesso veloce e facile ai valori dei punti dati. Per selezionare i punti dati, spostare il cursore con i tasti freccia destra → o sinistra ← oppure, più facilmente e velocemente, cliccare sui punti della curva con il mouse. Per spostarsi tra le curve della tavola usare i tasti ↑ Alto e ↓ Basso. Il tasto Home posiziona il cursore direttamente all'inizio della curva selezionata e il tasto Fine alla fine.



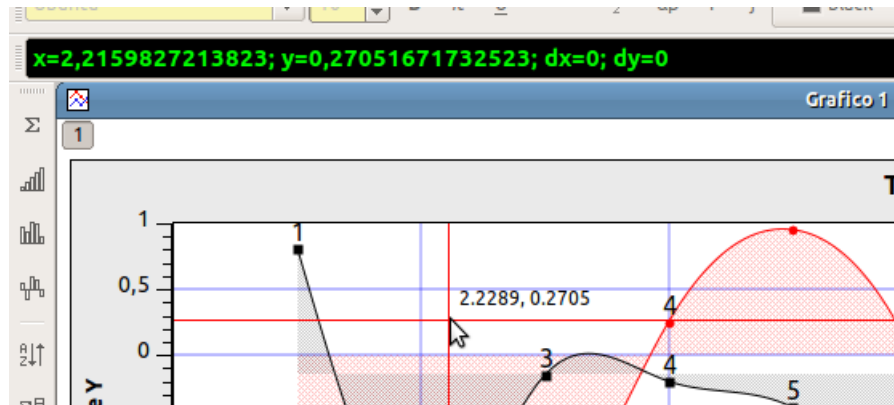
3.8.9 Dati → Seleziona un intervallo di dati (Alt-S)

Visualizza nel grafico due cursori a forma di linea verticale che servono a selezionare un intervallo di dati per le operazioni di analisi. Solo un cursore per volta è attivo. Il cursore attivo è rosso, l'altro è nero. Con i tasti freccia sinistra e destra si stabilisce quale cursore attivare. Il cursore attivo si sposta usando i tasti freccia con il tasto Ctrl premuto, o più facilmente e velocemente, cliccando su un punto della curva. Quando il cursore si trova all'interno del grafico, assume una forma rettangolare. Per spostarsi tra le curve della tavola si usano i tasti ↑ Alto e ↓ Basso. Con questo strumento attivo si può facilmente copiare, incollare o tagliare i dati della gamma selezionata usando la solita combinazione di tasti: Ctrl + C, Ctrl + V e Ctrl + X. Le stesse operazioni si possono anche eseguire cliccando prima con il destro per aprire il menu contestuale e poi sulla voce desiderata.



3.8.10 Dati → Leggi le coordinate nella tavola

Apri la barra degli strumenti per la visualizzazione dei dati e il cursore assume la forma di una piccola croce. Le coordinate del cursore rispetto agli assi del grafico attivo vengono visualizzate nel campo di testo che accompagna il cursore. Facendo clic con il pulsante sinistro del mouse in qualsiasi punto del grafico il cursore si trasforma in un mirino rosso in quel punto e le coordinate x e y di tale punto sono mostrate nella finestra di visualizzazione dei dati.

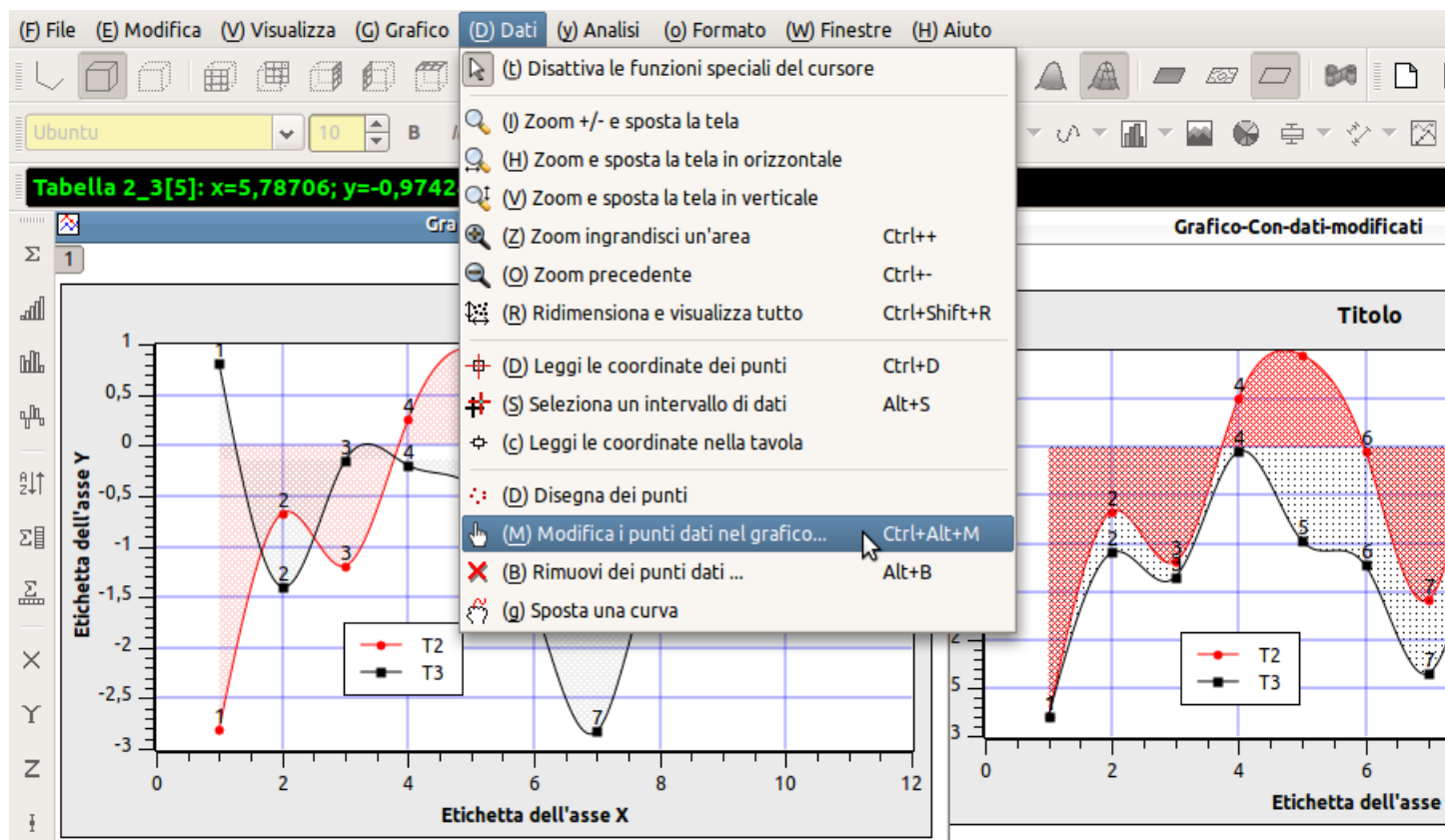


3.8.11 Dati → Disegna dei punti

Questo comando è molto simile al comando Leggi le coordinate, ma con in più la possibilità di aggiungere punti di dati a una tavola con un doppio clic nei punti desiderati. Quando si usa questo comando si crea una nuova tabella (nascosta) dal titolo Disegnata N, dove N è un numero intero che viene incrementato ad ogni aggiunta di nuova tabella. Queste tabelle si possono rinominare e riformattare dopo la creazione utilizzando i normali comandi di manipolazione delle tabelle.

3.8.12 Dati → Modifica i punti dei dati nel grafico (Ctrl-Alt-M)

Permette di modificare la posizione di punti dei dati sul grafico attivo con una semplice operazione di trascinamento. Quando si seleziona questo comando, viene richiesto di confermarlo perchè le modifiche apportate al grafico sono applicate automaticamente anche ai dati delle tabelle corrispondenti (e ai grafici collegati). Le coordinate del cursore rispetto agli assi sono visualizzate in un campo di testo che accompagna il cursore del mouse. Anche la barra degli strumenti di visualizzazione dei dati è aperta e fornisce una visualizzazione delle nuove coordinate più precisa.



3.8.13 Dati → Rimuovi dei punti dati (Alt-B)

Consente la rimozione di punti di dati dal grafico attivo facendo doppio clic su di essi. Quando si seleziona questo comando, viene richiesto di confermarlo perchè le modifiche apportate al grafico sono applicate automaticamente anche ai dati delle tabelle corrispondenti (così come a tutti i grafici collegati). Le coordinate del cursore rispetto agli assi sono visualizzate in un campo di testo che accompagna il cursore del mouse. Le coordinate di tutti i punti selezionati per la rimozione sono mostrate nella barra degli strumenti di visualizzazione dei dati.

3.8.14 Dati → Sposta una curva

Consente di trascinare un'intera curva sulla tavola. Per selezionare la curva da trascinare, fare clic con il tasto sinistro su un qualsiasi punto di una curva e tenere premuto il pulsante del mouse. Una croce rossa sul punto indica che la curva è selezionata. La curva può essere trascinata sul grafico fintanto che il tasto rimane premuto. Rilasciando il tasto del mouse, la curva viene collocata nella nuova posizione. Questa operazione modifica i valori di tutti i punti dati e le variazioni sono applicate anche nella tabella associata. Quando si seleziona questo comando, viene richiesto di confermarlo perchè le modifiche apportate al grafico sono automaticamente applicate anche ai dati delle tabelle corrispondenti (e a tutti i grafici collegati). Le coordinate del cursore rispetto agli assi sono visualizzate in un campo di testo che accompagna il cursore del mouse.

3.9 Il menu Analisi

I comandi disponibili in questo menu cambiano secondo se è selezionata una tabella o un grafico.

3.9.1 I comandi per analizzare i dati delle tabelle

3.9.1.1 Statistiche descrittive →

3.9.1.1.1 Statistiche sulle colonne

Crea una nuova tabella che fornisce informazioni statistiche di base sulle colonne selezionate nella tabella attiva: media, varianza, deviazione standard, valore massimo, ecc

	1[X]	sinx[Y]	cosx[Y]	random[Y]
1	1	0.8414709848078965	0.5403023058681398	0.6499221778008362
2	2	0.9092974268256817	-0.4161468365471424	0.5404828028199102

	Col[X]	Rows[Y]	Mean[Y]	StandardDev[Y]	Variance[Y]	Sum[Y]	iMax[Y]	Max[Y]	i
6	1 sinx	[1:30]	0.00933501	0.731895	0.53567	0.28005	14	0.990607	
7	2 cosx	[1:30]	-0.0442388	0.704768	0.496698	-1.32716	25	0.991203	
	3 random	[1:30]	0.533698	0.272295	0.0741445	16.0109	26	0.984039	

Quando si selezionano più colonne in una tabella, viene creata una riga di informazioni statistiche per ogni colonna selezionata. Non è possibile selezionare colonne di tabelle diverse e ottenere le statistiche in una singola tabella di statistiche.

3.9.1.1.2 Statistiche sulle righe

Crea una nuova tabella che fornisce informazioni statistiche di base sulle righe selezionate nella tabella attiva: media, varianza, deviazione standard, valore massimo, ecc... . Con le versioni precedenti alla 0.9.8.4, le statistiche sono state calcolate sui dati numerici di qualsiasi natura presenti nelle colonne di una riga selezionata, anche quando la colonna non è visibile. A partire dalla versione 0.9.8.4, le statistiche sono calcolate solo su dati numerici di colonne visibili. Di solito, le statistiche dovrebbero essere

calcolate su dati di tipo analogo, ad esempio, valori Y. Questa nuova caratteristica permette di scegliere le colonne da includere nel calcolo statistico.

Per maggiori informazioni, consultare la sezione per il comando [Statistiche sulle colonne](#).

3.9.1.1.3 Calcolo delle frequenze...

Con il comando *Calcolo della frequenza...* si calcola la frequenza di distribuzione dei dati nella colonna selezionata. Appare un dialogo che permette di selezionare l'intervallo di dati e il passo bin (classe, intervallo campione). I risultati sono inseriti in una tabella creata appositamente. Questa tabella contiene 4 colonne e una riga per ogni bin. Queste righe contengono 1) il valore centrale del passo, la frequenza (numero) dell'intervallo campione (bin), il limite inferiore (? superiore) del campione, e la frequenza cumulativa fino a quel bin. Quando è selezionata più di una colonna, appare un messaggio di errore in una finestra pop-up.

3.9.1.1.4 Test di normalità

Nuovi comandi per 0.9.8.4

Il comando *Test di Normalità* esegue il test [Shapiro-Wilk](#) sulla colonna selezionata per determinare quanto la distribuzione dei dati della colonna è conforme a una distribuzione normale. Per una discussione dettagliata di questo argomento, vedere l'articolo di Wikipedia [Normality Testing](#).

3.9.1.2 Test di ipotesi →

3.9.1.2.1 Test t di Student per un campione...

Il comando *One Sample t-Test* esegue il *test t di Student* sui dati di una colonna selezionata per stimare la probabilità statistica che la media abbia un valore specifico. Si presume che i dati siano distribuiti normalmente. I risultati dei test sono inseriti nel *Rapporto dei risultati*. L'articolo di Wikipedia sul [test t di Student](#) è una lettura eccellente su questo argomento.

3.9.1.2.2 Test t di Student per due campioni...

Il comando *Two Sample t-Test* esegue il *test t di Student* sui dati di due colonne selezionate per stimare la probabilità statistica che le medie siano uguali. I risultati dei test sono inseriti nel rapporto [Risultati delle analisi](#). Vedere l'articolo di Wikipedia sul [test t di Student](#) per ulteriori informazioni.

3.9.1.3 ANOVA Analisi della varianza →

3.9.1.3.1 ANOVA Varianza a un fattore...

Il comando *One-Way ANOVA* esegue un'analisi di tipo One-Way della varianza su una colonna di dati selezionata. I risultati dei test vengono inseriti nel rapporto [Risultati delle analisi](#). Vedere l'articolo di Wikipedia su [One way ANOVA](#) per informazioni più dettagliate.

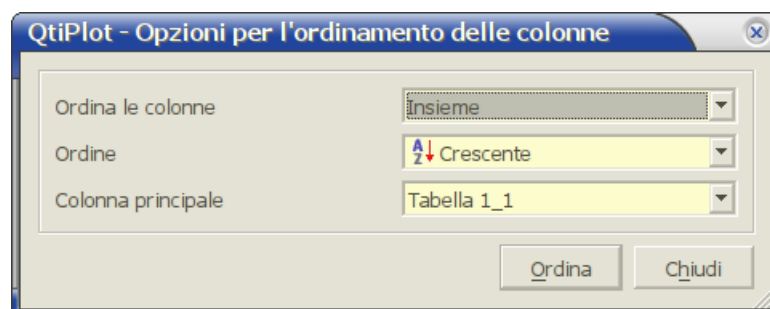
3.9.1.3.2 ANOVA Varianza a due fattori...

Il comando *Two-Way ANOVA* esegue un'analisi di tipo Two-Way della varianza sulle colonne di dati selezionate. I risultati dei test vengono inseriti nel rapporto [Risultati delle analisi](#). Vedere l'articolo di Wikipedia su [Analysis of Variance](#) per informazioni più dettagliate.

3.9.1.4 Ordina le colonne

Ordina le colonne selezionate. Quando sono selezionate più colonne, si ha la possibilità di ordinarle:

- separatamente: ogni colonna è ordinata in modo indipendente in ordine crescente o decrescente
- insieme: la colonna selezionata come colonna principale è ordinata in modo crescente o decrescente. Le altre colonne selezionate sono ordinate in modo da mantenere invariate le righe.



3.9.1.5 Ordina la tabella

Questo comando funziona nello stesso modo del comando [Ordina le colonne](#), eccetto che opera su tutte le colonne della tabella attiva.

3.9.1.6 Normalizza →

Questo comando serve per normalizzare i dati nelle tabelle. Per normalizzazione si intende il processo di divisione di ogni voce della colonna per il massimo valore positivo della colonna. In questo modo il valore massimo (nell'intervallo) è reso uguale a 1. I dati non vengono nuovamente centrati per cui i valori negativi rimangono negativi e il valore minimo può essere inferiore a -1. Le colonne sono normalizzate separatamente. Il comando non crea nuove colonne per i dati normalizzati ma sostituisce i valori nelle colonne selezionate con i loro valori normalizzati. Ci sono 2 varianti di questo comando:

3.9.1.6.1 Normalizza → Colonna

Normalizza solo la colonna o le colonne selezionate. Quando si desidera ottenere i dati normalizzati in una nuova colonna, senza modificare la colonna dei dati originali, si usa il comando *Aggiungi colonna* del menu *Tabella* per creare una nuova colonna, si copia la nuova colonna con un copia / incolla e quindi si normalizza la nuova colonna.

3.9.1.6.2 Normalizza → Tabella

Normalizza tutte le colonne della tabella. Non è una normalizzazione globale di tutti i valori della tabella: ogni colonna è normalizzata indipendentemente dalle altre.

3.9.1.7 Derivata

Il comando *Analisi* → **Derivata** applicato ad una tabella calcola la derivata della colonna Y selezionata utilizzando le differenze finite centrate. Viene creato un nuovo grafico per visualizzare i risultati ottenuti.

Questo comando crea una nuova tabella nascosta formata da una colonna con i valori di X e una colonna con le derivate dei valori di Y.

3.9.1.8 Integrale

Il comando **Analisi** → **Integrale** applicato ad una tabella calcola l'integrale della colonna Y selezionata mediante la formula trapezoidale. Viene creato un nuovo grafico per visualizzare i risultati ottenuti.

Questo comando crea una nuova tabella nascosta formata da una colonna con i valori di X e una colonna con l'integrale dei valori di Y.

3.9.1.9 FFT...

Calcola la trasformata di Fourier diretta o inversa. I parametri da utilizzare si impostano con la finestra di dialogo **FFT** che viene aperta quando si esegue il comando. Per maggiori informazioni, consultare la sezione **FFT** del capitolo **Analisi**.

3.9.1.10 Correlazione

Esegue una correlazione incrociata tra due colonne selezionate. Per maggiori informazioni, consultare la sezione **Correlazione** del capitolo **Analisi**.

3.9.1.11 Autocorrelazione

Esegue una correlazione incrociata della colonna selezionata con se stessa (auto-correlazione). Per maggiori informazioni, consultare la sezione **Correlazione** del capitolo **Analisi**.

3.9.1.12 Convoluzione

Calcola la convoluzione tra due colonne. La prima colonna rappresenta il responso e la seconda il segnale. Per maggiori informazioni, consultare la sezione **Convoluzione** del capitolo **Analisi**.

3.9.1.13 Deconvoluzione

Calcola la deconvoluzione tra due colonne. La prima colonna rappresenta il responso e la seconda il segnale. Per maggiori informazioni, consultare la sezione **Deconvoluzione** del capitolo **Analisi**.

3.9.1.14 Adattamento guidato... (Ctrl-Y)

Apri la finestra di dialogo **Adattamento guidato** che permette di scegliere la curva da adattare, l'algoritmo e la tolleranza da utilizzare e il numero di iterazioni da eseguire. Questo dialogo permette anche di inserire la funzione di analisi, i nomi dei parametri di adattamento e il loro valore iniziale (supposto). Per maggiori informazioni consultare la sezione **Adattamento guidato** nel capitolo **Analisi**.

3.9.2 I comandi per analizzare le curve dei grafici

Questi comandi sono disponibili solo quando è attiva una finestra di grafico 2D. Se il grafico attivo contiene più di una curva, e il selettore di gamma dei dati non è abilitato, si apre una finestra di dialogo che consente di selezionare la curva che si desidera analizzare.

Nella maggior parte dei casi (tranne che per l'integrazione), viene aggiunta una nuova curva rossa al grafico attivo e viene creata una nuova tabella contenenti i dati utilizzati per tracciare la curva. Le informazioni sull'operazione effettuata sono visualizzate nel pannello *Risultati delle analisi*.

I comandi **FFT...** e **Adattamento guidato...** sono descritti nel menu **Analisi per le tabelle**.

3.9.2.1 Traslazione →

I due comandi di questo gruppo servono per spostare le curve in direzione orizzontale o verticale.

3.9.2.1.1 Verticale

Il comando *Traslazione* → *Verticale* è usato per spostare una curva in direzione verticale. Quando il comando viene selezionato, il cursore si trasforma in un quadrato con croce accompagnato da un visualizzatore delle coordinate X,Y, che fluttua con il cursore. Si devono selezionare 2 punti. Il primo punto deve essere un punto di una curva. Quando si seleziona il primo punto, vengono disegnati due assi per indicare la sua posizione. Il secondo punto si può selezionare ovunque nell'area del grafico attivo. Viene calcolata la distanza tra i due punti selezionati e la curva selezionata viene traslata verticalmente di tale valore. Si ottiene come risultato finale lo spostamento del punto selezionato nella nuova posizione verticale. La distanza orizzontale viene ignorata. Questo permette di selezionare il secondo punto su uno degli assi verticali, facilitando l'allineamento del punto della curva selezionato con un valore di tale asse. Il secondo punto può anche essere un punto di una curva (sulla stessa curva o su una curva diversa), questa caratteristica rende facile allineare due o più curve in direzione verticale. Attenzione: questa operazione modifica i dati della curva sottostante. Non viene fornito nessun avviso.

3.9.2.1.2 Orizzontale

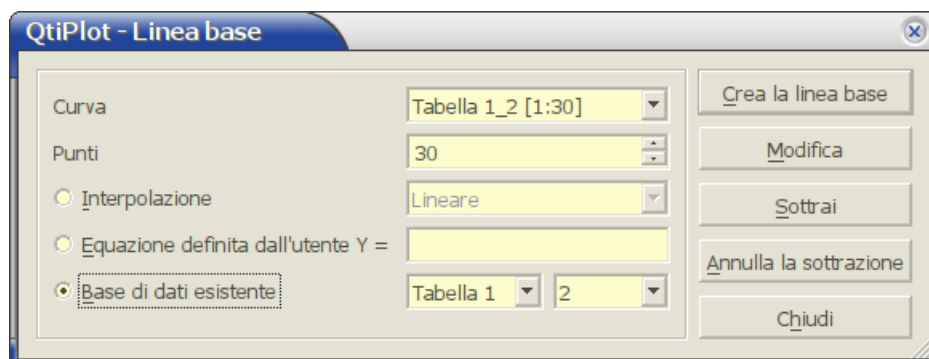
Il comando *Traslazione* → *Orizzontale* è usato per spostare una curva in direzione orizzontale. Quando il comando viene selezionato, il cursore si trasforma in un quadrato con croce accompagnato da un visualizzatore delle coordinate X,Y, che fluttua con il cursore. Si devono selezionare 2 punti. Il primo punto deve essere un punto di una curva. Quando si seleziona il primo punto, vengono disegnati due assi per indicare la sua posizione. Il secondo punto si può selezionare ovunque nell'area del grafico attivo. Viene calcolata la distanza tra i due punti selezionati e la curva selezionata viene traslata orizzontalmente di tale valore. Si ottiene come risultato finale lo spostamento del punto selezionato nella nuova posizione orizzontale. La distanza verticale viene ignorata. Questo permette di selezionare il secondo punto su uno degli assi orizzontali, facilitando l'allineamento del punto della curva selezionato con un valore di tale asse. Il secondo punto può anche essere un punto di una curva (sulla stessa curva o su una curva diversa), questa caratteristica rende facile allineare due o più curve in direzione orizzontale. Attenzione: questa operazione modifica i dati della curva sottostante. Non viene fornito nessun avviso.

3.9.2.2 Sottrazione →

Il gruppo di comandi *Sottrazione* viene anche utilizzato per spostare le curve, però, in questi casi, è utilizzata una relazione funzionale.

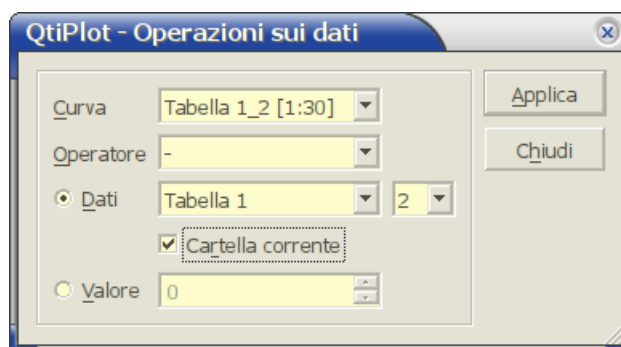
3.9.2.2.1 Sottrazione → Baseline...

Il comando *Sottrazione* → *Linea base...* apre la finestra di dialogo corrispondente.



3.9.2.2.2 Sottrazione → Dati di riferimento...

Il comando *Sottrazione → Dati di riferimento...* apre la finestra di dialogo *Operazioni sui dati*.



3.9.2.2.3 Sottrazione → Retta

Il comando *Sottrazione → Retta...* opera in maniera simile al comando *Analisi → Sottrai → Linea base*. Tuttavia, in questo caso, i due punti che sono selezionati per definire i limiti di una linea retta sono sottratti a tutte le curve della tavola. Selezionando questo comando, il cursore si trasforma in un quadrato con croce accompagnato da un visualizzatore delle coordinate X,Y, che fluttua con il cursore, simile a quella utilizzata per *Analisi → Sottrai → Linea base*. Quando si seleziona il primo punto esso viene contrassegnato con un piccolo cerchio. Appena si seleziona il secondo punto, la linea tra i due punti viene sottratta alle curve. Attenzione: questa operazione modifica i dati delle curve di base e non viene fornito nessun altro avviso.

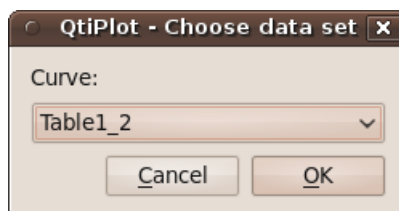
3.9.2.3 Derivata

Crea un nuovo grafico che visualizza la curva risultante dal differenziale numerico. Il calcolo della derivata è eseguito con le differenze finite centrate.

Questo comando crea una nuova tabella che contiene una colonna con i valori di X e una colonna Y con i valori della derivata. La tabella è impostata nascosta, per visualizzarla si usa il dialogo [Esploratore dei progetti](#). Inoltre, crea un nuovo grafico che contiene la derivata.

3.9.2.4 Integrale

Il comando *Analisi → Integrare la curva* esegue una integrazione numerica a tratti di una curva della tavola selezionata. Le curve sono integrate utilizzando la regola trapezoidale. Ci deve essere almeno una curva nel grafico. Quando nel grafico ci sono più curve, si apre una finestra di dialogo per selezionare la curva da utilizzare per l'integrazione:



Dopo aver selezionato una curva, si procede facendo clic su *OK* o si rinuncia con *Annulla*. Se il grafico contiene una sola curva, quando si seleziona il comando *Integrare la curva*, l'integrazione viene eseguita immediatamente. Viene creata una nuova finestra grafico contenente la curva integrata i cui dati sono memorizzati in una nuova tabella nascosta.

3.9.2.5 Integrare la funzione...

Il comando *Analisi* → *Integrare la funzione* fornisce la possibilità di eseguire l'integrazione numerica di una funzione definita dall'utente. Quando questo comando viene eseguito, viene aperta la finestra di dialogo [Integrare la funzione](#). Questa finestra di dialogo prevede la definizione della funzione, la variabile di integrazione, e i parametri che controllano l'integrazione. L'integrazione viene eseguita utilizzando l'algoritmo QAGS dalla GNU Scientific Library. Per molte funzioni, tutto quello che si deve fare consiste nell'impostare i limiti di integrazione e fare clic sul pulsante *Integrare*. I valori di default per gli altri parametri di solito producono risultati eccellenti. Per alcune funzioni, in particolare quelle contenenti singolarità e discontinuità, può essere necessario cercare sperimentalmente il numero di sotto-intervalli e i limiti di tolleranza che producono risultati accettabili. Tuttavia, una trattazione dettagliata sull'uso di questi due parametri supera la portata di questo manuale. Quando l'opzione *Visualizza l'area nel grafico* è selezionata, la curva della funzione integrata viene aggiunta al grafico attivo. In ogni caso, nel pannello [Risultati delle analisi](#) è presente una voce che contiene il risultato numerico calcolato per l'integrale definito nell'intervallo specificato.

3.9.2.6 Levigatura - Smooth →

Sono disponibili 4 tipi di *Levigatura*

3.9.2.6.1 Savitski-Golay

Questo comando esegue una perequazione della curva selezionata con il metodo Savitzky-Golay. La formula utilizzata per levigare la curva definita dai punti $y_i=f(x_i)$ è la seguente:

$$z_i = \frac{1}{n} \sum_{j=i-n/2}^{j=n/2} f_j y_i$$

I valori f_i sono calcolati inserendo i punti dati in un polinomio. Essi dipendono dal numero di punti utilizzati per la levigatura della curva e dall'ordine del polinomio. Rispetto al metodo della media mobile, il vantaggio di questo metodo di levigatura è che i valori estremi non sono troncati. La finestra di dialogo consente di specificare la curva da lisciare, l'ordine del polinomio, il numero di punti di dati utilizzati per l'adattamento polinomiale prima e dopo ogni punto e il colore utilizzato per disegnare le curve smussate. I dati dei punti x_i , z_i sono archiviati in una nuova tabella.

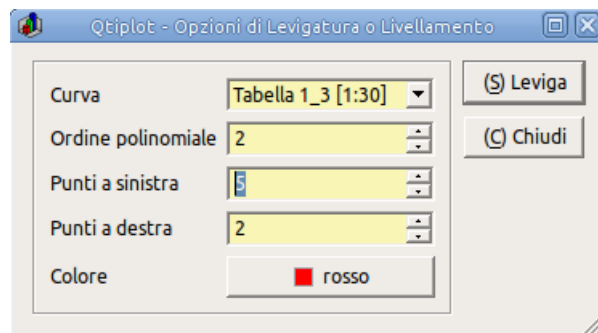


Figura 3.1: La finestra di dialogo per la levigatura con il metodo **Levigatura** → **Savitsky-Golay**....

3.9.2.6.2 Media mobile ...

Questo comando esegue una perequazione della curva selezionata con il metodo della media mobile. La formula utilizzata per levigare la curva definita dai punti $y_i=f(x_i)$ è la seguente:

$$z_i = \frac{1}{n} \sum_{j=i-n/2}^{j=n/2} y_i$$

Maggiore è il numero di punti n e più regolare risulta la curva $z_i=f(x_i)$. La finestra di dialogo consente di specificare la curva da smussare, il valore di n e il colore da usare per disegnare la curva levigata. I dati dei punti x_i , z_i sono archiviati in una nuova tabella..

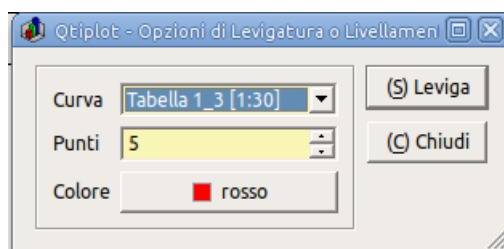


Figura 3.2: La finestra di dialogo per la levigatura con il metodo della media mobile **Levigatura** → **Media mobile...**

3.9.2.6.3 Lowess...

Questo comando, per eseguire la perequazione della curva scelta, usa un algoritmo Lowess (aka Loess). Fornisce una forte regressione ponderata localmente e ben si adatta a modellare dei dati per i quali non esiste nessun modello formale valido, ovvero i metodi di regressione classici non funzionano bene.

Il parametro f è la frazione (percentuale) di punti che definiscono il contesto locale. Un valore di 0.2 utilizza il 20% dei punti totali della curva come intorno di ogni punto dato (+ / - 10%). Valori di f vicini a 1 rendono più rapida l'operazione. Il parametro *iterazioni* specifica il numero di volte che l'algoritmo viene eseguito sull'intero gruppo di dati, affinando ogni volta i valori locali. Nella maggior parte dei casi, due iterazioni sono sufficienti.



Figura 3.3: La finestra di dialogo per la levigatura con il metodo **Levigatura** → **Lowess...** .

3.9.2.7 Filtro di banda FFT

Il gruppo di comandi *Analisi* → *Filtro di banda FFT* è composto dai filtri Passa Basso, Passa Alto, Passa Banda e Blocca Banda

3.9.2.7.1 Passa Basso ...

Questo comando utilizza un filtro digitale FFT per eliminare le alte frequenze presenti in un segnale in ingresso. Vedere la [sezione filtri](#) per maggiori dettagli. Il comando apre una finestra di dialogo per selezionare la curva (segnale di ingresso) da filtrare e per impostare la frequenza di taglio del filtro.

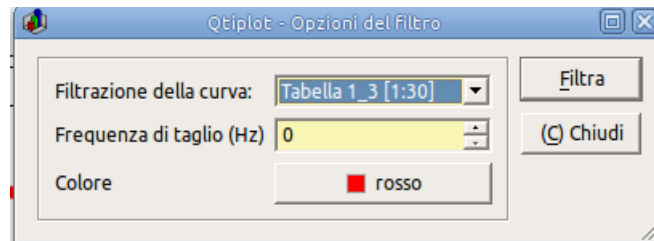


Figura 3.4: La finestra di dialogo per il filtraggio Passa Basso **Filtro FFT** → **Passa basso...**

Questo comando crea una nuova tabella per i dati filtrati e aggiunge una nuova curva alla tavola attiva. La nuova curva è il grafico dei dati filtrati.

3.9.2.7.2 Passa Alto ...

Questo comando utilizza un filtro digitale FFT per eliminare le basse frequenze presenti in un segnale in ingresso. Vedere la [sezione filtri](#) per maggiori dettagli. Il comando apre una finestra di dialogo per selezionare la curva (segnale di ingresso) da filtrare e per impostare la frequenza di taglio del filtro.

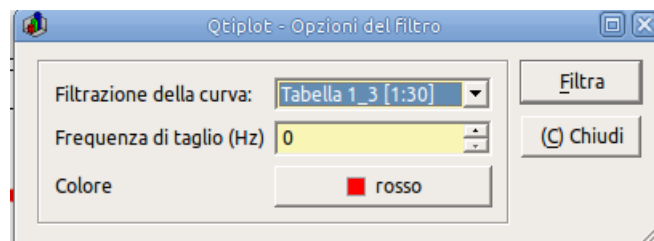


Figura 3.5: La finestra di dialogo per il filtraggio Passa Alto **Filtro FFT** → **Passa alto...**

Questo comando crea una nuova tabella per i dati filtrati e aggiunge una nuova curva alla tavola attiva. La nuova curva è il grafico dei dati filtrati.

3.9.2.7.3 Passa Banda ...

Questo comando utilizza un filtro digitale FFT per eliminare contemporaneamente le alte e le basse frequenze presenti in un segnale in ingresso. Vedere la [sezione filtri](#) per maggiori dettagli. Il comando apre una finestra di dialogo per selezionare la curva (segnale di ingresso) da filtrare e per impostare le frequenze di taglio del filtro.

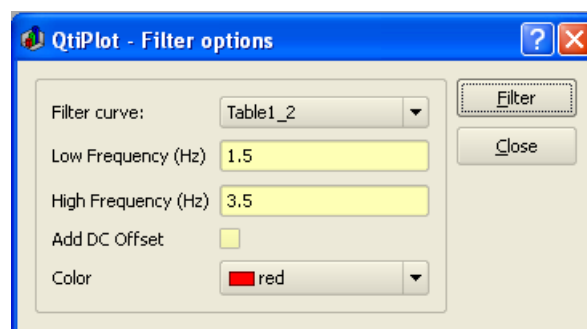


Figura 3.6: La finestra di dialogo per il filtraggio Passa Banda **Filtro FFT** → **Passa banda...**

Questo comando crea una nuova tabella per i dati filtrati e aggiunge una nuova curva alla tavola attiva. La nuova curva è il grafico dei dati filtrati.

3.9.2.7.4 Blocca Banda...

Questo comando utilizza un filtro digitale FFT per eliminare una banda di frequenze, ma mantiene le frequenze al di fuori della banda, presenti in un segnale in ingresso. Vedere la [sezione filtri](#) per maggiori dettagli. Il comando apre una finestra di dialogo per selezionare la curva (segnale di ingresso) da filtrare e per impostare le frequenze di taglio del filtro.

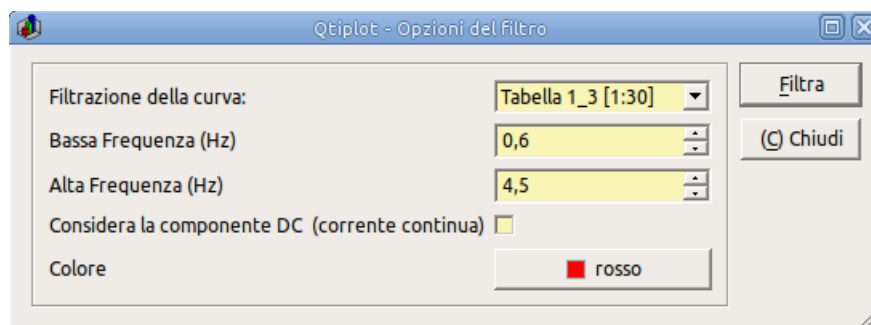


Figura 3.7: La finestra di dialogo per il filtraggio Blocca Banda **Filtro FFT** → **Blocca banda...**

Questo comando crea una nuova tabella per i dati filtrati e aggiunge una nuova curva alla tavola attiva. La nuova curva è il grafico dei dati filtrati..

3.9.2.8 Analisi → Interpolazione ...

Esegue una interpolazione. La curva deve avere sufficienti punti dati per poter calcolare i punti interpolati con il metodo scelto, quando non ci sono punti sufficienti viene visualizzato un messaggio di errore.

I metodi di interpolazione con linea flessibile (spline) disponibili sono: 1 - *Lineare* (la curva deve contenere almeno 3 punti), 2 - *Cubica Spline* (la curva di analizzare deve contenere almeno 4 punti), 3 - *Akima non arrotondato* (la curva di analizzare deve contenere almeno 5 punti). Vedere il capitolo [Analisi](#) per un confronto tra i diversi metodi.

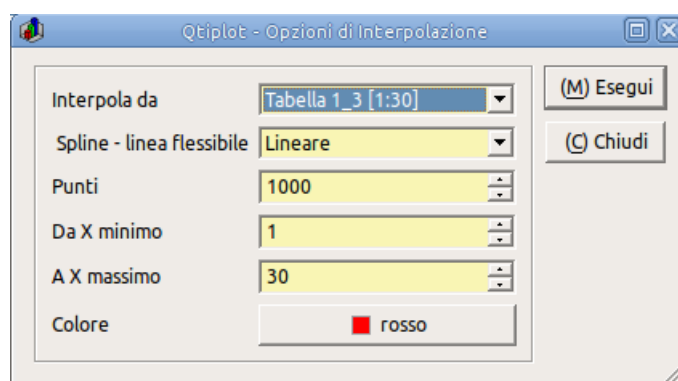


Figura 3.8: La finestra di dialogo per interpolazione **Interpolazione...**

Questo comando crea una nuova tabella e una nuova curva nella tavola attiva.

3.9.2.9 Analisi → FFT...

Esegue una [FFT diretta o inversa](#) della curva selezionata. I parametri da utilizzare si impostano con la [finestra di dialogo FFT](#). La trasformata inversa di una trasformata diretta restituisce un insieme di dati identici a quelli utilizzati per la trasformata diretta.

3.9.2.10 Analisi → Adattamento lineare

Esegue un [adattamento lineare](#) della curva selezionata. I risultati sono visualizzati nel pannello [Risultati delle analisi](#)

3.9.2.11 Analisi → Adattamento polinomiale

Apri la finestra di dialogo per l'adattamento polinomiale che permette di scegliere la curva, l'ordine della funzione polinomiale da utilizzare, il numero di punti della curva risultante ed i limiti per l'ascissa.

3.9.2.12 Adattamento Decadimento esponenziale

Sono disponibili tre tipi di decadimento esponenziale:

3.9.2.12.1 Adattamento Decadimento esponenziale → Primo Ordine...

Apri la finestra di dialogo per l'adattamento esponenziale che permette di scegliere la curva da adattare ed i valori iniziali per eseguire l'adattamento.

3.9.2.12.2 Adattamento Decadimento esponenziale → Secondo Ordine...

Apri la finestra di dialogo per l'adattamento esponenziale che permette di scegliere la curva da adattare ed i valori iniziali per eseguire l'adattamento.

3.9.2.12.3 Adattamento Decadimento esponenziale → Terzo Ordine...

Apri la finestra di dialogo per l'adattamento esponenziale che permette di scegliere la curva da adattare ed i valori iniziali per eseguire l'adattamento.

3.9.2.13 Adattamento accrescimento esponenziale...

Apri la finestra di dialogo per l'adattamento crescita esponenziale che permette di scegliere la curva da adattare ed i valori iniziali per eseguire l'adattamento..

3.9.2.14 Adattamento di Boltzmann sigmoidale

Esegue un [adattamento di Boltzmann](#) sigmoidale della curva selezionata. Può essere usato per ottenere una equazione di correlazione di [dati a forma di sinusoide](#).

3.9.2.15 Adattamento Gaussiano

Esegue un adattamento Gaussiano della curva selezionata. Può essere usato per ottenere una equazione di correlazione di [dati a forma di campana](#).

3.9.2.16 Adattamento Lorentziano

Esegue un adattamento Lorentziano della curva selezionata. Può essere usato per ottenere una equazione di correlazione di [dati a forma di campana](#).

3.9.2.17 Adattamento Multi-picco →Gaussiano...

Esegue un adattamento gaussiano [somma di N funzioni gaussiane](#) della curva selezionata.

3.9.2.18 Adattamento Multi-picco → Lorentziano...

Esegue un adattamento lorentziano [somma di N funzioni lorentziane](#) della curva selezionata.

3.10 Il menu Tabella

Questo comando è disponibile solo quando è selezionata una tabella.



3.10.1 Imposta la colonna come

Questo comando apre un sotto menu che serve per definire il tipo di dati contenuti nelle varie colonne della tabella.

3.10.1.1 Imposta la colonna come → X

Definisce la colonna come ascissa per il grafico. Quando si definisce più di una colonna come colonna di tipo X, le colonne assumono il nome X1, X2, ecc..

3.10.1.2 Imposta la colonna come → Y

Per i grafici 2D, definisce la colonna come valori di Y per il grafico. Per i grafici 3D, la colonna Y può essere usata come seconda ascissa.

3.10.1.3 Imposta la colonna come → Z

Per i grafici 3D, la colonna Z è usata per i valori del tracciato.

3.10.1.4 Imposta la colonna come → Errori in X

Definisce la colonna come larghezza delle barre di errore per le ascisse X.

3.10.1.5 Imposta la colonna come → Errori in Y

Definisce la colonna come altezza delle barre di errore per le ordinate Y.

3.10.1.6 Imposta la colonna come → Solo lettura

Definisce la colonna come colonna di sola lettura

3.10.1.7 Imposta la colonna come → Lettura e scrittura

Ripristina la possibilità di scrivere nella colonna. Disattiva l'opzione *Solo lettura*.

3.10.1.8 Imposta la colonna come → Etichetta

Definisce la colonna come colonna di *etichette*. Questa impostazione può servire per descrivere o commentare le righe.

3.10.1.9 Imposta la colonna come → Senza impostazioni

Definisce la colonna come colonna senza funzioni specifiche. Una colonna di questo tipo può essere utilizzata in vari modi e in diversi grafici (come valori di X, valori di Y, ecc.).

3.10.2 Opzioni della colonna ...

Questo comando serve per definire i parametri globali di ogni colonna come, ad esempio, il formato numerico, il nome della colonna, ecc.. Per maggiori informazioni, consultare il capitolo per le finestre di dialogo alla sezione [Opzioni per le colonne](#).

3.10.3 Imposta i valori della colonna...

Questo comando serve per compilare la colonna con i valori risultanti da una formula matematica. Per maggiori informazioni, consultare la sezione [Impostare i valori della colonna](#).

3.10.4 Aggiorna i valori

Quando si riempie una colonna (chiamata ad esempio C1) con i risultati di una formula (utilizzando il comando [Imposta i valori della colonna...](#)), i valori della colonna sono calcolati una volta sola: quando si definisce la formula. Se la formula dipende dai valori di un'altra colonna (ad esempio di nome C2), quando si modificano i valori in C2 i valori di C1 non vengono aggiornati. Questo comando è utilizzato per ricalcolare e aggiornare i valori della colonna selezionata.

3.10.5 Compila le colonne con

Questo comando serve per compilare le colonne con:

3.10.5.1 Compila la colonna con → Numeri di riga

In ogni cella della colonna viene impostato il corrispondente numero di riga.

3.10.5.2 Compila la colonna con → Valori casuali

In ogni cella della colonna viene impostato un valore casuale compreso tra 0 e 1.

3.10.5.3 Compila la colonna con → Valori casuali normali

Le righe della colonna selezionata vengono compilate con numeri casuali calcolati con il [metodo Ziggurat](#) con una media di 0.0 e una deviazione standard di 1.0. L'algoritmo di calcolo è disponibile al Gnu Scientific Library (per maggiori informazioni vedere [qui](#)).

3.10.6 Cancella

Rimuove tutti i valori della colonna.

3.10.7 Aggiungi una colonna

Aggiunge una nuova colonna alla tabella. Indipendentemente dalla colonna selezionata, le nuove colonne vengono inserite alla fine della tabella (a destra dell'ultima colonna).

3.10.8 Definisci il numero di colonne...

Usato per definire il numero di colonne della tabella. Le colonne sono aggiunte o rimosse sul lato destro della tabella. *Attenzione! Quando si diminuisce il numero di colonne in una tabella, i dati contenuti nelle colonne rimosse sono persi!*

3.10.9 Nascondi le colonne selezionate

Il comando **Nascondi le colonne selezionate** nasconde tutte le colonne selezionate. Le rimanenti colonne visibili sono raggruppate in un unico blocco. Le colonne nascoste possono essere nuovamente visualizzate utilizzando il comando **Visualizza tutte le colonne**.

3.10.10 Visualizza tutte le colonne

Il comando **Visualizza tutte le colonne** visualizza tutte le colonne nascoste della tabella selezionata.

3.10.11 Adatta la larghezza della colonna

Il comando **Adatta la larghezza della colonna** imposta la larghezza di tutte le colonne selezionate in modo ottimale secondo i dati contenuti in ogni colonna. Per larghezza ottimale si intende una larghezza sufficiente per visualizzare tutte le cifre.

3.10.12 Sposta all'inizio

Sposta la colonna all'inizio della tabella.

3.10.13 Sposta a sinistra

Sposta la colonna a sinistra.

3.10.14 Sposta a destra

Sposta la colonna a destra.

3.10.15 Sposta alla fine

Sposta la colonna alla fine della tabella.

3.10.16 Scambia le colonne

Inverte la posizione delle colonne selezionate.

3.10.17 Definisci il numero di righe...

Consente la definizione diretta del numero di righe della tabella. Le righe sono aggiunte o rimosse alla fine della tabella. *Attenzione! Quando si diminuisce il numero di righe di una tabella, i dati contenuti nelle righe rimosse sono persi.* Si apre un dialogo che permette di selezionare un intervallo di righe da eliminare.

3.10.18 Elimina un intervallo di righe...

Si apre un dialogo che permette di selezionare un intervallo di righe da eliminare.

3.10.19 Sposta la riga →

Questo comando, in una tabella, permette di spostare la riga selezionata di una posizione verso l'alto o verso il basso:

3.10.19.1 Sposta la riga → Verso l'alto

La riga selezionata è spostata di una riga verso l'alto.

3.10.19.2 Sposta la riga → Verso il basso

La riga selezionata è spostata di una riga verso il basso.

3.10.20 Vai alla riga... (Ctrl-Alt-G)

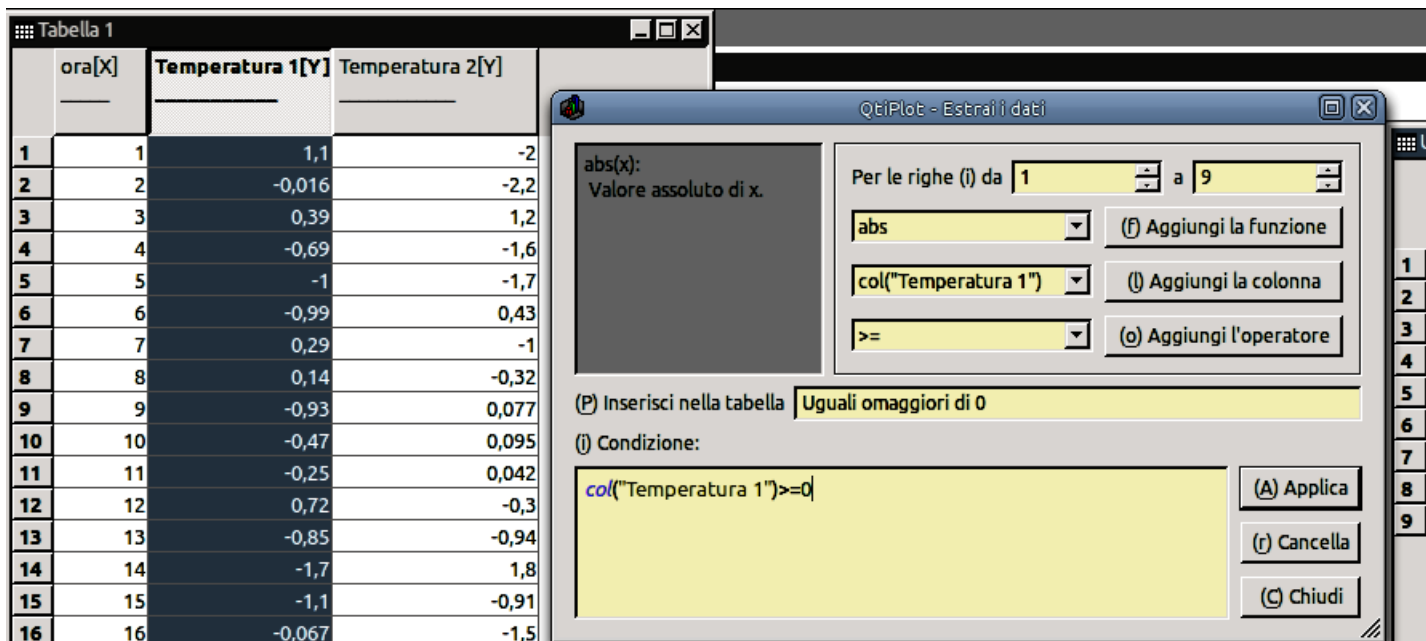
Questo comando apre una finestra di dialogo che permette di selezionare l'indice della riga che diventerà la riga corrente nella tabella selezionata o matrice.

3.10.21 Vai alla colonna... (Ctrl-Alt-C)

Questo comando apre una finestra di dialogo che permette di selezionare l'indice della colonna che diventerà la colonna corrente nella tabella selezionata o matrice.

3.10.22 Estrai i dati...

Il comando **Estrai i dati...** apre una finestra di dialogo che permette di definire un insieme di condizioni da utilizzare per filtrare i dati della tabella attiva. Quando le condizioni sono definite, cliccando sul pulsante *Applica* si crea una nuova tabella in cui vengono copiate tutte le righe che soddisfano la condizione. La tabella originale non viene modificata. Per esempio, la condizione `col("I")>=.1` genera una nuova tabella in cui sono copiate tutte le righe della tabella attiva che hanno un valore superiore a 0,1 nella colonna 1.



3.10.23 Converti in matrice

Questo comando serve per convertire una tabella in una matrice. È utilizzato principalmente per importare dati da un file in una matrice. Prima si importano i dati in una tabella e poi si utilizza questo comando per convertire la tabella in una matrice.

3.11 Il menu Matrice

Questo menu è disponibile solo quando è attiva una finestra di matrice.

3.11.1 Proprietà...

Questo comando apre il dialogo per definire le [proprietà della matrice](#), si possono impostare larghezza delle celle e formato dei numeri.

3.11.2 Imposta le dimensioni... (Ctrl-D)

Questo comando apre la finestra di dialogo per definire le [dimensioni della matrice](#). Può anche essere utilizzato per specificare gli intervalli di X e Y, da utilizzare come intervallo degli assi per un grafico 3D dei dati della matrice.

3.11.3 Imposta i valori... (Ctrl-Q)

Questo comando apre la finestra di dialogo per [compilare la matrice](#) con i risultati di una funzione del tipo $z=f(i,j)$ dove i e j sono rispettivamente i numeri di riga e di colonna.

3.11.4 Aggiorna i valori (Ctrl-Return)

Questo comando permette di ricalcolare i valori delle celle della matrice con una formula predefinita. Da utilizzare quando viene modificata la formula.

3.11.5 Ruota di 90 (Ctrl-Maiusc-R)

Questo comando esegue una rotazione di 90 gradi in senso orario della matrice.

3.11.6 Ruota di -90 (Ctrl-Alt-R)

Questo comando esegue una rotazione di 90 gradi in senso antiorario della matrice.

3.11.7 Capovolgi in verticale (Ctrl-Maiusc-V)

Capovolge la matrice in senso verticale.

3.11.8 Capovolgi in orizzontale (Ctrl-Maiusc-H)

Capovolge la matrice in senso orizzontale.

3.11.9 Espandi...

Apri il dialogo per rifare la campionatura. Nel dialogo è preimpostato *espandi*.

3.11.10 Comprimi...

Apri il dialogo per rifare la campionatura. Nel dialogo è preimpostato *comprimi*.

3.11.11 Levigatura - Smooth

L'operazione di levigatura della matrice viene eseguita applicando una compressione e successivamente una espansione della matrice mediante interpolazione bilineare. Se il numero di colonne o righe è inferiore a 32, la matrice viene prima espansa in modo che il numero di righe e il numero di colonne siano il doppio di quello originale. Dopo l'espansione, la matrice viene compressa alla dimensione originale. Alla fine dei processi di espansione e compressione, le dimensioni della matrice di uscita sono esattamente le stesse della matrice originale. Tuttavia, i dati saranno molto più omogenei. Quando sia il numero di colonne che il numero di righe della matrice originale è maggiore di 31, la matrice è prima compressa e poi espansa per ottenere la matrice levigata.

3.11.12 Genera matrice trasposta

Traspone la matrice selezionata. Si dice trasposta di una matrice A e si indica con il simbolo A^T , la matrice ottenuta da A scambiando ordinatamente le righe con le colonne.

3.11.13 Genera matrice inversa

Produce la matrice inversa. La matrice deve essere quadrata.

3.11.14 Calcola il determinante

Calcola il determinante della matrice selezionata. La matrice deve essere quadrata.

3.11.15 I comandi Vai a ...

I comandi [Vai alla riga...](#) e [Vai alla colonna...](#) sono gli stessi del descritti per il menu [Tabella](#)

3.11.16 Modalità di visualizzazione

Questo gruppo di comandi permette di scegliere la modalità di visualizzazione della matrice.

3.11.16.1 Modalità immagine (Ctrl-Maiusc-I)

Visualizza la matrice in formato immagine

3.11.16.2 Modalità dati (Ctrl-Maiusc-D)

Visualizza la matrice come una tabella di dati.

3.11.17 Tavolozza dei colori

3.11.17.1 Mappa in scala di grigio

Con questa opzione, per visualizzare la matrice è in modalità immagine, usa una tavolozza in scala di grigi.

3.11.17.2 Arcobaleno

Con questa opzione, per visualizzare la matrice è in modalità immagine, usa la tavolozza predefinita.

3.11.17.3 Personalizza

Con questa opzione, per visualizzare la matrice è in modalità immagine, apre un dialogo per definire i colori da usare per i vari livelli.

3.11.18 Visualizza colonne e righe (Ctrl-Maiusc-C)

Quando è selezionata questa opzione, le caselle di intestazione orizzontale e verticale della matrice mostrano i numeri di colonna e di riga.

3.11.19 Visualizza X e Y (Ctrl-Maiusc-X)

Con questa opzione, le intestazioni orizzontali e verticali mostrano le coordinate di X e Y.

3.11.20 Converti in foglio di calcolo

Converte la matrice in una tabella.

3.12 Il menu Formato

Questo menu è disponibile solo quando è attiva una finestra di grafico.

3.12.1 Opzioni per il grafico...

Per i grafici 2D, apre la finestra di dialogo [Opzioni generali per il grafico](#). È usato per personalizzare gli stili di linea e colori della cornice, tela, ecc

Per i grafici di superficie 3D, apre la scheda delle opzioni generali nella finestra di dialogo [Opzioni per il grafico di superficie 3D](#). In questo caso si può anche modificare l'aspetto del grafico.

3.12.2 Opzioni per le curve...

Apri il dialogo [Personalizzare le curve nei grafici con linee e punti](#). Permette di personalizzare gli stili di linea e colori per tracciare le curve.

Quando è attiva una finestra di grafico di superficie, questa voce non è presente nel menu.

3.12.3 Opzioni per le scale...

Apri la scheda *Scale* del dialogo [Formato](#). Serve per definire gli intervalli degli assi. Quando si apportano modifiche alle tabelle associate o alle curve tracciate, le scale sono ridefinite.

Per i grafici di superficie, questo comando apre la scheda *Scale* della finestra di dialogo [Opzioni per il grafico di superficie 3D](#).

3.12.4 Opzioni per gli assi...

Apri la scheda *Assi* del dialogo [Formato](#). Permette di personalizzare l'aspetto grafico di ogni asse.

Per i grafici di superficie, questo comando apre la scheda *Assi* della finestra di dialogo [Opzioni per il grafico di superficie 3D](#).

3.12.5 Opzioni per la griglia...

Apri la scheda *Griglie* del dialogo [Formato](#). Permette di personalizzare le linee della griglia per ogni asse.

Questo dialogo non è disponibile per i grafici di superficie.

3.12.6 Opzioni per il titolo...

Apri il dialogo [Opzioni per i testi](#). Permette di modificare il testo del titolo e le sue proprietà (colore, caratteri, allineamento).

Per i grafici di superficie, questo comando apre la scheda *Titolo* della finestra di dialogo [Opzioni per il grafico di superficie 3D](#).

3.13 Il menu Finestre

Oltre agli elementi indicati sotto, questo menu elenca anche le prime dieci finestre create nell'area di lavoro. Queste finestre possono essere attivate, o mostrate se sono nascoste, selezionando il loro nome nell'elenco. Quando il progetto contiene più di dieci finestre, per eseguire queste operazioni sulle finestre eccedenti, si usa il dialogo [Esploratore dei progetti](#).

3.13.1 Cartelle

Apri un menu per visualizzare l'elenco delle cartelle e delle sottocartelle del progetto. La cartella attiva ha il segno di spunta. Si può cambiare la cartella attiva selezionando una voce diversa nell'elenco.

3.13.2 Sovrapposte

Sovrappone le finestre in cascata.

3.13.3 Affiancate

Affianca tutte le finestre del progetto.

3.13.4 Successiva (F5)

Rende la finestra successiva visibile nell'area di lavoro.

3.13.5 Precedente (F6)

Rende la finestra precedente visibile nell'area di lavoro.

3.13.6 Rinomina...

Apri un dialogo che permette di modificare il titolo della finestra attiva.

3.13.7 Duplica

Crea una copia della finestra.

3.13.8 Finestra script (F3)

Apri una finestra console script.

3.13.9 Dimensiona...

Apri una finestra di dialogo utilizzata per modificare le dimensioni e la posizione della finestra attiva. Le dimensioni di tutti i grafici contenuti saranno scalate alla dimensione della finestra nuova.

3.13.10 Nascondi

Nasconde la finestra attiva. Una finestra può essere resa nuovamente visibile utilizzando il dialogo [Esploratore dei progetti](#).

3.13.11 Chiudi (Ctrl-W)

Chiude la finestra attiva. Permette di eliminare o nascondere la finestra. Quando, nella scheda *Conferme* del dialogo *Preferenze* è selezionata l'opzione corrispondente, una finestra pop-up chiede quale di queste operazioni si vuole eseguire.


3.13.12 Elenco numerato delle finestre

Nella parte inferiore del menu *Finestra* sono elencate e numerate le finestre della cartella corrente. Questa lista può contenere fino a 9 voci. Cliccando su una delle voci della lista si attiva la finestra corrispondente che viene visualizzata e, se necessario, resa visibile e portata in primo piano. Quando ci sono più di 9 voci, al menu *Finestra* viene aggiunto il comando *Altre finestre...* immediatamente dopo l'ultimo elemento della lista numerata. Il comando *Altre finestre...* apre il dialogo [Esploratore dei progetti](#), che fornisce l'accesso a tutte le finestre in tutte le cartelle del progetto.

3.14 Personalizzare i grafici 3D

A questi comandi si accede solo con la [barra degli strumenti per i grafici 3D](#). Questi comandi non sono disponibili nei menu né come combinazioni di tasti.

3.14.1 Visualizza gli assi

Pulsante del comando: 

Visualizza solo i tre assi principali nel grafico.

3.14.2 Visualizza i piani

Pulsante del comando: 

Visualizza i piani. Forma una scatola.

3.14.3 Senza assi

Pulsante del comando: 

Visualizza il grafico senza assi.

3.14.4 Griglia anteriore

Pulsante del comando: 

Visualizza una griglia sul piano anteriore. Questa griglia è posizionata sul piano definito da $y=y_{\min}$.

3.14.5 Griglia posteriore

Pulsante del comando: 

Visualizza una griglia sul piano posteriore. Questa griglia è posizionata sul piano definito da $y=y_{\max}$.

3.14.6 Griglia sinistra

Pulsante del comando: 

Visualizza una griglia sul piano sinistro. La posizione di questa griglia è sul piano definito da $x=x_{\min}$.

3.14.7 Griglia destra

Pulsante del comando: 

Visualizza una griglia sul piano destro. La posizione di questa griglia è sul piano definito da $x=x_{\max}$.

3.14.8 Griglia superiore

Pulsante del comando: 

Visualizza una griglia sul piano superiore. La posizione di questa griglia è sul piano definito da $z=z_{\max}$.

3.14.9 Griglia inferiore

Pulsante del comando: 


Visualizza una griglia sul piano posteriore. La posizione di questa griglia è sul piano definito da $z=z_{\min}$.

3.14.10 Prospettiva

Pulsante del comando: 

Abilita e disabilita la visualizzazione in prospettiva.

3.14.11 Ripristina la posizione

Pulsante del comando: 

Ripristina la visualizzazione dopo operazioni di rotazione del grafico.

3.14.12 Ottimizza la visualizzazione

Pulsante del comando: 


Ottimizza la visualizzazione del grafico nella finestra. Ripristina le suddivisioni degli assi ai valori predefiniti.

3.14.13 Barre

Pulsante del comando: 


Permette di personalizzare le barre nei grafici con [istogrammi 3D](#).

3.14.14 Punti

Pulsante del comando: 


Permette di personalizzare lo stile di disegno dei punti dati nei [grafici 3D con punti](#)

3.14.15 Coni

Pulsante del comando: 

Permette di personalizzare lo stile dei coni per i punti dati nei [grafici 3D con punti](#).

3.14.16 Crocette

Pulsante del comando: 

Permette di personalizzare lo stile delle crocette per i punti dati nei [grafici 3D con punti](#).

3.14.17 Reticolo 3D

Pulsante del comando: 

In un grafico di superficie 3D permette di modificare lo stile di disegno della superficie.

3.14.18 Reticolo 3D senza le linee nascoste

Pulsante del comando: 

In un grafico di superficie 3D permette di modificare lo stile di disegno della superficie. Individua e non visualizza le linee nascoste.

3.14.19 Superficie 3D

Pulsante del comando: 

In un grafico di superficie 3D permette di modificare lo stile di disegno della superficie.

3.14.20 Superficie 3D con reticolo

Pulsante del comando: 

In un grafico di superficie 3D permette di modificare lo stile di disegno della superficie

3.14.21 Proiezione dei dati sul piano inferiore

Pulsante del comando: 

Se il grafico 3D è di superficie, il comando aggiunge al piano inferiore la proiezione della superficie del grafico.

3.14.22 Proiezione delle isolinee sul piano inferiore

Pulsante del comando: 

Se il grafico 3D è di superficie, il comando aggiunge al piano inferiore la proiezione delle curve di livello o isolinee.

3.14.23 Piano inferiore vuoto

Pulsante del comando: 

Se il grafico 3D è di superficie, il comando rimuove tutte le proiezioni sul piano inferiore.

3.14.24 Animazione

Pulsante del comando: 

Abilita e disabilita l'animazione del grafico (rotazione automatica).

Capitolo 4

Le barre degli strumenti

I comandi di QtiPlot sono raggruppati in una serie di barre degli strumenti. Tutte le barre possono essere spostate e collocate dove si preferisce (a destra, a sinistra, in basso, ecc.) nella finestra principale o trascinate anche al di fuori della finestra principale, ad esempio sul desktop. Le barre sono abilitate o disabilitate automaticamente, secondo quale tipo di finestra è attiva. Quando è attiva una finestra di tabella sono disponibili gli strumenti per le tabelle e sono nascosti automaticamente gli altri strumenti.

Lo stesso criterio è usato per mostrare o nascondere le barre degli strumenti: quando nell'area di lavoro non ci sono tabelle visibili gli strumenti per le tabelle sono automaticamente nascosti. Essi sono visualizzati appena una nuova tabella viene aggiunta al progetto. Si può decidere in qualsiasi momento quali barre visualizzare o nascondere selezionando **Barre degli strumenti...** nel menù **Visualizza** oppure con Ctrl-Maiusc-T (Ctrl-Maiusc-T) e attivando o disattivando la voce desiderata.

Le barre degli strumenti sono visualizzate in modo diverso secondo lo spazio disponibile. Per impostazione predefinita, quando lo spazio è sufficiente, sono visibili tutte le icone sulla stessa riga o colonna. Se lo spazio non è sufficiente per mostrare tutte le icone su una sola riga, la barra viene compressa e adattata allo spazio disponibile. In questo caso viene aggiunto il simbolo >> per indicare che ci sono delle icone nascoste. Se la barra non è disabilitata, cliccando sul simbolo >> la barra viene espansa e diventano visibili i comandi che prima erano nascosti. Spostando il cursore fuori dalla barra questa viene nuovamente compressa. Quando le barre sono collocate sul desktop esse sono sempre visualizzate in modo completo, espanso.

4.1 La barra degli strumenti Modifica



Figura 4.1: La barra degli strumenti Modifica

4.2 La barra degli strumenti File

La barra degli strumenti File permette di accedere con un solo clic ai comandi del menu **File**. Per una descrizione più completa di questi comandi fare riferimento alla sezione.



Figura 4.2: La barra degli strumenti File







Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Annulla	Ctrl-Z	Annulla l'ultimo comando, questo comando non funziona per le modifiche ai grafici. Per maggiori dettagli vedere il comando Annulla .
	Ripristina	Ctrl-Shift-Z (Ctrl-Maiusc-Z)	Ripristina l'ultimo comando annullato, questo comando non funziona per le modifiche ai grafici. Per maggiori dettagli vedere il comando Ripristina .
	Taglia	Ctrl-X	Taglia la selezione.
	Copia	Ctrl-C	Copia la selezione.
	Incolla	Ctrl-V	Incolla la selezione.
	Elimina	Del	Elimina la selezione.

Tabella 4.1: I comandi della barra degli strumenti Modifica.
























Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Nuovo → Nuovo progetto	Ctrl-N	Crea un nuovo progetto.
	Nuovo → Nuova cartella	F7	Aggiunge una nuova cartella.
	Nuovo → Nuova tabella	Ctrl-T	Crea una nuova tabella.
	Nuovo → Nuova matrice	Ctrl-M	Crea una nuova matrice.
	Nuovo → Nuove annotazioni		Crea una nuova finestra di appunti.
	Nuovo → Nuovo grafico	Ctrl-G	Crea una nuova finestra di grafico 2D con una tavola vuota.
	Nuovo → Nuovo grafico di funzione	Ctrl-F	Crea un nuovo grafico di una funzione del tipo $Y=f(X)$.
	Nuovo → Nuovo grafico di superficie 3D	Ctrl-Alt-Z	Crea un nuovo grafico 3D di una funzione del tipo $Z=f(X,Y)$.
	Apri	Ctrl-O	Apre il file di un progetto QtiPlot.
	Apri un modello		Apre il file di modello di QtiPlot.
	Apri un file Excel	Ctrl-Maiusc-E	Importa i dati di un foglio di lavoro di Excel in una nuova tabella (e ne traccia il grafico se Excel è installato).
	Apri un foglio di calcolo ODF	Ctrl-Alt-S	Importa un foglio di calcolo ODF in una nuova tabella.
	Aggiungi un progetto...	Ctrl-Alt-A	Aggiunge un file di progetto QtiPlot come una nuova cartella nel progetto in corso.
	Salva il progetto	Ctrl-S	Salva il progetto in corso.
	Salva come modello		Salva il grafico attivo come un modello.
	Importa → Importa file ASCII...	Ctrl-K	Importa file ASCII.
	Duplica		Duplica la finestra attiva.
	Stampa	Ctrl-P	Stampa la finestra attiva.
	Anteprima di stampa		Visualizza l'anteprima di stampa della finestra attiva.
	Esporta come PDF	Ctrl-Alt-P	Esporta la finestra attiva in formato PDF.
	Esploratore dei progetti	Ctrl-E	Visualizza o nasconde l'esploratore del progetto.
	Risultati delle analisi		Visualizza o nasconde il rapporto dei risultati delle analisi.
	Finestra script	F3	Visualizza la finestra degli script.

Tabella 4.2: I comandi della barra degli strumenti File.

4.3 La barra degli strumenti Grafico

Questa barra è attiva solo quando è selezionata una finestra di grafico. Questa barra permette di eseguire direttamente, con un solo clic, i comandi del menù [Grafico](#) e del menù [Dati](#) per modificare il grafico o i dati associati.



Figura 4.3: La barra degli strumenti di QtiPlot per il grafico.

4.4 La barra degli strumenti Tabella

Questa barra permette di eseguire direttamente, con un solo clic, i comandi del menù [Grafico](#). È attiva quando è selezionata una tabella e serve per tracciare un grafico usando i dati di una tabella..

NdT: Per visualizzare questa barra selezionare la voce *Tabella* nel menù *Visualizza* → *Barre degli strumenti...* .

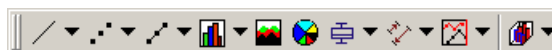


Figura 4.4: La barra degli strumenti di QtiPlot per tracciare grafici da tabelle.

4.5 La barra degli strumenti Colonna

Questa barra permette di eseguire direttamente, con un singolo clic, i comandi di impostazione della colonna contenuti nel menù [Tabella](#). In questa barra sono anche compresi alcuni comandi del menù [Analisi](#).

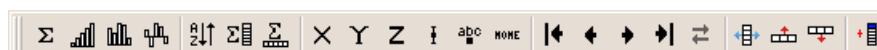


Figura 4.5: La barra degli strumenti di QtiPlot per la colonna.

4.6 La barra degli strumenti Grafico 3D



Figura 4.6: La barra degli strumenti di QtiPlot per i grafici di superficie 3D.
































Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Aggiungi una tavola	Alt-L	Aggiunge una nuova tavola alla finestra di grafico attiva.
	Inserisci una tavola vuota		Aggiunge una tavola vuota in un riquadro della tavola esistente.
	Inserisci una tavola con le curve		Aggiunge una copia della tavola in un riquadro della tavola esistente.
	Posiziona le tavole	Maiusc-A	Apre un dialogo per riposizionare le tavole della finestra attiva.
	Posiziona automaticamente le tavole		Dimensiona e posiziona automaticamente le tavole della finestra attiva.
	Estrai le curve in nuove tavole		Estrae tutte le curve, i grafici, della tavola in tavole diverse nella stessa finestra.
	Estrai le curve in nuovi grafici		Estrae tutte le curve, i grafici, della tavola in tavole e finestre diverse.
	Aggiungi le barre di errore...	Ctrl-B	Aggiunge le barre di errore alla curva del grafico attivo.
	Aggiungi o rimuovi curve...	Alt-C	Aggiunge o rimuove delle curve al grafico attivo.
	Aggiungi una funzione...	Ctrl-Alt-F	Aggiunge una curva di funzione al grafico attivo.
	Inserisci una nuova legenda	Ctrl-L	Aggiunge una nuova legenda al grafico attivo.
	Ridimensiona e visualizza tutto	Ctrl-Maiusc-R	Ridimensiona il grafico e visualizza tutti i punti dei dati.
	Disattiva le funzioni speciali del cursore		Restituisce al puntatore le normali funzioni. Da usare dopo aver attribuito al puntatore altre funzionalità, come ad esempio per leggere i dati dei grafici .
	Comandi Zoom		Seleziona l'ultima operazione di ingrandimento eseguita oppure una nuova operazione dal menù che viene aperto.
	Leggi le coordinate dei punti	Ctrl-D	Commuta il puntatore in lettore di dati dei punti nel grafico.
	Seleziona un intervallo di dati	Alt-S	Commuta il puntatore in selettore di intervallo di dati nel grafico.
	Leggi le coordinate nella tavola		Commuta il puntatore in lettore di coordinate nella tavola anche se la tavola è vuota.
	Disegna dei punti		Aggiunge nuovi punti al grafico attivo.
	Modifica i punti dei dati nel grafico	Ctrl-Alt-M	Modifica i dati trascinando i punti del grafico.
	Rimuovi dei punti dati	Alt-B	Rimuove dei punti di dati nel grafico.
	Sposta una curva		Sposta una curva.
	Inserisci un testo di equazione	Alt-Q	Inserisce il testo in formato <i>Tex</i> di una equazione nella tavola.
	Inserisci un testo	Alt-T	Aggiunge un oggetto testo nella tavola.
	Disegna una freccia	Ctrl-Alt-A	Aggiunge una freccia nella tavola.
	Disegna una linea	Ctrl-Alt-L	Aggiunge una linea alla tavola.
	Aggiungi un rettangolo	Ctrl-Alt-R	Aggiunge un rettangolo alla tavola.
	Aggiungi un'ellisse	Ctrl-Alt-E	Aggiunge un cerchio o ellisse alla tavola.
	Aggiungi data e ora	Ctrl-Alt-T	Aggiunge la data e l'ora alla tavola.
	Aggiungi immagine	Alt-I	Inserisce una nuova immagine nella tavola.
	Posiziona davanti		Posiziona l'oggetto selezionato in primo piano sull'asse z.
	Posiziona dietro		Posiziona l'oggetto selezionato in ultimo piano sull'asse z.

Tabella 4.3: I comandi della barra degli strumenti Grafico.






Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Zoom +/- e sposta la tela		Ingrandisce o riduce e sposta la tela.
	Zoom e sposta la tela in orizzontale		Ingrandisce o riduce e sposta la tela orizzontalmente.
	Zoom e sposta la tela in verticale		Ingrandisce o riduce e sposta la tela verticalmente.
	Zoom area +	Ctrl-+	Seleziona e ingrandisce una parte del grafico.
	Zoom area -	Ctrl--	Applica al grafico le dimensioni dei precedenti ingrandimenti procedendo all'indietro di un passo alla volta.

Tabella 4.4: I comandi di ingrandimento e riduzione della barra degli strumenti Grafico











Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafici con linee		Linea, Gradini orizzontali, Gradini verticali.
	Grafici a dispersione		Grafico a dispersione, Aste verticali.
	Grafici con linee e punti		Linea e punti, Spline.
	Grafici con barre		Colonne, Barre, Colonne e, Barre impilate.
	Grafico → Grafico ad area		Grafico ad area.
	Grafico → Grafico a settori		Grafico a settori.
	Grafici di statistica		Diagramma scatola e baffi, Istogramma, Istogramma in tavole sovrastanti, Grafico ramo-foglie.
	Grafici con vettori		Vettori XYXY, Vettori XYAM.
	Grafici con linee e simboli speciali		Doppio asse Y, Multistrato, Con ingrandimento, Con due tavole in verticale, Con due tavole in orizzontale, Con quattro tavole, Con tavole sovrastanti, Personalizzato.
	Grafici 3D		Barre, Nastro, Dispersione, Traiettoria

Tabella 4.5: I comandi della barra degli strumenti Grafico .




Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafico → Linea		Traccia il grafico dei dati con una linea.
	Grafico → Gradini orizzontali		Traccia il grafico con gradini orizzontali.
	Grafico → Gradini verticali		Traccia il grafico con gradini verticali.

Tabella 4.6: Comandi per Grafici con linee.



Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafico → Grafico a dispersione		Traccia il grafico con punti dispersi, non collegati .
	Grafico → Aste verticali		Traccia il grafico con aste verticali.

Tabella 4.7: Comandi per Grafici a dispersione.



Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafico → Linea e punti		Traccia il grafico con una linea e indica i punti.
	Grafico → Spline, linea flessibile		Traccia il grafico con una linea flessibile, spline.

Tabella 4.8: Comandi per Grafici con linee e punti.





Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafico → Colonne		Traccia il grafico con colonne.
	Grafico → Barre		Traccia il grafico con barre orizzontali.
	Grafico → Barre e colonne speciali → Colonne impilate		Traccia il grafico con colonne impilate.
	Grafico → Barre e colonne speciali → Barre impilate		Traccia il grafico con barre impilate.

Tabella 4.9: Comandi per Grafici con barre.





Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafico → Diagramma a scatola		Traccia un grafico scatola-baffi.
	Grafico → Istogramma		Traccia un istogramma.
	Grafico → Istogrammi in tavole sovrapposte		Traccia un grafico istogramma impilato in tavole sovrapposte.
	Grafico → Grafico ramo-foglie		Traccia un grafico ramo-foglie.

Tabella 4.10: Comandi per Grafici di statistica.



Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafico → Vettori XYXY		Traccia un grafico del tipo vettori XYXY.
	Grafico → Vettori XYAM		Traccia un grafico del tipo vettori XYAM.

Tabella 4.11: Comandi per Grafici con vettori.









Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafico → Doppio asse Y		Traccia un grafico avente due assi Y.
	Grafico → Grafico multistrato a cascata		Traccia un grafico multistrato con la serie di colonne selezionate.
	Grafico → Grafico con un ingrandimento		Traccia un grafico e nella stessa finestra dispone un ingrandimento di una sua porzione.
	Grafico → Finestra con 2 tavole in verticale		Traccia il grafico e crea due tavole allineate verticalmente nella stessa finestra.
	Grafico → Finestra con 2 tavole in orizzontale		Traccia il grafico e crea due tavole allineate orizzontalmente nella stessa finestra.
	Grafico → Finestra con 4 tavole		Traccia il grafico e crea 4 tavole nella stessa finestra.
	Grafico → Finestra con tavole soprastanti		Per ogni colonna selezionata, traccia un grafico in una tavola diversa e soprastanti le tavole nella stessa finestra.
	Grafico → Personalizza...		Apri il dialogo Posizionare le tavole per modificare la loro disposizione.

Tabella 4.12: Comandi per Grafici con linee e simboli speciali.





Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafico → Barre		Traccia il grafico con barre 3D.
	Grafico → Nastro		Traccia il grafico con strisce 3D.
	Grafico → Grafico a dispersione		Traccia il grafico a dispersione in 3D.
	Grafico → Traiettoria		Traccia un grafico con le traiettorie.

Tabella 4.13: Comandi per Grafici 3D.























Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Tabella → Imposta i valori della colonna...	Alt-Q	Compila la colonna usando una funzione .
	Tabella → Compila la colonna con → Numeri di riga		Compila la colonna usando i corrispondenti numeri di riga.
	Tabella → Compila la colonna con → Valori casuali		Compila la colonna con valori casuali.
	Table -> Compila la colonna con → Valori casuali normali		Compila la colonna con di una distribuzione normale di valori casuali.
	Analisi → Ordina la tabella		Ordina i valori delle colonne selezionate in modo crescente o decrescente.
	Analisi → Statistiche sulle colonne		Esegue calcoli statistici sui valori delle colonne selezionate.
	Analisi → Statistiche sulle righe		Esegue calcoli statistici sui valori delle righe selezionate.
	Tabella → Imposta la colonna come → X		Imposta la colonna come ascissa nel grafico, valore di X.
	Tabella → Imposta la colonna come → Y		Imposta la colonna come ordinata nel grafico, valore di Y.
	Tabella → Imposta la colonna come → Z		Imposta la colonna come calore di Z in un grafico 3D.
	Tabella → Imposta la colonna come → Errori in Y		Imposta la colonna come barre di errore Y.
	Tabella → Imposta la colonna come → Etichetta		Imposta la colonna come contenitore di etichette.
	Tabella → Imposta la colonna come → Senza impostazioni		Stabilisce che, nel grafico, la colonna sia ignorata.
	Tabella → Sposta all'inizio		Sposta la colonna all'inizio della tabella.
	Tabella → Sposta a sinistra		Sposta la colonna a sinistra.
	Tabella → Sposta a destra		Sposta la colonna a destra.
	Tabella → Sposta alla fine		Sposta la colonna alla fine della tabella.
	Tabella → Scambia le colonne		Scambia la posizione delle colonne selezionate.
	Tabella → Adatta la larghezza della colonna		Adatta la larghezza delle colonne in modo ottimale.
	Tabella → Sposta la riga → Verso l'alto		Sposta la riga verso l'alto.
	Tabella → Sposta la riga → Verso il basso		Sposta la riga verso il basso.
	Tabella → Aggiungi una colonna	Alt-C	Aggiunge una nuova colonna alla tabella.

Tabella 4.14: I comandi della barra degli strumenti Colonna.

Icona	Comando	Comando veloce	Descrizione
	Grafico 3D → Visualizza gli assi		Disegna solo i tre assi.
	Grafico 3D → Visualizza i piani		Disegna gli assi e i piani; crea una scatola intorno al grafico.
	Grafico 3D → Senza assi		Non disegna né assi né scatola.
	Grafico 3D → Griglia anteriore		Disegna una griglia sul piano anteriore.
	Grafico 3D → Griglia posteriore		Disegna una griglia sul piano posteriore.
	Grafico 3D → Griglia sinistra		Disegna una griglia sul piano sinistro.
	Grafico 3D → Griglia destra		Disegna una griglia sul piano destro.
	Grafico 3D → Griglia superiore		Disegna una griglia sul piano superiore.
	Grafico 3D → Griglia inferiore		Disegna una griglia sul piano inferiore.
	Grafico 3D → Prospettiva		Attiva e disattiva la prospettiva 3D.
	Grafico 3D → Ripristina la posizione		Ripristina la posizione originale dopo una rotazione.
	Grafico 3D → Ottimizza la visualizzazione		Adatta le dimensioni del grafico alle dimensioni della finestra che lo contiene. Ripristina le dimensioni degli assi.
	Grafico 3D → Barre		Modifica l'aspetto delle barre.
	Grafico 3D → Punti		Traccia il grafico a dispersione con dei punti.
	Grafico 3D → Coni		Traccia il grafico a dispersione con dei coni.
	Grafico 3D → Crocette		Traccia il grafico a dispersione con delle crocette.
	Grafico 3D → Reticolo 3D		Traccia un grafico di superficie visualizzando solo il reticolo.
	Grafico 3D → Reticolo 3D senza le linee nascoste		Traccia un grafico di superficie visualizzando il reticolo ma senza le linee nascoste (non trasparente).
	Grafico 3D → Superficie 3D		Disegna solo la superficie.
	Grafico 3D → Superficie 3D con reticolo		Disegna la superficie con il reticolo.
	Grafico 3D → Proiezione dei dati sul piano inferiore		Visualizza la proiezione del grafico sul piano inferiore.
	Grafico 3D → Proiezione delle isolinee sul piano inferiore		Traccia la proiezione delle isolinee o curve di livello sul piano inferiore.
	Grafico 3D → Piano inferiore vuoto		Piano inferiore vuoto.
	Grafico 3D → Animazione		Attiva e disattiva l'animazione, rotazione del grafico 3D.

Tabella 4.15: I comandi della barra degli strumenti Grafico 3D.

Capitolo 5

Le finestre di dialogo

5.1 Aggiungere una operazione personalizzata

Questa finestra di dialogo permette di creare il lanciatore di un nuovo script Python e di aggiungerlo ai menù o alle barre degli strumenti di QtiPlot. Si può personalizzare completamente il lanciatore definendo: 1) il testo di descrizione del comando nel menù in cui si vuole inserirlo, 2) l'icona, 3) la combinazione di tasti per l'avvio rapido e 4) una descrizione sintetica del comando. La descrizione appare vicino al pulsante del comando quando il mouse viene posizionato sopra la voce. La combinazione di tasti per l'avvio veloce deve essere esclusiva.

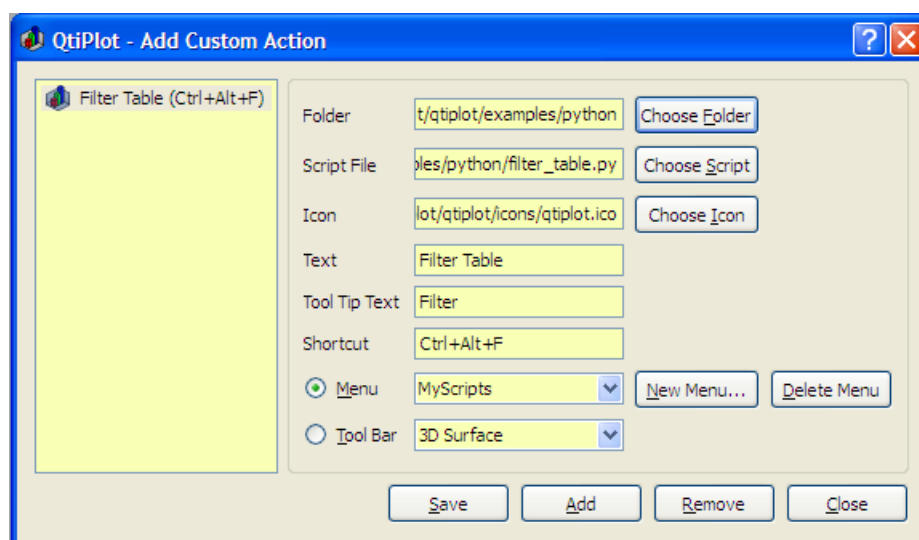


Figura 5.1: La finestra di dialogo **Aggiungi o modifica uno script...** per aggiungere ai menù un comando personalizzato.

Il *File script* è il file script in Python che viene eseguito quando si esegue il comando aggiunto. Quando si clicca sul pulsante *Aggiungi*, tutte le impostazioni del nuovo lanciatore vengono salvate in un file XML nella cartella della directory selezionata. All'avvio QtiPlot analizza tutti i file XML di questa cartella e crea le corrispondenti voci nei menù o crea i pulsanti nelle barre delle applicazioni. Quando si clicca sul pulsante *Rimuovi*, il lanciatore selezionato nella parte sinistra della finestra viene rimosso dai menù di QtiPlot e il corrispondente file XML viene cancellato dall'hard disk. Assicurarsi di aver salvato una copia del file per un suo eventuale riutilizzo in seguito.

5.2 Aggiungere le barre di errore

Questo dialogo si apre con il comando [Aggiungi le barre di errore...](#) dal menù [Grafico](#).

Questo comando serve per aggiungere le barre di errore X o Y a ogni punto dei dati nel grafico.

Cliccando su *Chiudi* non viene aggiunta alcuna barra al grafico. Per aggiungere le barre si devono impostare i parametri desiderati poi cliccare su *Aggiungi*.



Figura 5.2: La finestra di dialogo **Aggiungi le barre di errore....**

Ci sono tre modi per determinare la dimensione delle barre:

- 1) **Con i valori di una colonna della tabella:** 1) Partendo da una colonna di errori già presente nella tabella: in questo caso, i valori della colonna di errori selezionata sono usati per calcolare le barre di errore. Se V è il valore dei dati per un punto ed E è il valore nella corrispondente riga di una colonna barre di errore, la dimensione nel grafico della sua barra è da $V-E$ fino a $V+E$.
- 2) **Con una percentuale dei valori:** 2) Calcolando la percentuale dei valori: questo comando aggiunge una nuova colonna alla tabella associata al grafico e la compila con i risultati di $V \cdot E / 100$ dove V è il valore dei dati per un punto ed E è il valore della percentuale impostato. Il calcolo viene eseguito per ogni riga della tabella. La colonna creata in questo modo può essere utilizzata per tracciare le barre nel grafico con la procedura descritta per il caso precedente. La colonna può essere modificata come una normale colonna. Le barre nel grafico si adattano automaticamente a tutti i cambiamenti apportati alla colonna degli errori.
- 3) **Con la deviazione standard dei valori:** 3) Calcolando prima la deviazione standard dei valori. Questo ha significato solo quando i dati sono disposti intorno ad un valore medio. Come nel caso precedente, viene creata una nuova colonna nella tabella attiva e ogni riga viene compilata con la deviazione standard calcolata. Con questo metodo, il programma non conosce e non può calcolare la deviazione standard di ogni singolo punto. Quando ciò è necessario, si deve ripetere più volte l'operazione utilizzando in ogni sessione i valori x e y del punto interessato.

Quando è necessario visualizzare le barre di errore in modo asimmetrico è necessario definire due gruppi di barre di errore per la stessa curva: un gruppo per i limiti superiori (con il lato negativo disabilitato) e uno per i limiti inferiori (con il lato positivo disabilitato).

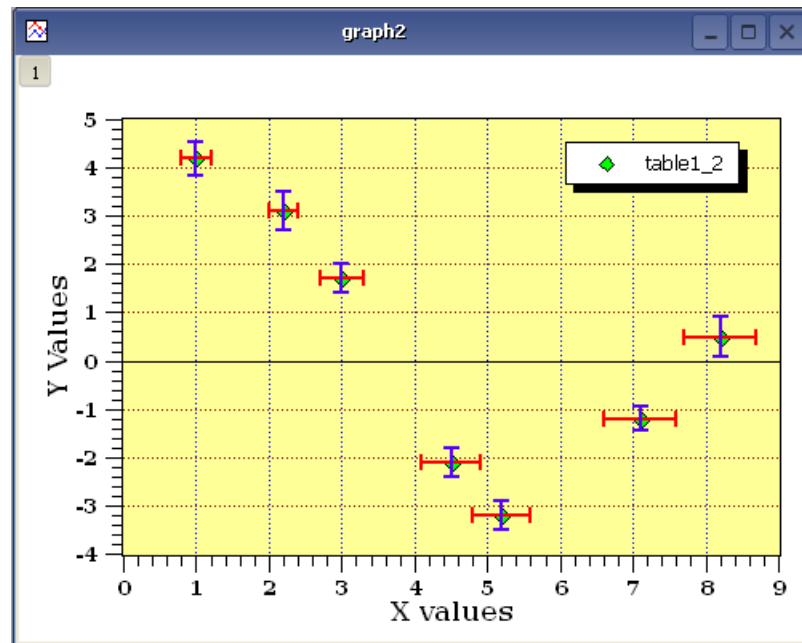


Figura 5.3: Esempio di un grafico con barre di errore X e Y.

5.3 Aggiungere una funzione

Questo dialogo serve per aggiungere una funzione al grafico attivo. La funzione è costruita con i normali operatori: +, -, *, /, ^, rispettivamente somma, sottrazione, prodotto, divisione, potenza. La gamma di funzioni intrinseche disponibili è elencata nella sezione dedicata a [muParser](#) nel capitolo *Espressioni matematiche e script*.

La prima voce di questo dialogo serve per stabilire quale tipo di curva si intende produrre. Nella definizione della funzione più semplice e comune si usano le classiche coordinate cartesiane e la funzione è del tipo $y=f(x)$. Questa è l'impostazione predefinita. I due parametri successivi definiscono l'intervallo di valori X da usare nel grafico. L'ultimo parametro stabilisce quanti punti devono essere considerati nell'intervallo precedentemente definito. La parte inferiore della finestra di dialogo è un selettore di funzioni che contiene un elenco a discesa di funzioni intrinseche con breve descrizione della funzione stessa. Facendo clic sul pulsante *Aggiungi* la funzione selezionata viene copiata nel riquadro di definizione della funzione.



Figura 5.4: La finestra di dialogo **Aggiungi una funzione...**: le coordinate cartesiane.

Quando l'espressione della funzione contiene dei termini che sono delle costanti come nel caso $f(x) = a*x + b$, QtiPlot le individua e visualizza una tabella nella parte destra della finestra per inserire i valori delle costanti individuate.



Figura 5.5: La finestra di dialogo **Aggiungi una funzione...**: individuazione automatica delle costanti.

Si può anche impostare una funzione parametrica selezionando per il *Tipo di curva* la voce *Curva parametrata*. In questo caso i valori x e y dipendono dalla variabile m e sono quindi calcolati con le funzioni di questa variabile: $x=f(m)$ e $y=g(m)$.

Nel campo *Parametro* si deve inserire il nome della variabile parametrica (in questo caso la variabile da inserire è m), nei campi successivi si devono definire le funzioni, impostare l'intervallo e il numero di punti da determinare per il grafico.



Figura 5.6: La finestra di dialogo **Aggiungi una funzione...**: coordinate parametriche.

Si può infine usare una funzione polare. Data la variabile t , il raggio R e l'angolo Θ sono calcolati usando due funzioni della variabile data: $R=f(t)$ e $\Theta=g(t)$, in modo analogo a quello usato per la funzione parametrica. Nell'esempio, i valori x e y per i punti del grafico sono calcolati come $x=R*\cos(\Theta)$ e $y=R*\sin(\Theta)$.

Nel campo *Parametro* si deve inserire il nome della variabile parametrica (in questo caso la variabile da inserire è t), nei campi successivi si devono definire le funzioni, impostare l'intervallo e il numero di punti da determinare per il grafico. L'angolo è misurato in radianti. La costante *pi greco* è già definita internamente come *pi*, si può quindi usare la scrittura $3*pi$ per impostare l'intervallo.

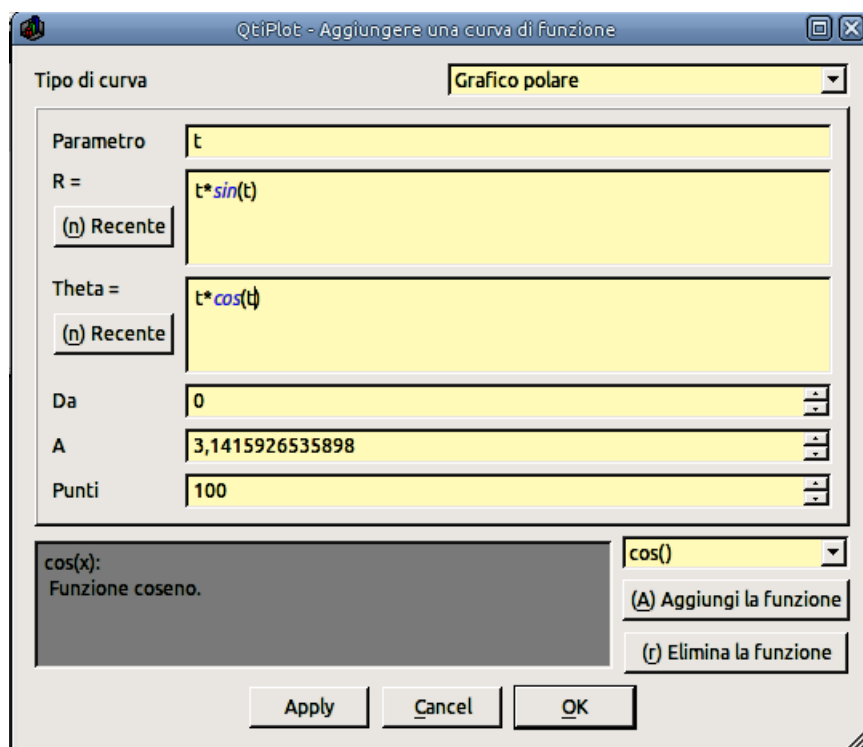


Figura 5.7: La finestra di dialogo **Aggiungi una funzione...**: coordinate polari.

5.4 Aggiungere una tavola

Questo dialogo si usa per aggiungere una nuova tavola al grafico attivo. Scegliendo *Proponi*, QtiPlot divide in due la finestra e posiziona la nuova tavola a destra. Scegliendo *Usa tutto il pannello*, QtiPlot crea una nuova tavola grande come la finestra e la sovrappone alle tavole esistenti. La nuova tavola contiene una tela vuota. La posizione e le dimensioni di ogni tavola si modificano selezionando prima la tavola desiderata con il corrispondente pulsante **1** **2** e poi selezionando *Proprietà* nel menù contestuale della tavola attivata.

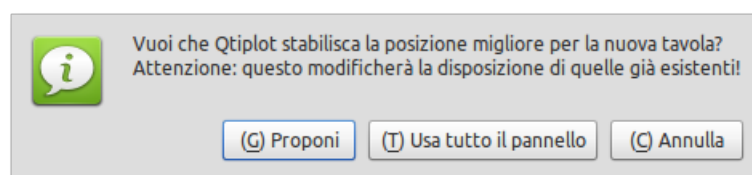


Figura 5.8: La finestra di dialogo **Aggiungi una tavola**.

5.5 Aggiungere o rimuovere delle curve

Questo dialogo si apre con il comando **Aggiungi o rimuovi curve...** dal menù **Grafico**.

Nella riquadro di sinistra in questa scheda sono elencate le colonne delle tabelle del progetto disponibili per un grafico. Quando la casella *Visualizza solo le tabelle della cartella corrente* è selezionata, sono elencate solo le tabelle contenute nella cartella del progetto attivo. Nel riquadro di destra sono elencate le curve già tracciate. Nell'esempio presentato sotto, si vedono due tabelle in cui è possibile selezionare delle colonne con **Aggiungi o rimuovi curve...**. Con questo dialogo si seleziona una colonna Y e QtiPlot usa automaticamente i dati dalla corrispondente colonna X.

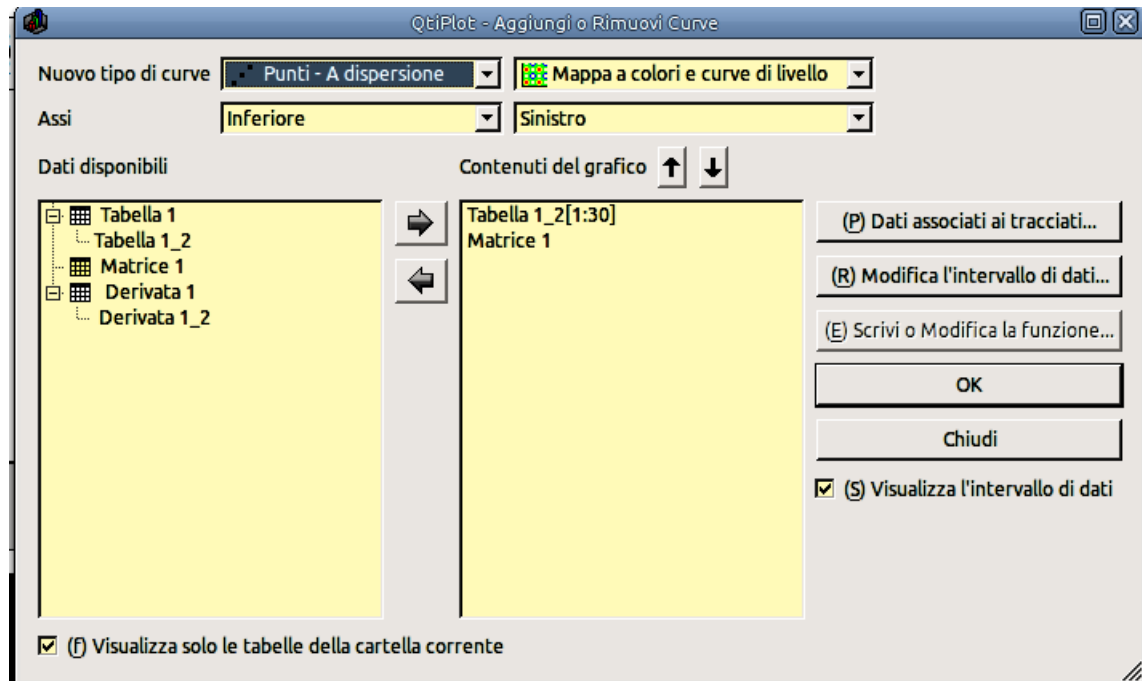


Figura 5.9: La finestra di dialogo **Aggiungi o rimuovi curve...** .

Con questo dialogo, quando si seleziona una curva nel riquadro di destra, si possono cambiare le colonne da usare con il pulsante *Dati associati ai tracciati...*. Si possono usare solo valori X e Y contenuti nella stessa tabella. Quando le colonne che si intende usare sono contenute in tabelle diverse, esse devono essere copiate nella stessa tabella.

Quando il grafico è la curva di una funzione, si può modificare la funzione con il pulsante *Scrivi o modifica la funzione...* . Per maggiori informazioni su questa operazione, consultare la sezione [Aggiungi una funzione...](#) .

Quando è selezionata la casella *Visualizza l'intervallo di dati*, per tutte le curve che non sono ricavate da una funzione, l'intervallo di dati usato per tracciare il grafico e visibile nella curva viene visualizzato nel riquadro di destra. Con il comando *Modifica l'intervallo di dati* si può stabilire quale intervallo visualizzare nel grafico senza cancellare i dati non utilizzati.

5.6 Posizionare le tavole

Questo dialogo si apre con il comando *Posiziona le tavole* del menù [Grafico](#) oppure con la combinazione di tasti Maiusc-A.

Questo dialogo permette di modificare la disposizione e la geometria delle tavole presenti nella finestra. Con il campo *Numero* è possibile aggiungere o rimuovere delle tavole . Selezionando la casella *Collega gli assi X*, tutti gli assi X diventano interdipendenti e le modifiche manuali fatte per un asse vengono applicate automaticamente anche agli altri assi.

Si può specificare su quante righe o colonne si vogliono ordinare le tavole. Con le impostazioni predefinite, QtiPlot calcola le dimensioni delle tavole e adatta la finestra. Quando si attiva la funzione *Dimensioni della tela della tavola*, è possibile definire, in pixel, l'area della tavola in cui tracciare i grafici (tela del grafico). In questo caso QtiPlot aggiorna e adatta tutte le dimensioni. Con l'opzione *Blocca le dimensioni* attivata, quando si ridimensiona la finestra le dimensioni della tavola non vengono modificate.

I controlli dei riquadri nella parte destra sono divisi in due gruppi. *Allineamento* e *Distanza* servono per allineare e distanziare le tavole nelle finestre. La voce *Allinea* prevede la possibilità di allineare le tavole o le tele delle tavole. Quando si allineano le tele, la distanza impostata vale come distanza tra gli assi delle tavole. Quando si allineano le tavole, la distanza viene applicata ai bordi delle tavole.

Con le opzioni del riquadro *Scambia le tavole* si può scambiare la posizione di due tavole alla volta.



Figura 5.10: La finestra di dialogo **Posiziona le tavole** per posizionare le tavole in una finestra.

Dopo aver completato le impostazioni, cliccando sul pulsante *Applica* o su *OK* si ottiene il riposizionamento dei grafici e delle finestre.

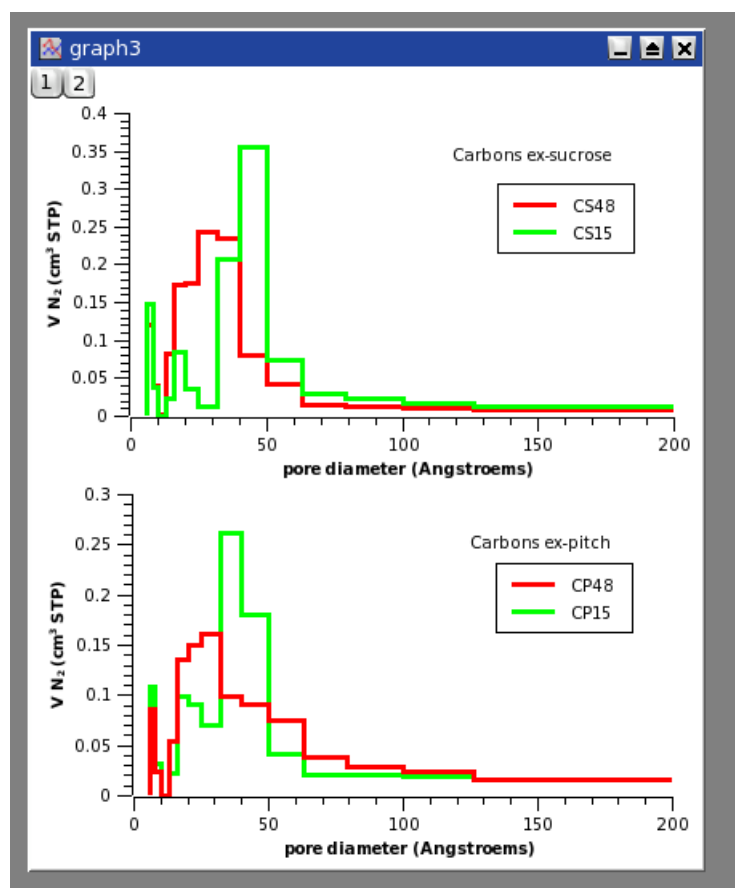


Figura 5.11: Esempio di allineamento verticale di due grafici.

Quando vengono apportate successive modifiche a grafici già allineati, si può perdere l'allineamento. In questo caso si deve eseguire un nuovo allineamento **Posiziona le tavole**.

5.7 Opzioni per le linee

Questo dialogo permette di modificare le linee o le frecce che sono state create con il corrispondente comando dal menù [Grafico](#) oppure con la combinazione di tasti Ctrl-Alt-A. Il dialogo si apre anche con un doppio clic su una freccia o su una linea, oppure con un clic del destro su una linea o freccia e selezionando poi la voce *Proprietà*.

La prima scheda del dialogo è la scheda *Linea* e permette di cambiare il colore, il tipo o lo spessore delle linee. Lo spessore è definito in pixel. Si può definire un tipo di linea da usare per tutte le nuove linee con il pulsante *Usa come predefinita*.



Figura 5.12: Opzioni per le linee e le frecce: la prima scheda.

La scheda *Punta delle frecce* si usa per modificare le frecce terminali. Si può definire un tipo di freccia da usare per tutte le nuove frecce con il pulsante *Usa come predefinita*.

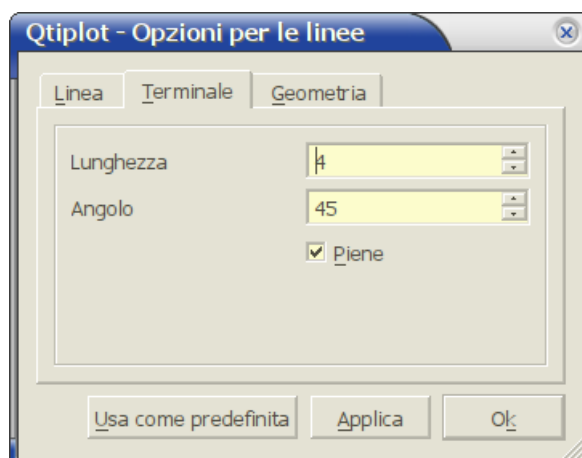


Figura 5.13: Opzioni per le linee e le frecce: la seconda scheda.

La scheda *Dimensioni* serve a stabilire le coordinate per il punto iniziale e il punto finale della linea o della freccia selezionata. Con il menù a tendina della voce *Unità*, si possono impostare le coordinate come valori degli assi X e Y letti a partire dall'angolo in basso a sinistra oppure come pixel conteggiati a partire dall'angolo in alto a sinistra.



Figura 5.14: Opzioni per le linee e le frecce: la terza scheda.

5.8 Opzioni per le colonne

Questo dialogo si attiva con il comando [Opzioni della colonna...](#) nel menù [Tabella](#). Per usare questo comando si deve selezionare almeno una colonna.



Figura 5.15: Opzioni della colonna... .

La casella *Numera le colonne a destra di questa* si usa per rinominare tutte le colonne che sono a destra di quella selezionata. Se, per esempio, la colonna selezionata si chiama xyz, le colonne successive sono rinominate xyz1, xyz2 e così via.

I pulsanti << e >> servono a selezionare colonna diversa senza chiudere la scheda. Il campo *Nome della colonna* riporta il nome della colonna selezionata. La colonna a cui viene applicato il formato è quella il cui nome appare in quel momento nel campo *Nome della colonna*.

Il selettore *Designazione nel grafico* serve a stabilire se, nel grafico, la colonna è da usare come X, Y, Z o barre di errore. In una tabella si possono impostare diverse colonne come colonne X, in questo caso assumono il nome X1, X2, ecc.. Le corrispondenti colonne Y si chiamano Y1, Y2, ecc.

Il campo *Commento* serve ad inserire un testo di commento delle colonne. Quando la casella *Visualizza i commenti nell'intestazione* è selezionata, questi commenti sono visualizzati nel titolo della colonna sotto il nome.

5.9 Opzioni per le curve di livello

Questo dialogo si apre cliccando su una curva di livello (o nell'area del grafico) in un grafico creato da una matrice mediante uno dei seguenti comandi del menù **Grafico 3D**: [Mappa a colori con curve di livello](#), [Curve di livello](#) oppure [Mappa in scala di grigio](#).

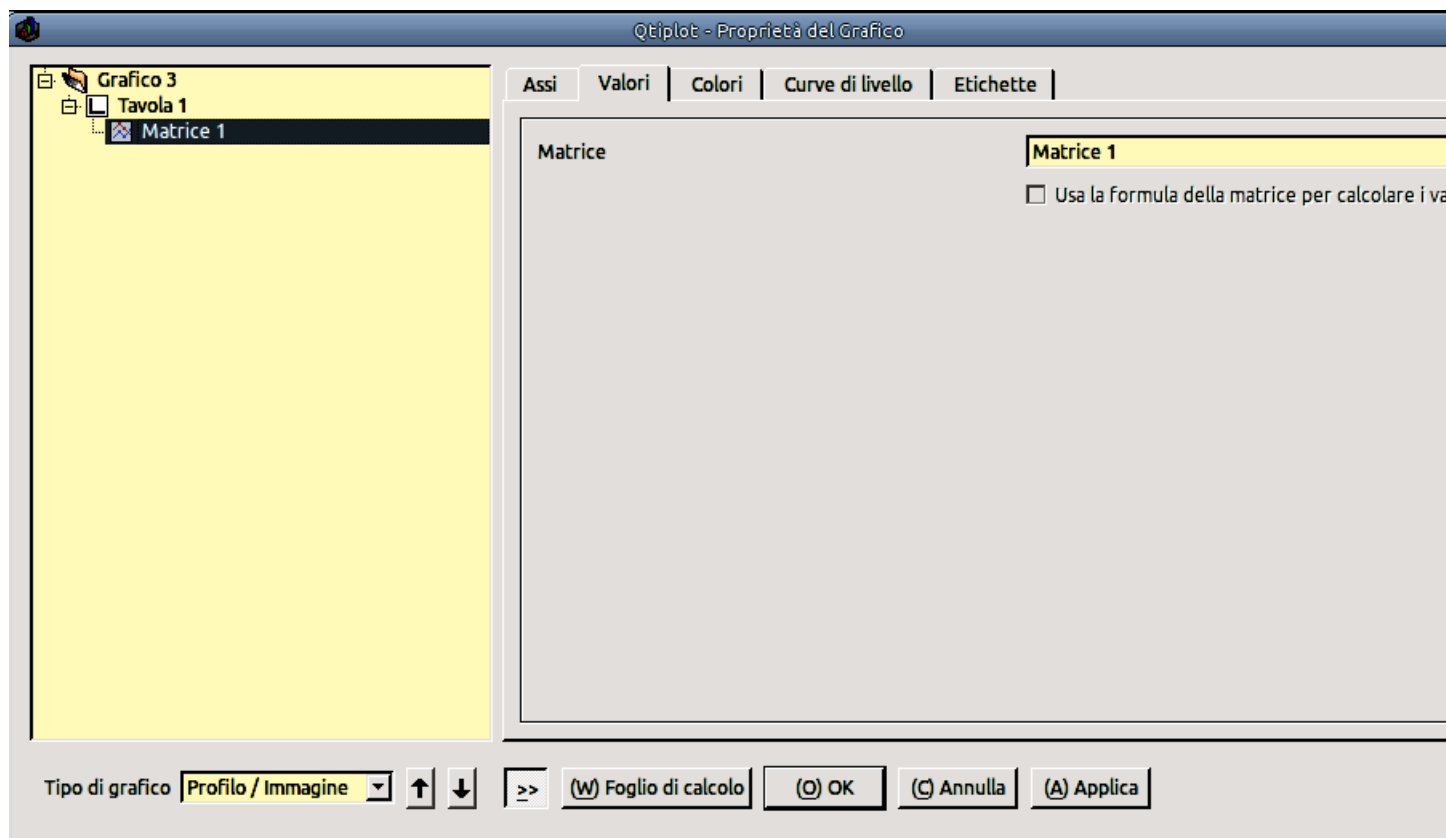


Figura 5.16: Opzioni per le curve di livello: la scheda per i valori..

La scheda *Valori* permette di scegliere la matrice da usare come sorgente dei dati per il grafico. È possibile usare la formula definita per la matrice per calcolare i valori Z attivando la casella *Usa la formula della matrice per calcolare i valori*. Questo modo restituisce risultati molto precisi e la curva viene tracciata in modo accurato, ma funziona solo con formule scritte in modo compatibile con la sintassi muParser.

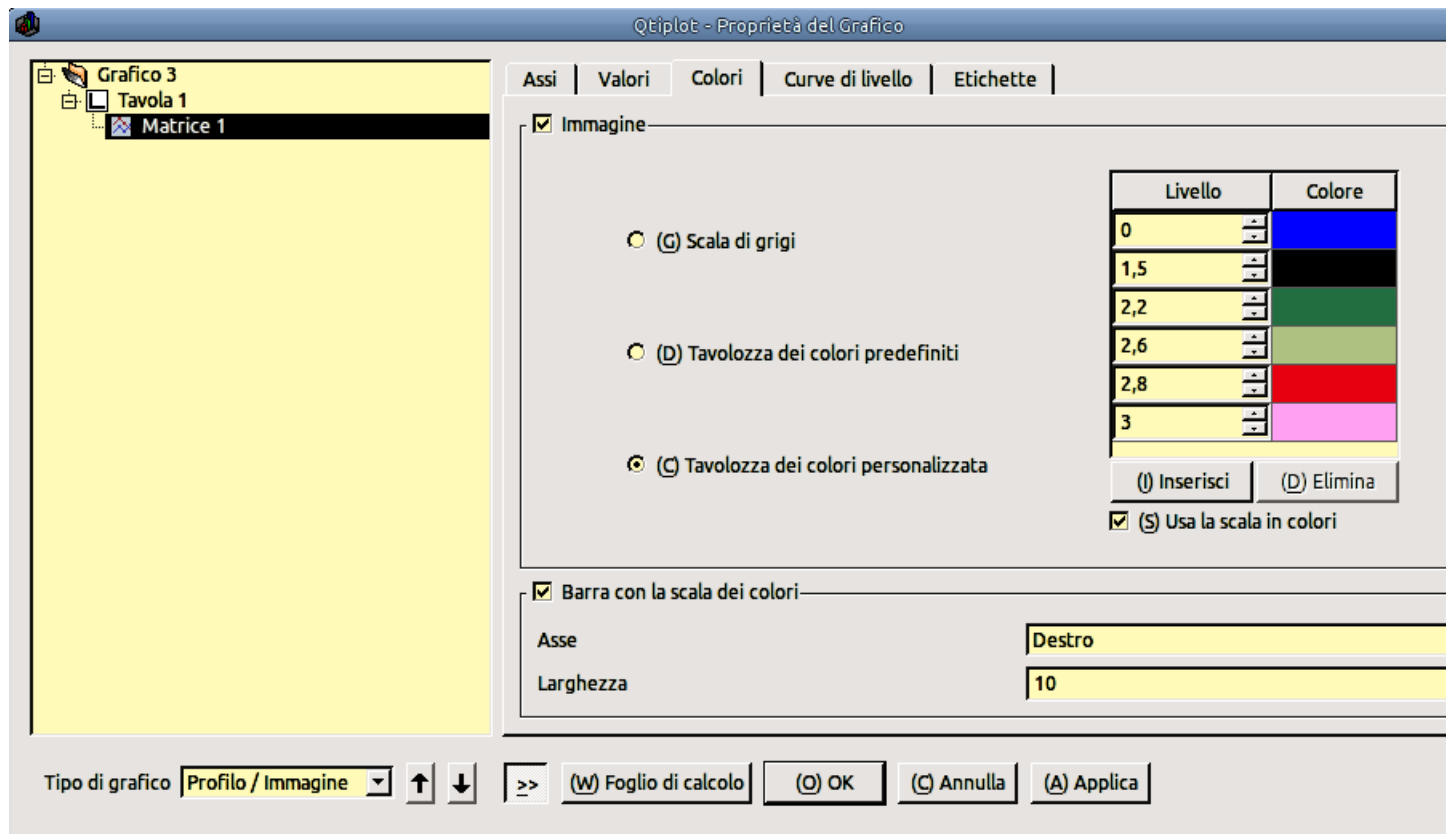
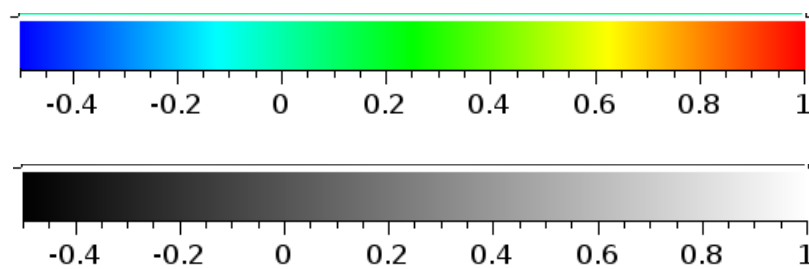
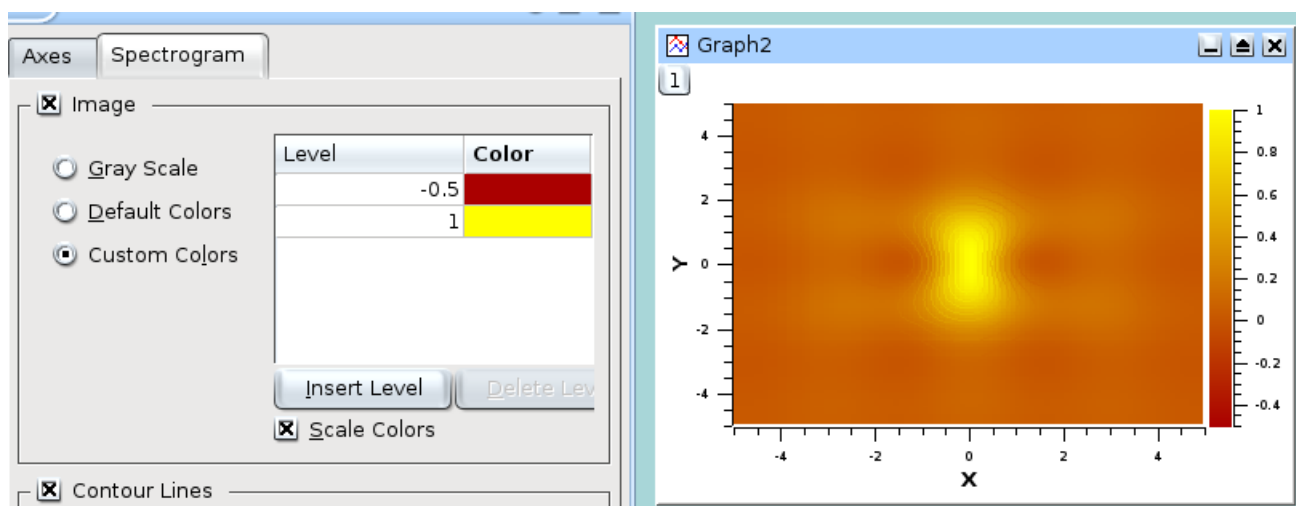


Figura 5.17: Opzioni per le curve di livello: la scheda per i colori.

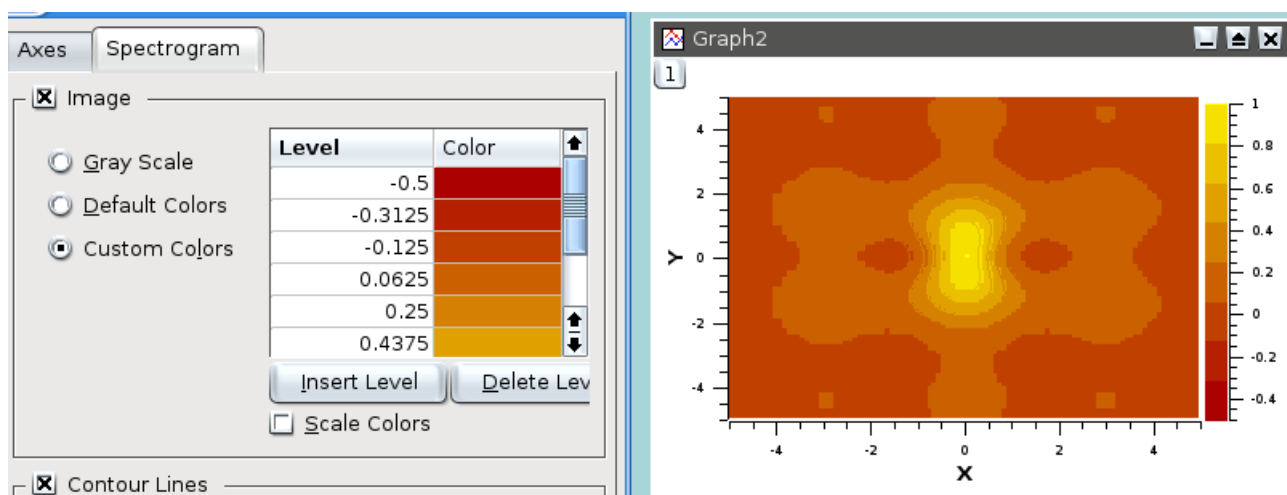
In questa scheda ci sono due gruppi di controlli: *Immagine* e *Barra con scala dei colori*. Ogni gruppo si attiva selezionando la casella vicino alla voce corrispondente. Il primo gruppo di controlli, chiamato *Immagine*, si riferisce ai colori da usare per i livelli. La casella *Immagine* si seleziona quando si desidera evidenziare i livelli con i colori. Se la casella non è selezionata, QtiPlot visualizza solo le curve e non la mappa. Con la casella *Immagine* selezionata, si può scegliere di colorare la mappa in tre modi diversi: scala in grigio, scala con colori predefiniti oppure scala con colori personalizzati. Nella figura seguente sono visualizzate la scala di grigio e la mappa dei colori predefiniti.



Per modificare la scala dei colori si deve attivare la casella *Immagine* poi scegliere la voce *Tavolozza dei colori personalizzata*. Viene visualizzata una scheda con il numero di livelli e il colore corrispondente ad ogni livello. Si possono aggiungere quanti livelli si desidera e abbinarli ai colori preferiti. I valori del primo e dell'ultimo livello non sono modificabili perchè corrispondono sempre al minimo e al massimo di Z, ma si può cambiare i loro colore. Ecco un classico esempio di personalizzazione:



Quando la casella *Usa la scala in colori* è selezionata, per i livelli di Z intermedi a quelli definiti è applicato un colore ottenuto per interpolazione dei colori dei livelli definiti. È possibile definire un colore diverso per ogni livello. Quando la casella *Usa la scala in colori* viene deselezionata, l'interpolazione non viene applicata e ogni livello assume il colore previsto nella scala. In questo caso si devono impostare molti livelli per ottenere un grafico efficace.



Il secondo gruppo di controlli di questa scheda permette di visualizzare una barra con la scala dei colori. Si può stabilire la posizione e la larghezza di questa barra.

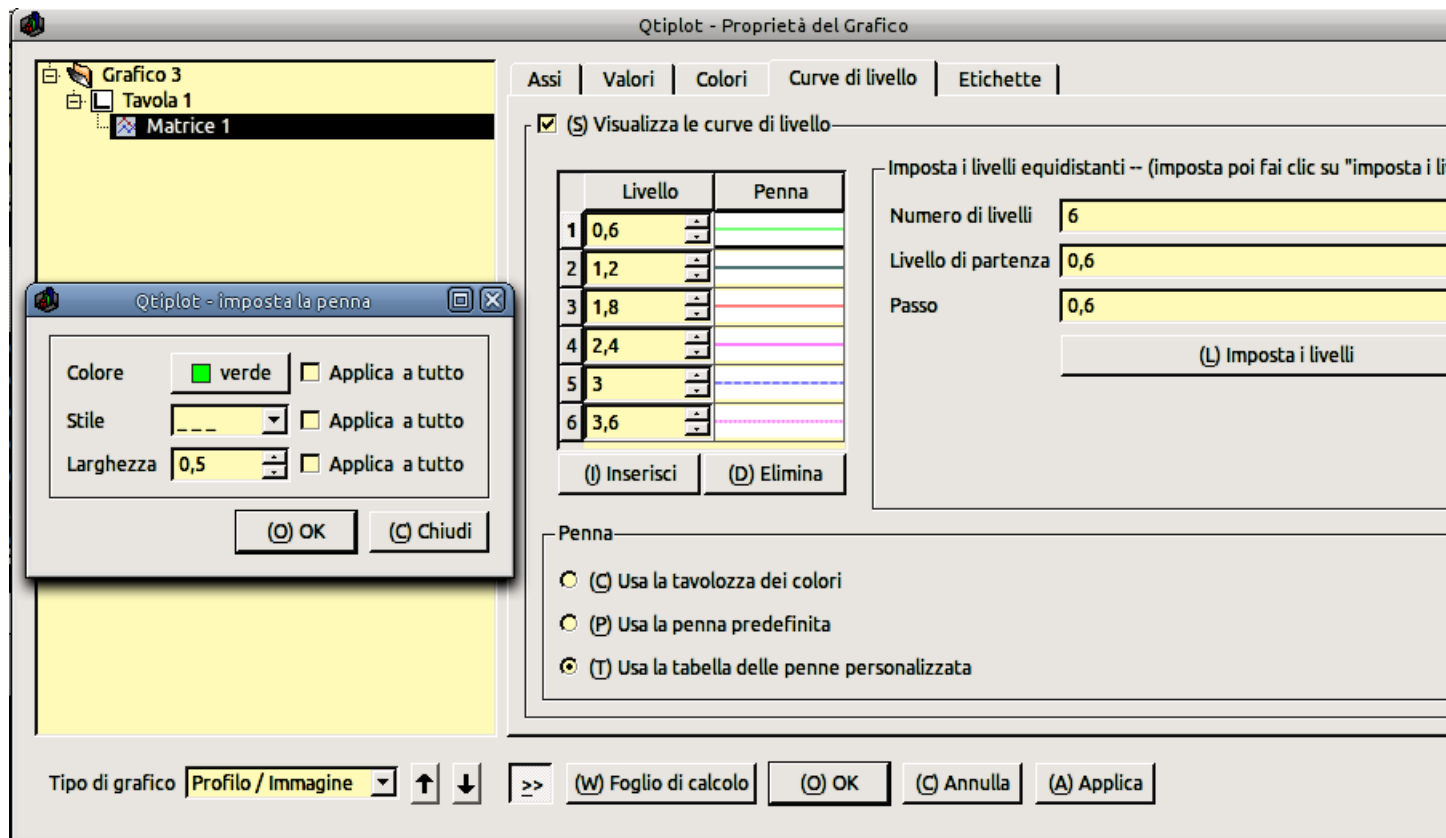


Figura 5.18: Opzioni per le curve di livello: la scheda per le curve di livello.

La scheda *Curve di livello* serve a personalizzare le curve di livello. Si può impostare il numero di curve e il loro colore. Quando si seleziona *Utilizza la penna predefinita*, un riquadro a fianco permette di impostare il tipo di penna da usare per le curve. Quando si seleziona *Usa la tavolozza dei colori*, le curve sono tracciate con i colori definiti nella scheda *Colori* per la mappa secondo i valori di Z. Quando si seleziona *Usa la tavolozza personalizzata*, le curve sono tracciate con i colori personalizzati definiti nel riquadro superiore, secondo il valore di Z.

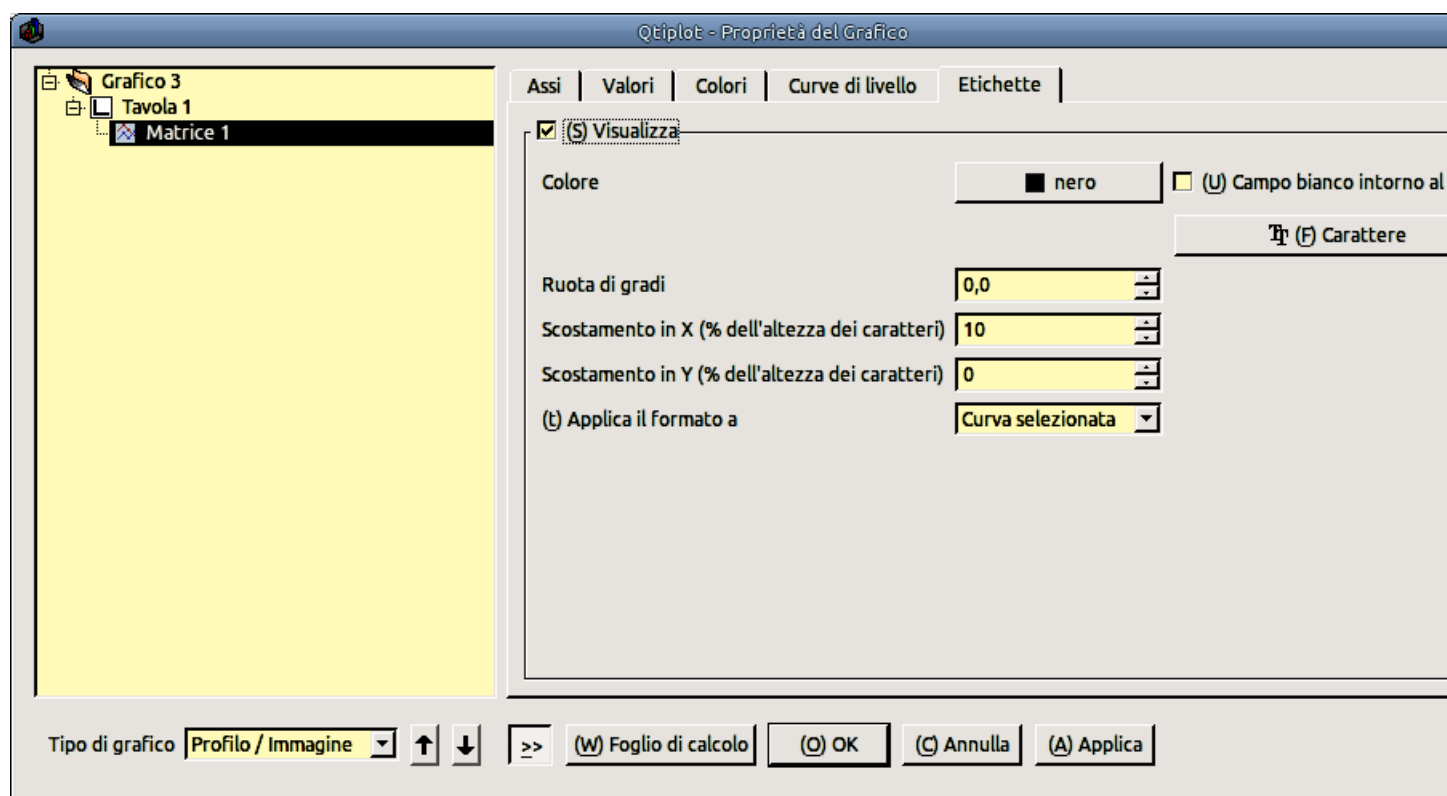


Figura 5.19: Opzioni per le curve di livello: la scheda per le etichette.

La scheda *Etichette* permette di visualizzare o nascondere le etichette dei valori Z per ogni curva. Le etichette si possono personalizzare.

5.10 Opzioni per il grafico

Questo dialogo si apre con il comando [Opzioni per il grafico...](#) dal menù [Formato](#). Si apre anche con un doppio clic sul grafico oppure cliccando con il tasto destro sul grafico e selezionando *Proprietà...* nel menù che viene aperto. Quando la finestra contiene più di una tavola, QtiPlot si posiziona sulla tavola attiva. Le opzioni contenute in questa finestra di dialogo dipendono dal tipo di grafico selezionato.

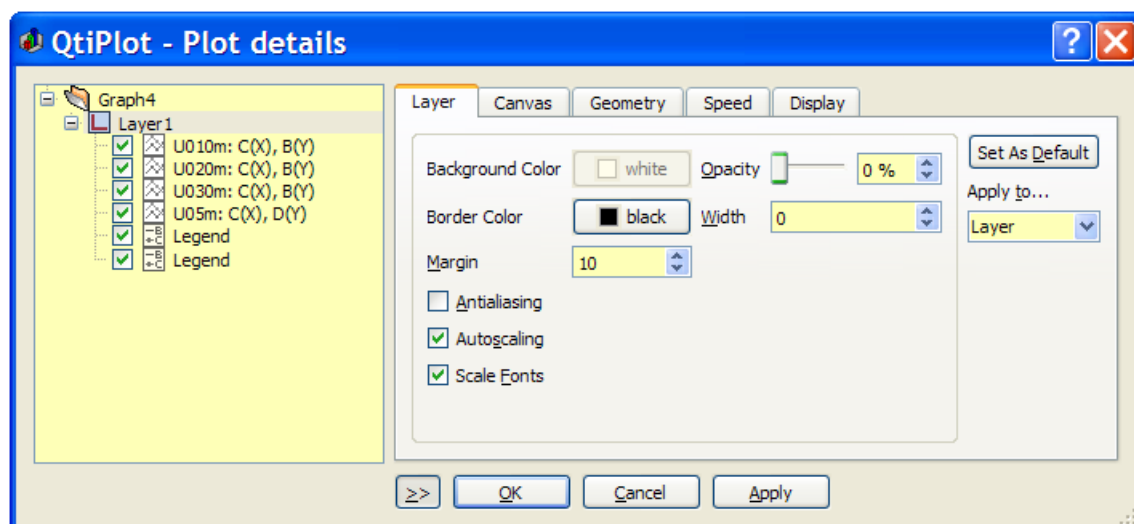


Figura 5.20: Opzioni per il grafico: proprietà della tavola.

Questa seconda scheda è presente solo nelle versioni recenti di QtiPlot. In essa si imposta il colore o l'immagine e il tipo di bordo da usare per la tela del grafico.



Figura 5.21: Opzioni per il grafico: colore di sfondo per la tela.

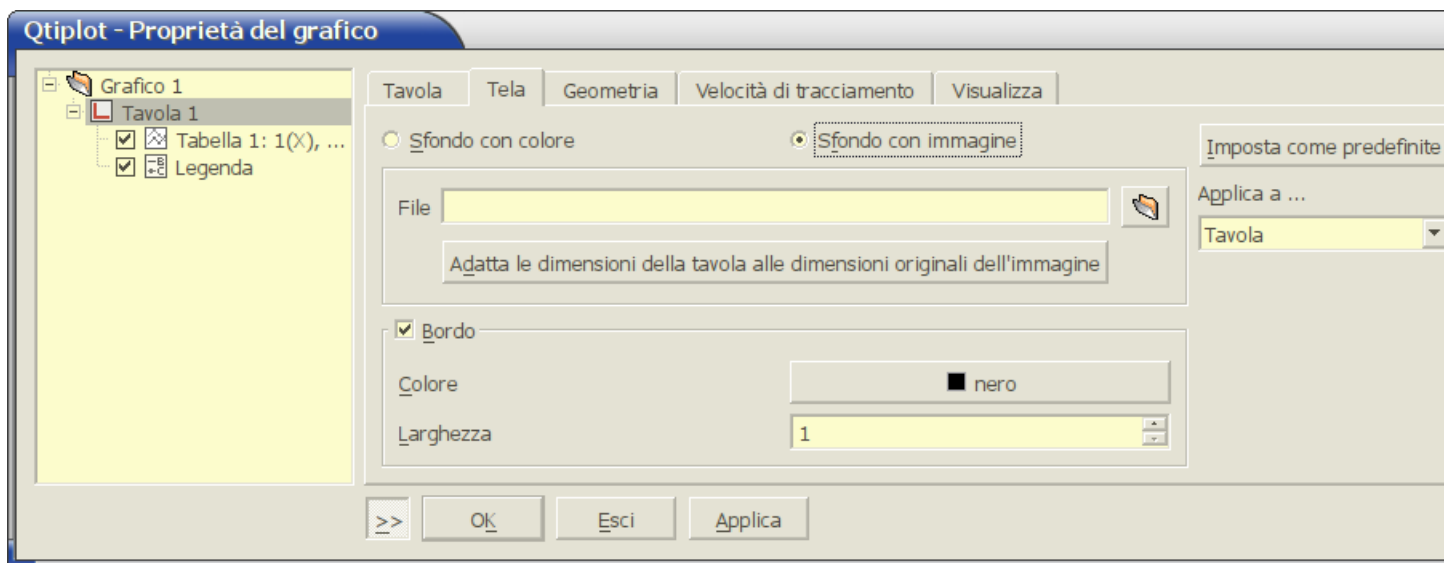


Figura 5.22: Opzioni per il grafico: immagine di sfondo per la tela..

Nella seconda scheda si impostano forma e dimensioni della tavola.

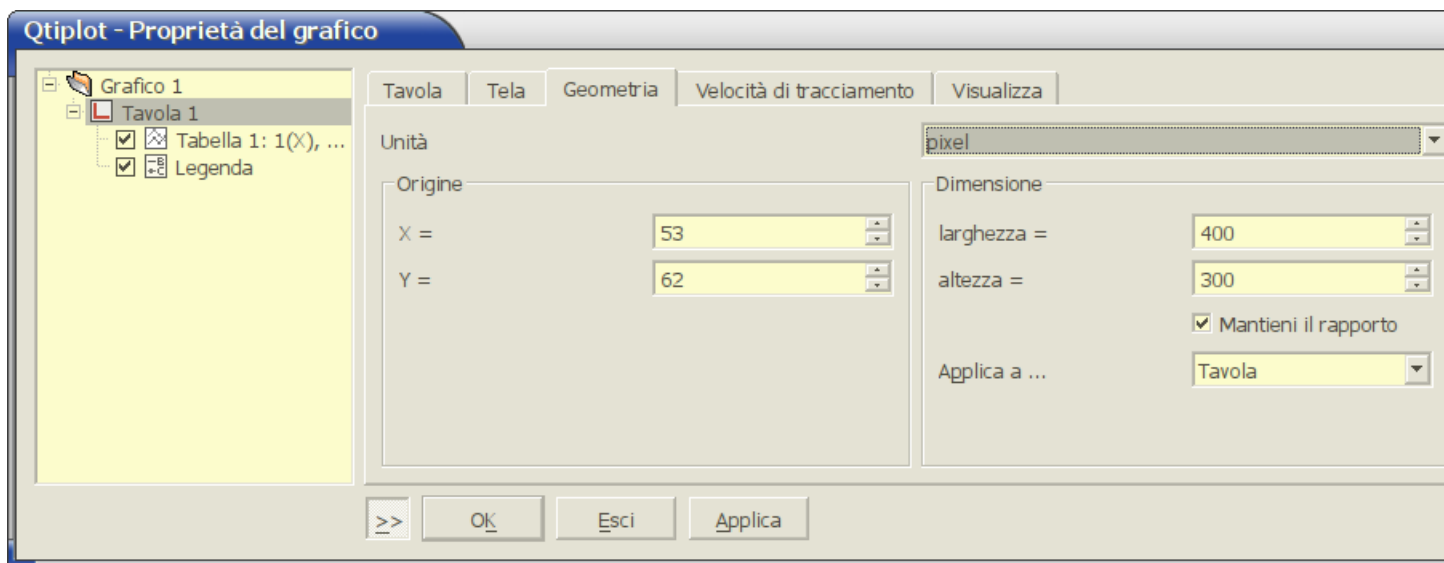


Figura 5.23: Opzioni per il grafico: forma e dimensioni della tavola.

La terza scheda serve a personalizzare la velocità di esecuzione del grafico. Questo può essere utile quando si devono elaborare grosse quantità di dati. Per aumentare la velocità è usato l'algoritmo di Douglas e Peucker che scompone la curva in tanti segmenti e ne costruisce una simile usando meno punti. Anche se la casella *Modalità veloce* è selezionata, la filtrazione dei punti si attiva solo per le curve con un numero di punti superiore a quello indicato.

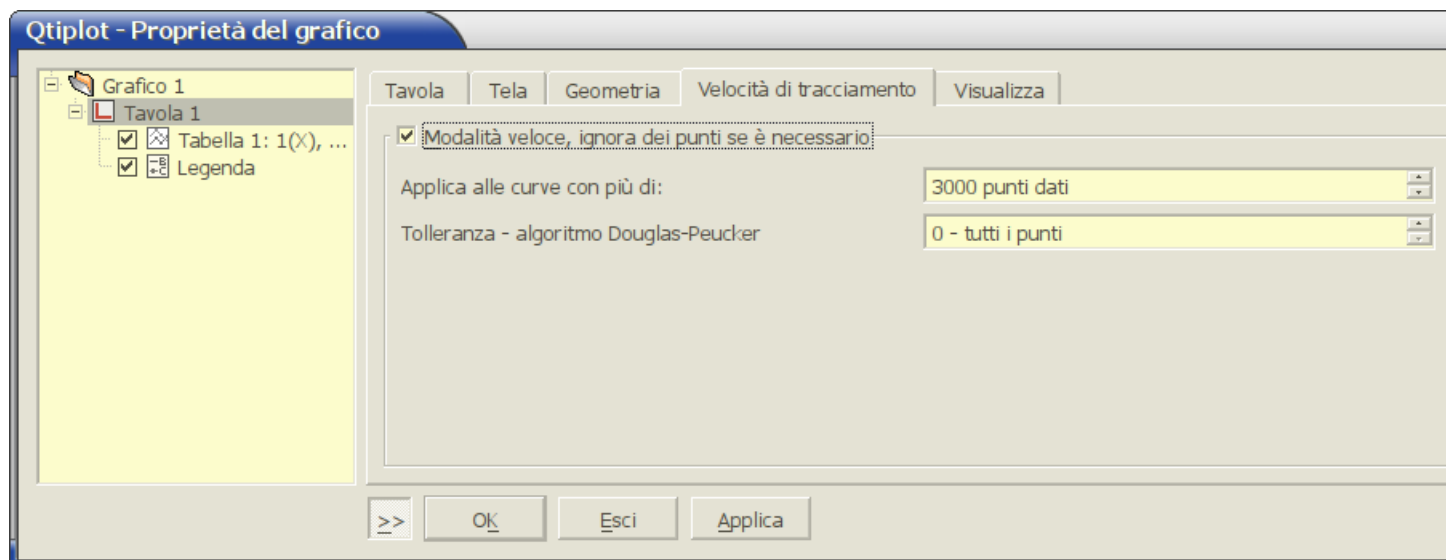


Figura 5.24: Opzioni per il grafico: velocità di tracciamento del grafico.

La parte sinistra della finestra contiene l'elenco delle tavole del progetto e il sotto elenco delle tabelle collegate ai diversi grafici in lavorazione. L'altra parte della finestra visualizza le curve tracciate nella tavola. Si possono modificare le proprietà della curva selezionata. Cliccando su *Dati associati ai tracciati* si può cambiare la colonna di dati usata per produrre la curva. Questo comando apre un dialogo per selezionare in una tabella le colonne con dati di tipo X e Y.

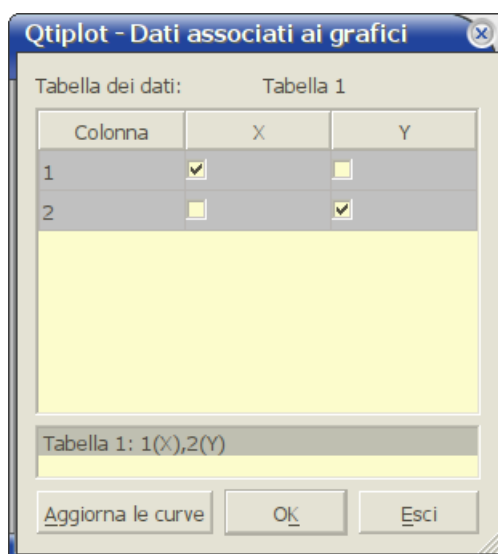


Figura 5.25: Opzioni per il grafico: gestione delle matrici associate al grafico.

Il pulsante *Foglio di calcolo* permette di accedere alla tabella che contiene la colonna usata per la curva.

5.10.1 Personalizzare le curve nei grafici con linee e punti.

Nella prima scheda si stabilisce a quale asse associare la curva. Questo permette di rappresentare nello stesso grafico più curve aventi scale diverse per x e/o y.

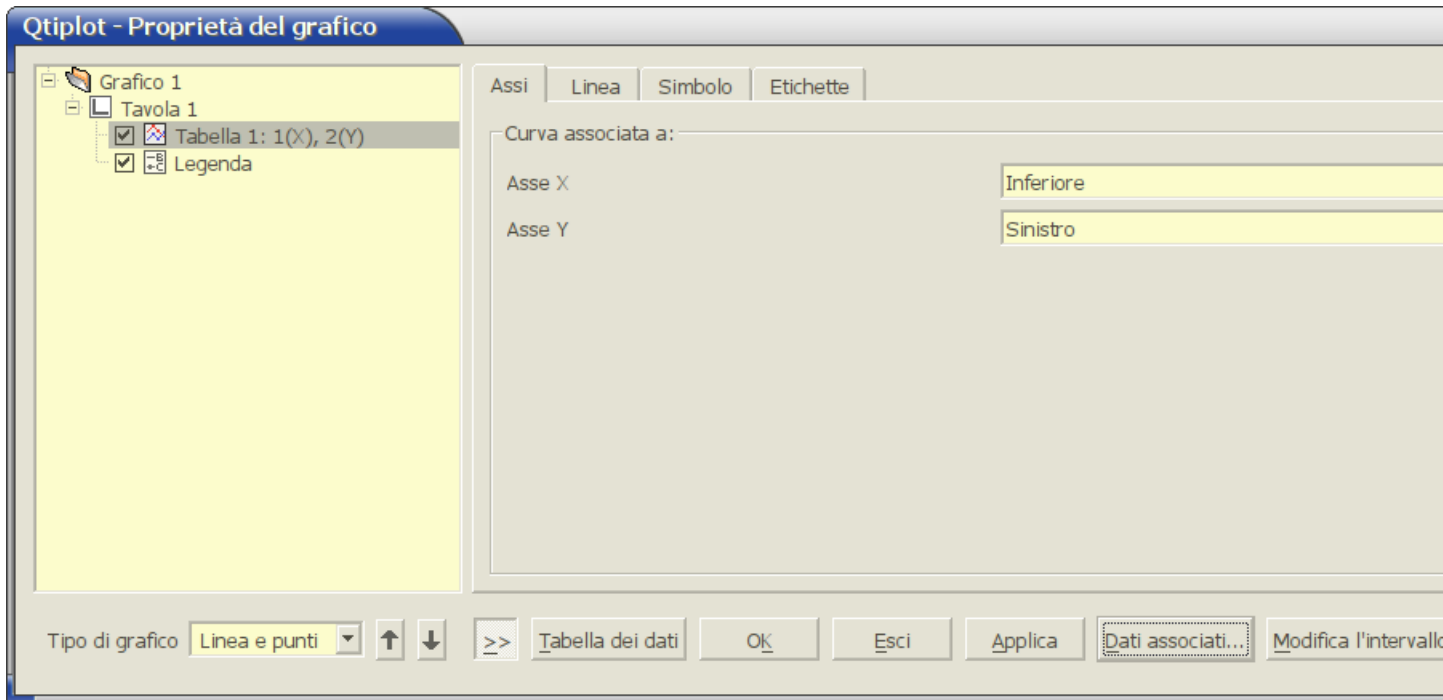


Figura 5.26: Opzioni per il grafico: assegnazione degli assi.

La seconda scheda serve a modificare le proprietà delle linee. Per maggiori informazioni sulle linee disponibili consultare la sezione [Grafico](#).

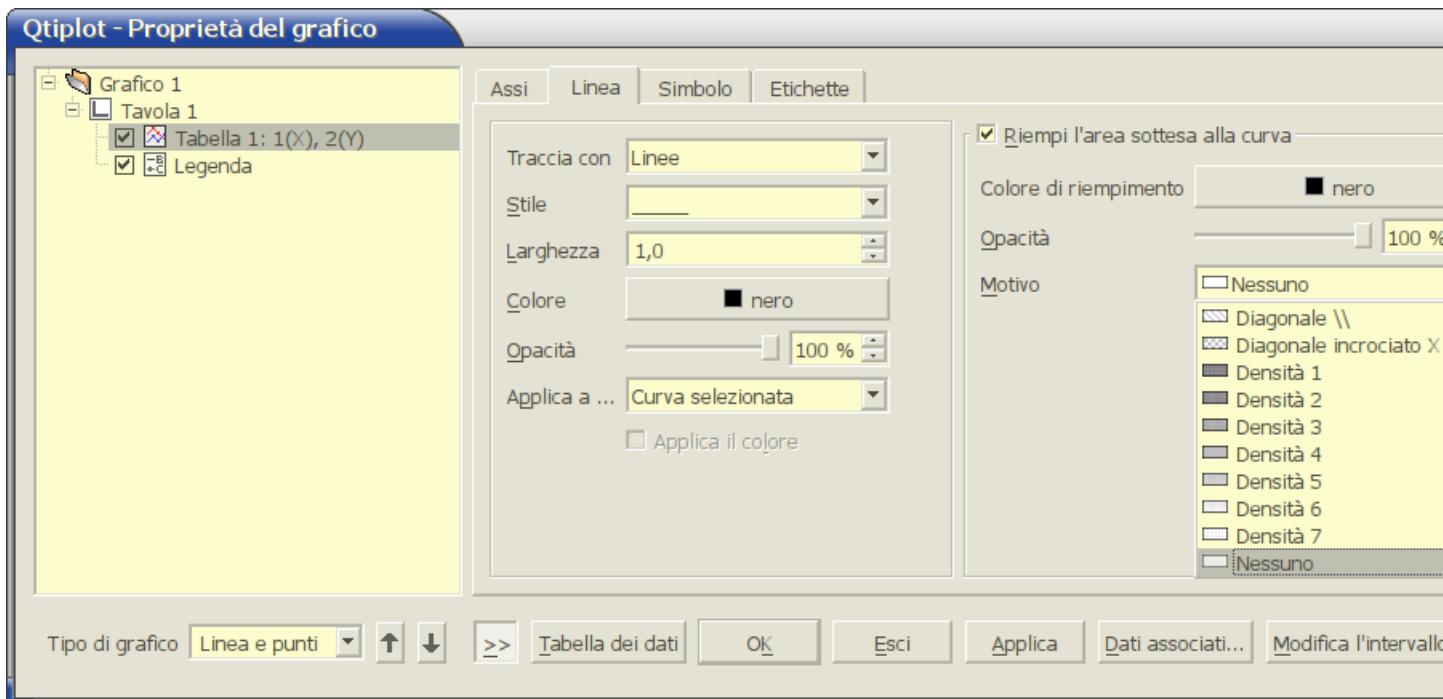


Figura 5.27: Opzioni per il grafico: formato della linea.

La terza scheda serve per modificare le proprietà dei simboli usati per i punti.

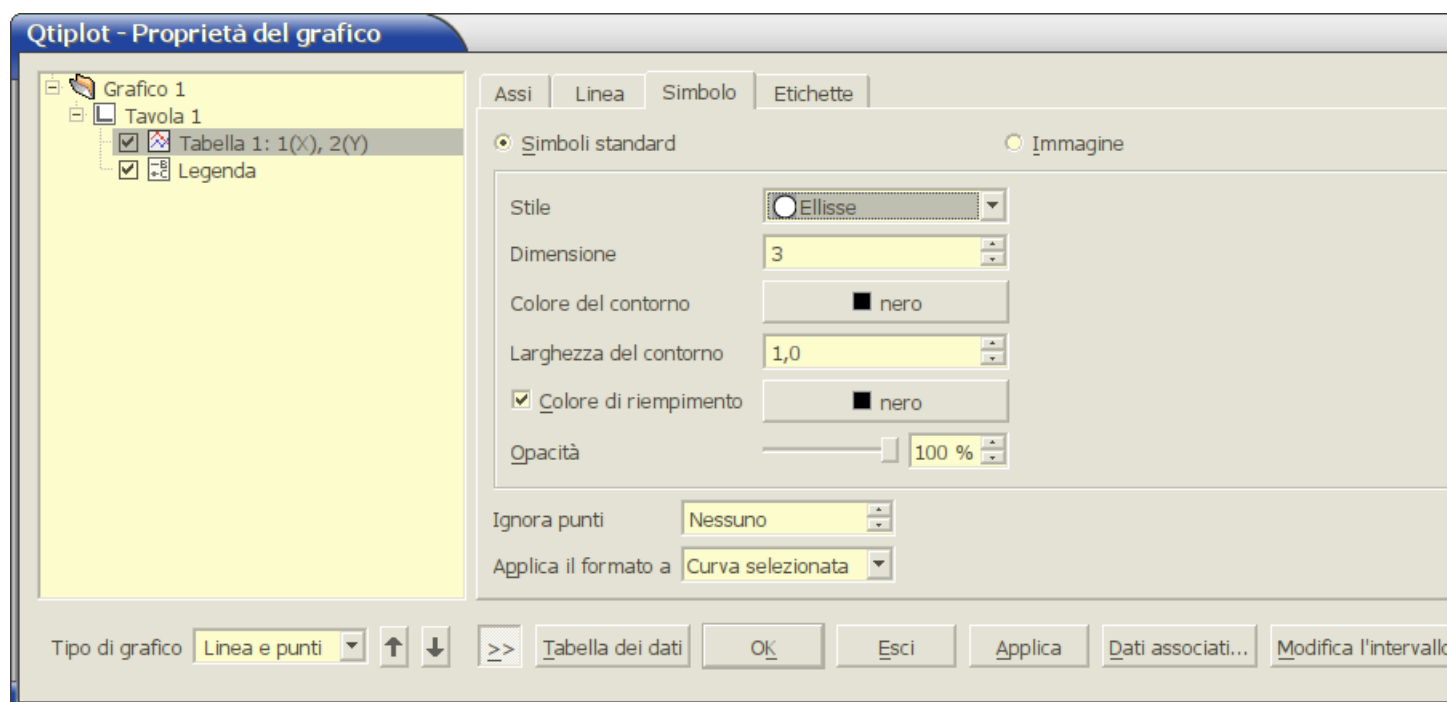


Figura 5.28: Opzioni per il grafico: formato dei punti.

La scheda *Etichette* serve per modificare le proprietà delle etichette.

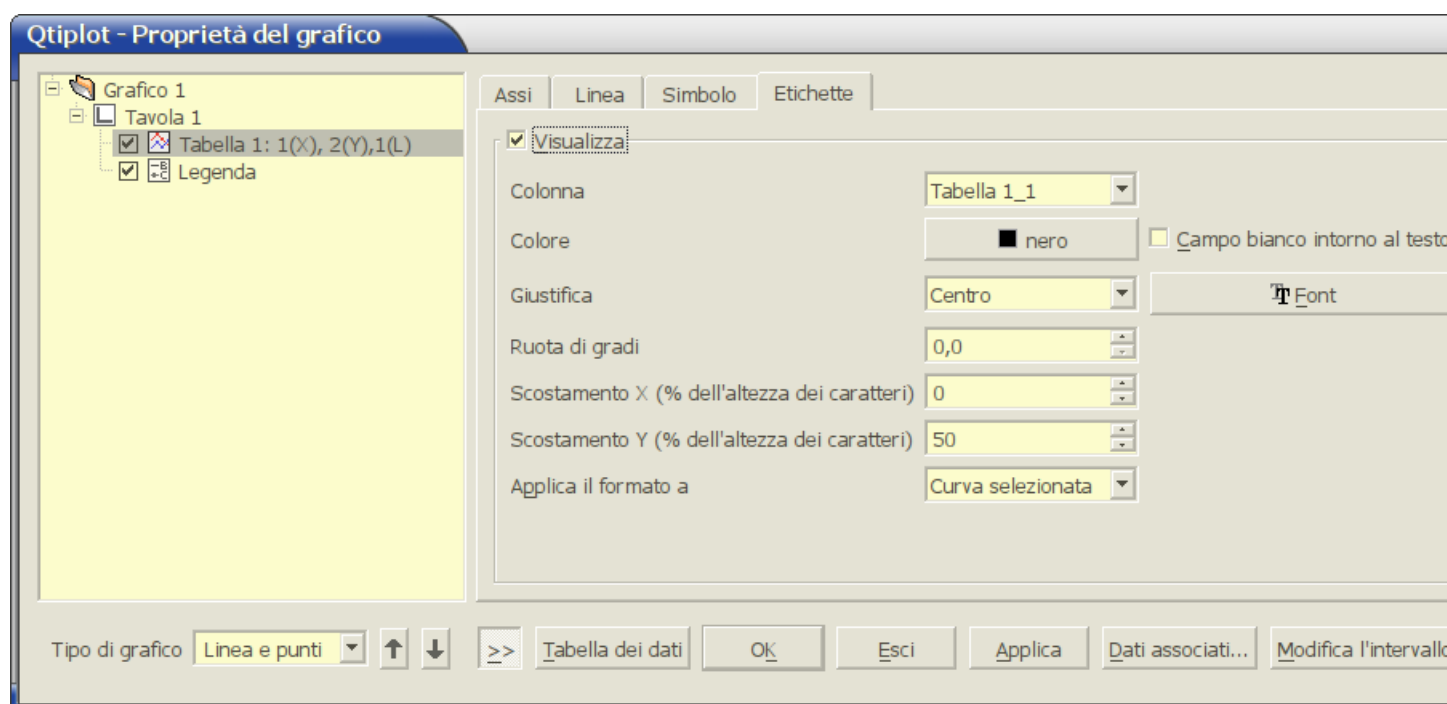


Figura 5.29: Opzioni per il grafico: formato delle etichette.

5.10.2 Personalizzare le barre di errore



Figura 5.30: Opzioni per il grafico: proprietà per le barre di errore.

5.10.3 Personalizzare i grafici a settori

Questo comando è disponibile per i [grafici a settori](#). La prima scheda permette, nella prima parte, la personalizzazione dei settori. Si può modificare la linea del bordo, il suo colore ecc.

La seconda parte di questa scheda permette di definire il colore di riempimento dei settori. Con il pulsante *Colore del primo settore* si decide il colore da usare nel primo settore, gli altri sono applicati secondo l'ordine definito nella lista dei colori. Le impostazioni predefinite prevedono il colore nero per il primo settore, il colore 2 per il secondo settore e così di seguito.

Il *Tipo di riempimento* è applicato a tutti i settori. Le impostazioni predefinite prevedono il colore pieno.

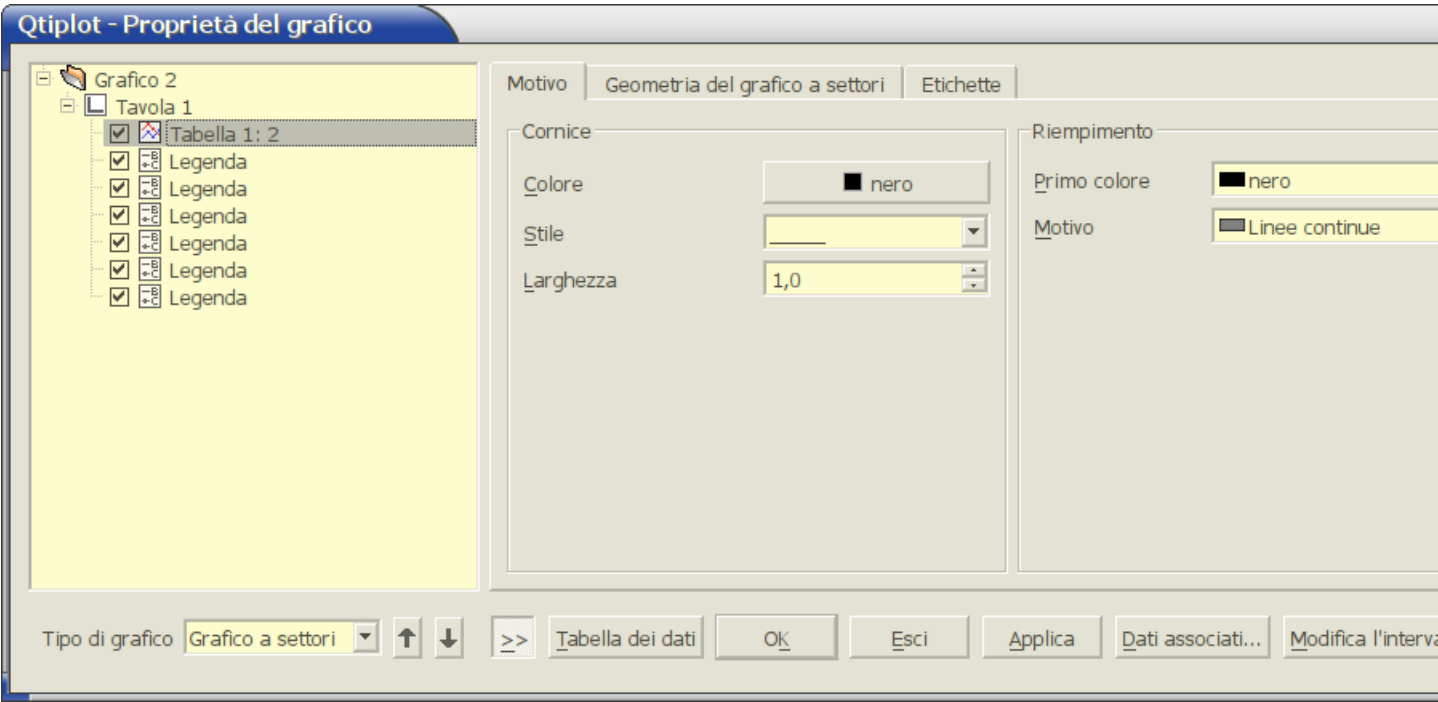


Figura 5.31: Opzioni per il grafico a settori: proprietà dei settori.

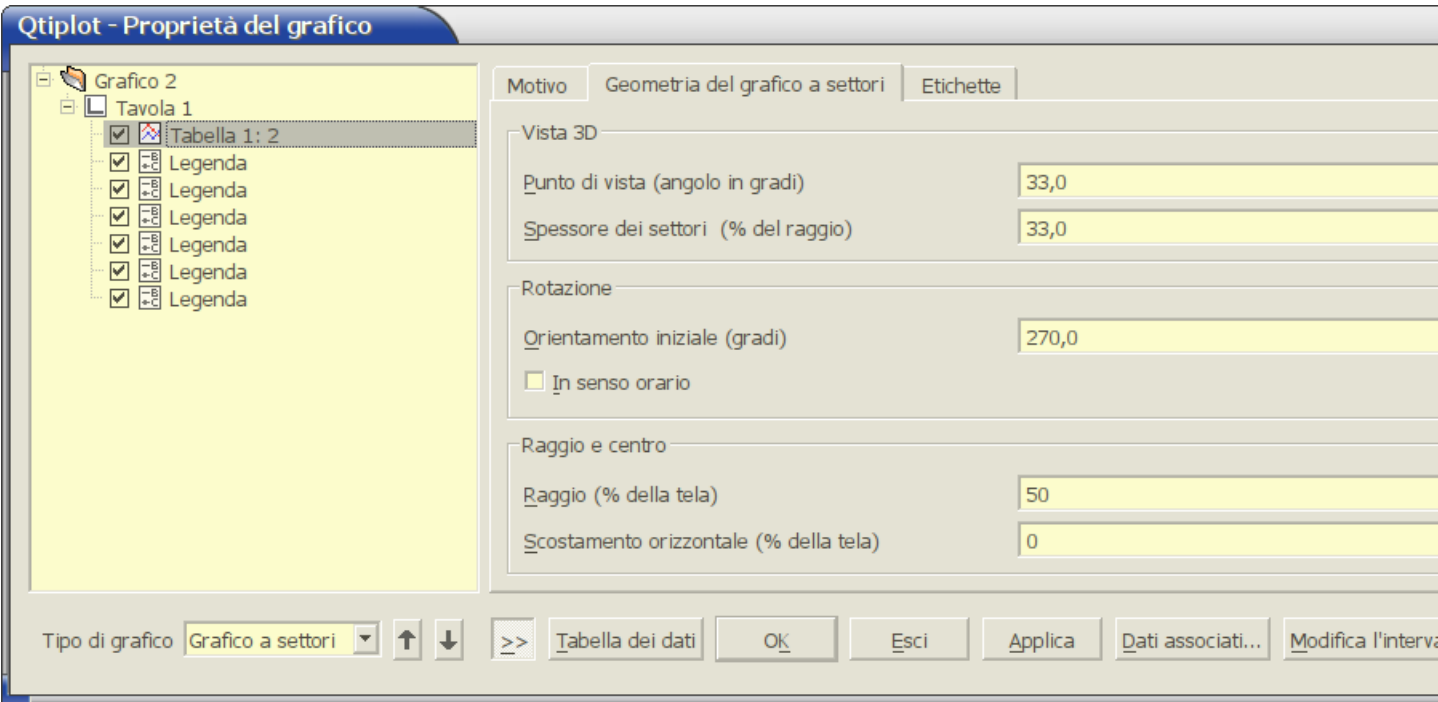


Figura 5.32: Opzioni per il grafico a settori: forma dei settori.

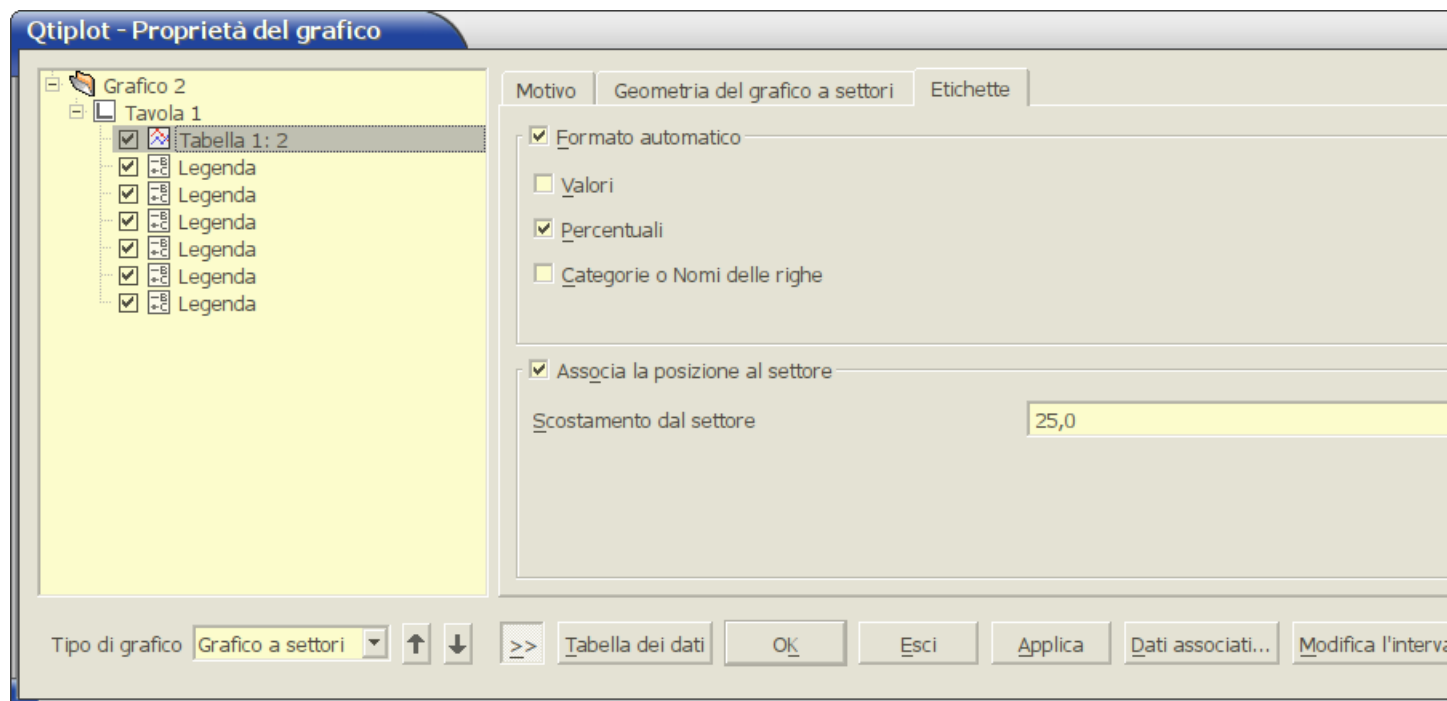


Figura 5.33: Opzioni per il grafico a settori: proprietà delle etichette.

5.10.4 Personalizzare i grafici scatola e baffi

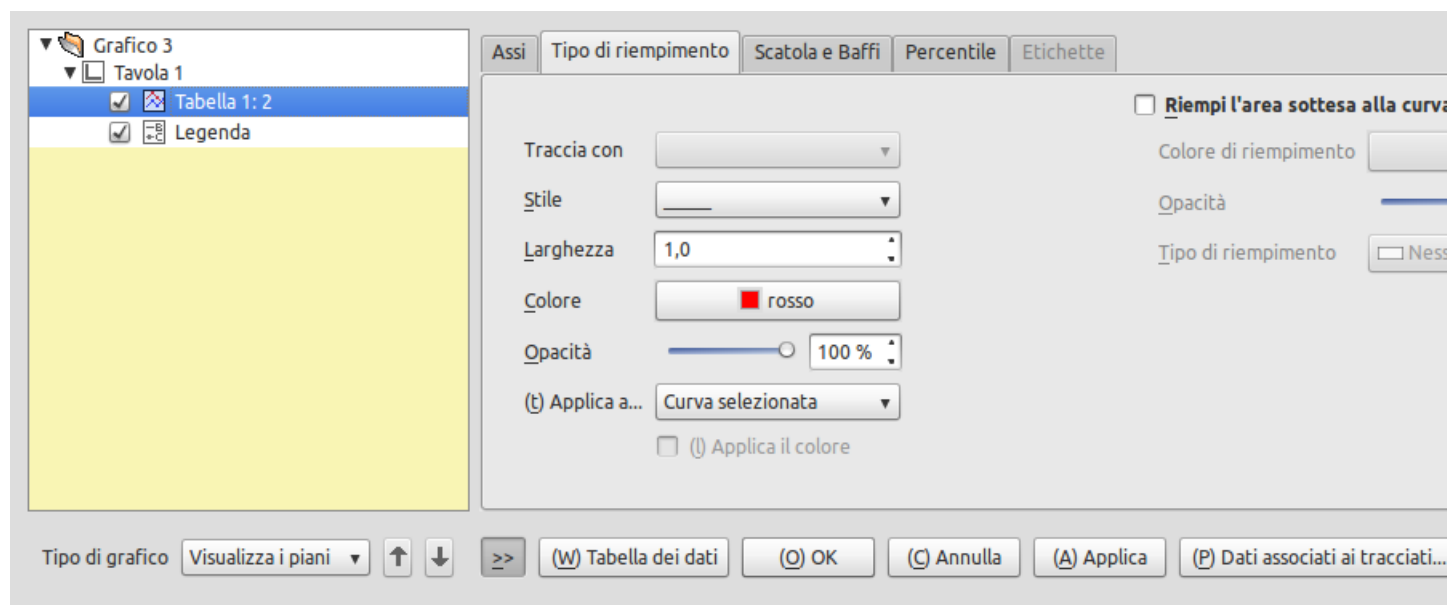


Figura 5.34: Opzioni per i grafici scatola e baffi: proprietà del riempimento.

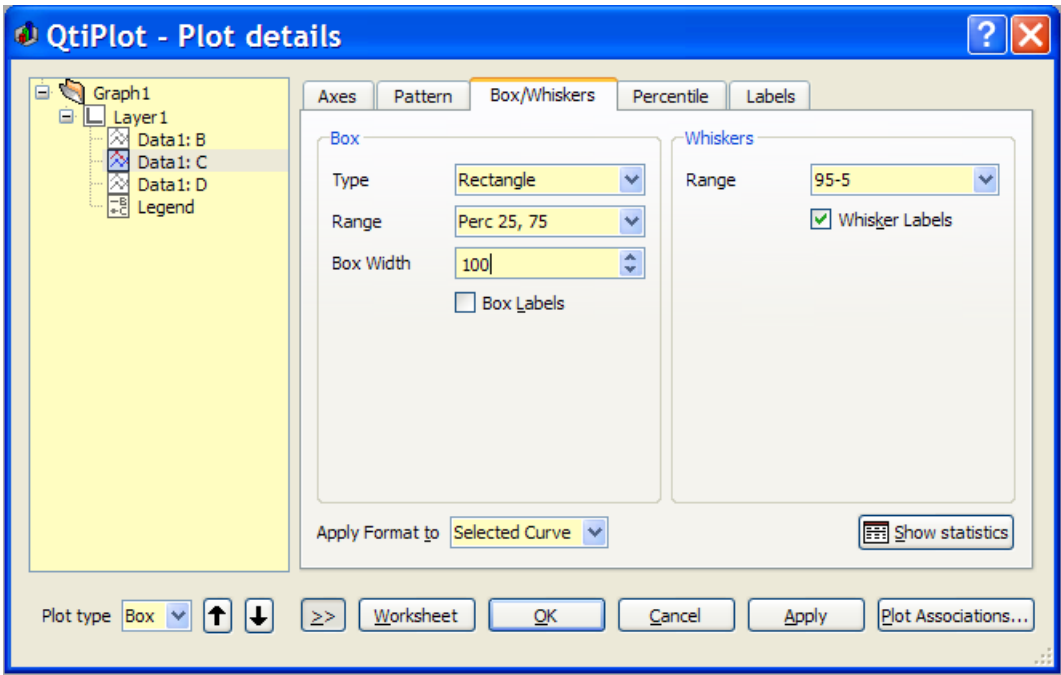


Figura 5.35: Opzioni per i grafici scatola e baffi: proprietà della scatola e dei baffi.

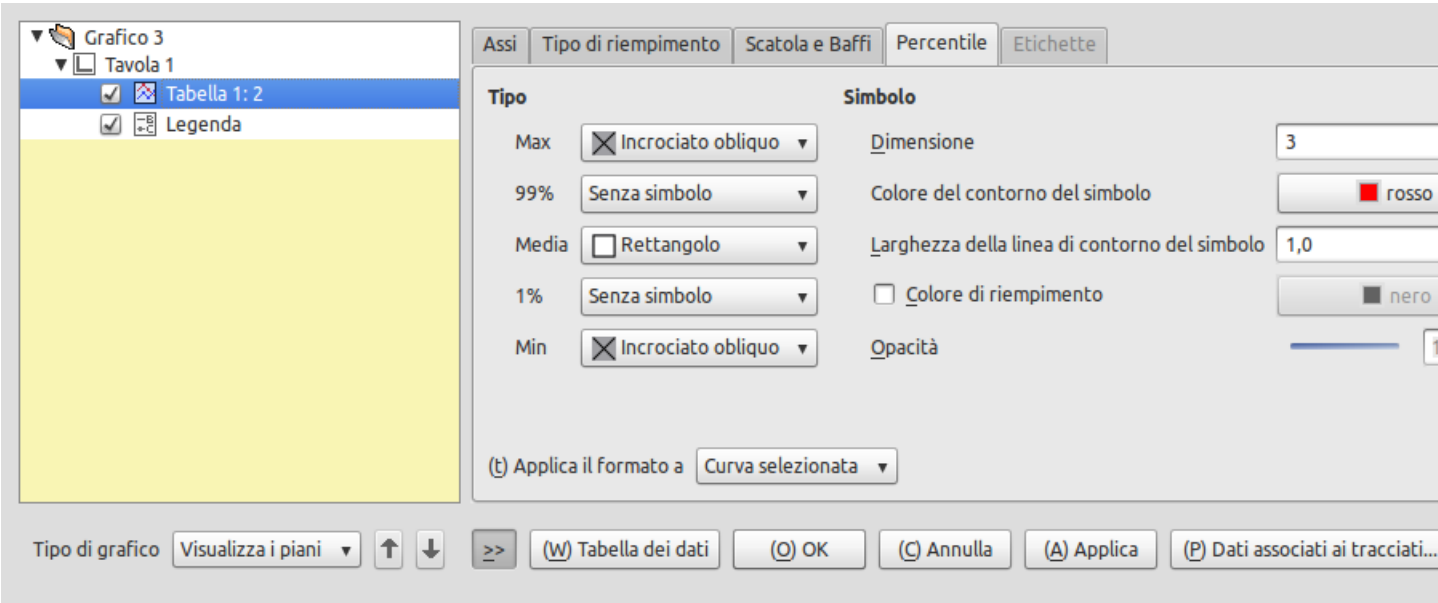


Figura 5.36: Opzioni per i grafici scatola e baffi: proprietà del percentile.

5.10.5 Personalizzare gli istogrammi

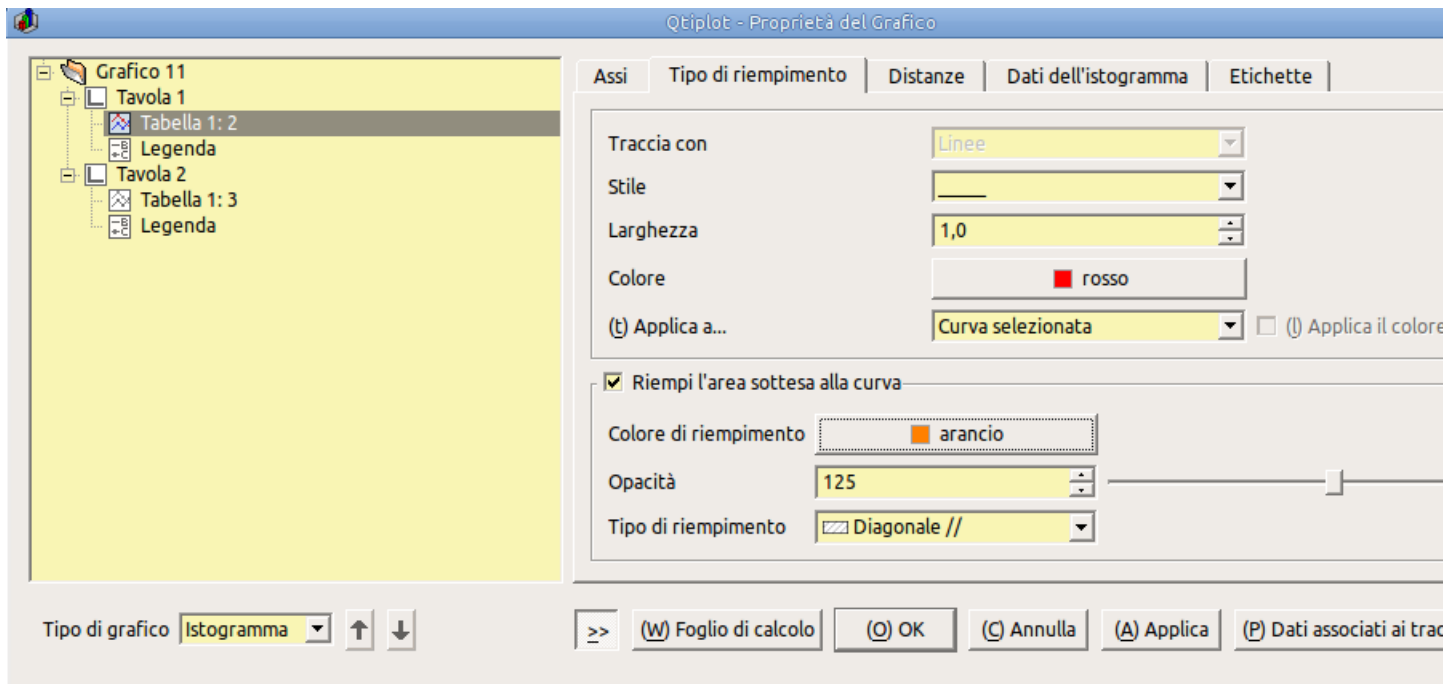


Figura 5.37: Opzioni per i grafici con istogrammi: proprietà del riempimento.

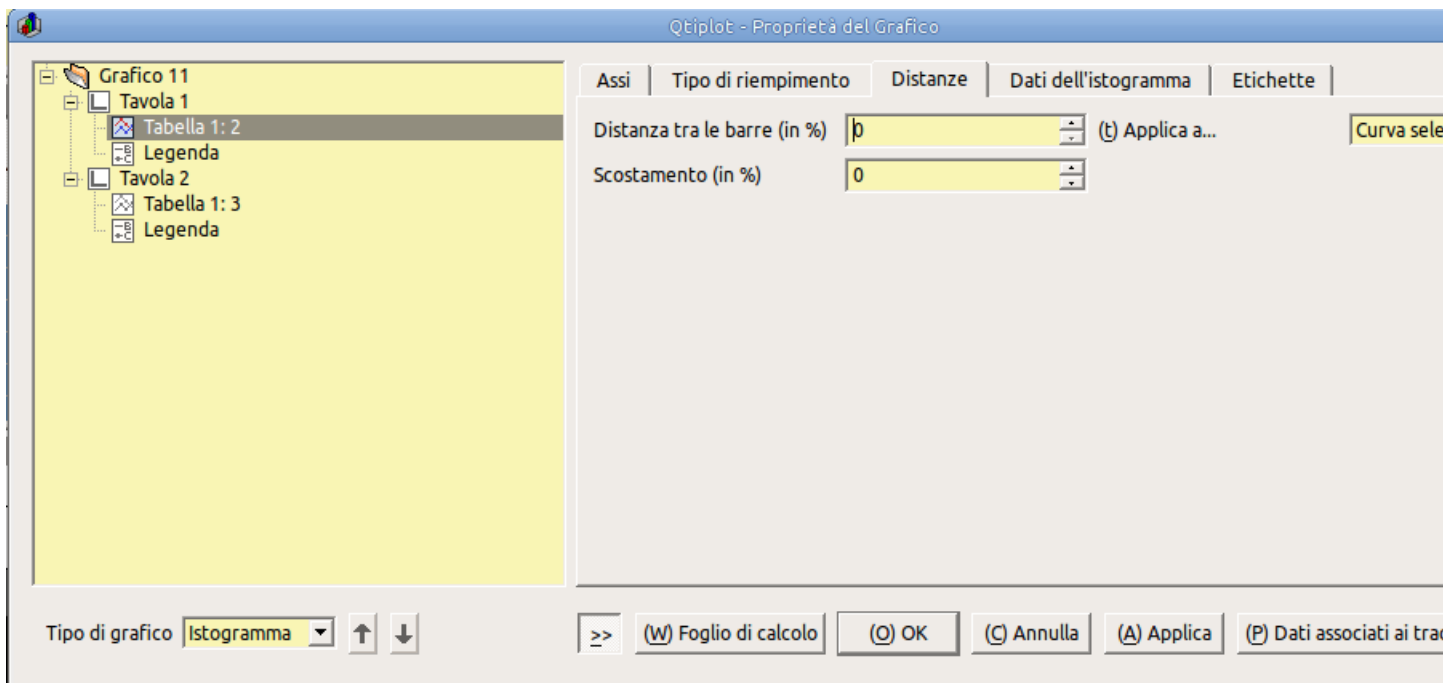


Figura 5.38: Opzioni per i grafici con istogrammi: proprietà degli spazi (distanze tra le barre).

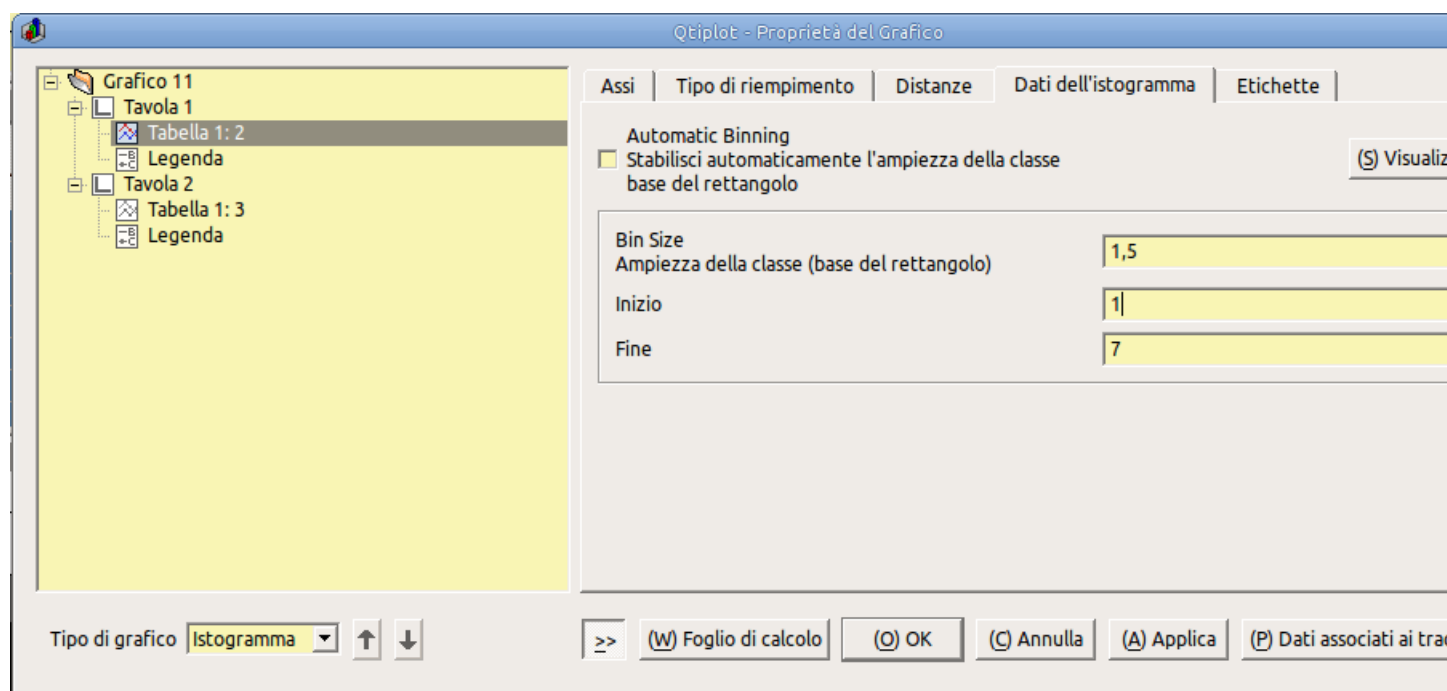


Figura 5.39: Opzioni per i grafici con istogrammi: proprietà dei dati.

5.11 Impostare un nuovo grafico di superficie 3D

Questo dialogo si apre quando si usa il comando **Nuovo** → **Nuovo grafico di superficie 3D**. Serve per definire una funzione con due variabili. L'unico sistema di coordinate disponibile per un grafico di superficie è quello cartesiano e la funzione è del tipo $z=f(x,y)$.



Figura 5.40: La finestra di dialogo **Nuovo** → **Nuovo grafico di superficie 3D** (funzione).

Si può stabilire la scala per X, Y, Z e definire i parametri della griglia.

Si può anche creare un grafico di superficie *Parametrica*. I soli parametri che si possono inserire sono la latitudine e la longitudine rappresentati dalle variabili u e v . Nell'esempio si produce il grafico di una sfera con raggio uguale a uno.



Figura 5.41: La finestra di dialogo **Nuovo** → **Nuovo grafico di superficie 3D** (parametrica).

Nel caso di una superficie parametrica, si può definire l'ampiezza da disegnare impostando i due parametri per l'angolo e si può impostare le proprietà della griglia. Richiedendo più righe o colonne nella griglia, si migliora la risoluzione, ma si usa più memoria e si rallenta l'operazione.

Si può anche fornire informazioni sulla simmetria rotazionale per disegnare la rotazione della superficie parametrica, selezionando le caselle *Periodic* (una per ogni parametro).

5.12 Esportare file ASCII

Questo dialogo si apre selezionando il comando **Esporta ASCII** dal menù **File**. Il comando è disponibile quando il progetto contiene almeno una tabella.

Questo comando si usa per esportare tutti o una parte dei dati da un progetto a un file ASCII. In alternativa si può scegliere di esportare una tabella o una matrice in formato .tex, .odf o .html.

Nel seguente esempio di esportazione di una selezione di dati da una tabella a un file ASCII, il nome della colonna selezionata è esportato nella prima riga del file. Quando è selezionata l'opzione *Includi i commenti della colonna*, i commenti dell'intestazione sono esportati nella seconda riga del file. Come separatore di colonne è usato il carattere TAB. Quando, come nell'esempio, la casella *Esporta selezione* viene selezionata sono esportate solo le colonne selezionate.

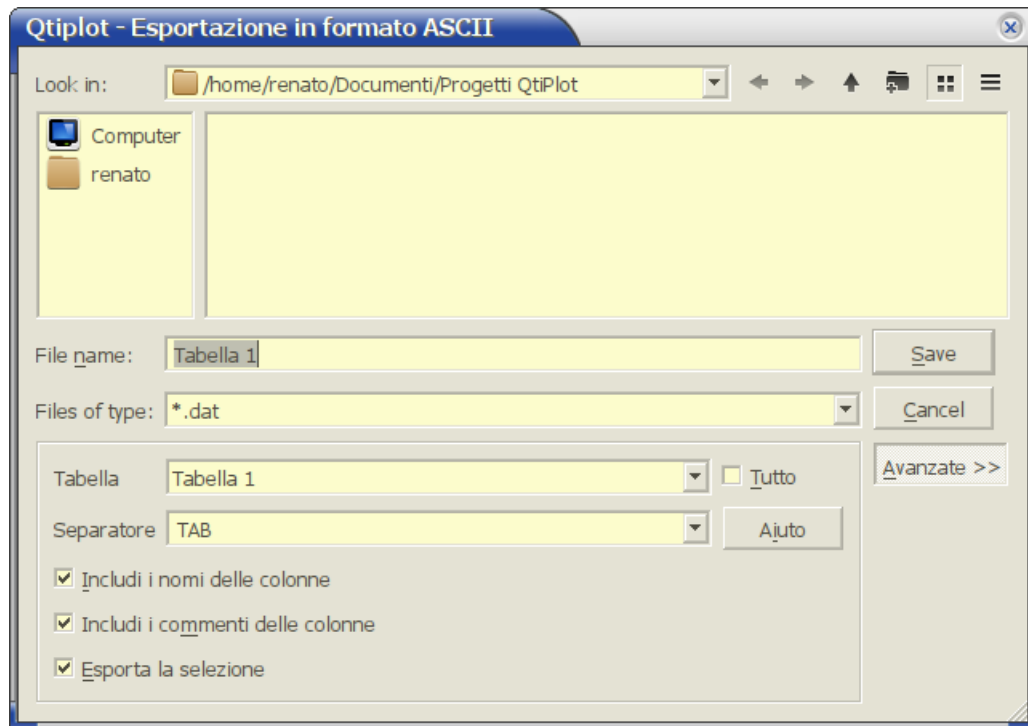


Figura 5.42: Esportare una selezione di dati da una tabella a un file ASCII

Quando la casella *Includi i nomi delle colonne* non è selezionata, le colonne sono esportate con il nome C1,C2, ecc.. Il formato dei numeri viene mantenuto anche nel file ASCII, questo permette di esportare i dati con sufficiente precisione.

5.13 Trasformata di Fourier veloce

Il dialogo **FFT...** si applica sia a tabelle che a grafici. Si usa per calcolare sia la trasformata diretta che la trasformata inversa. Per degli esempi consultare la sezione [FFT](#) nel capitolo [Analisi](#).

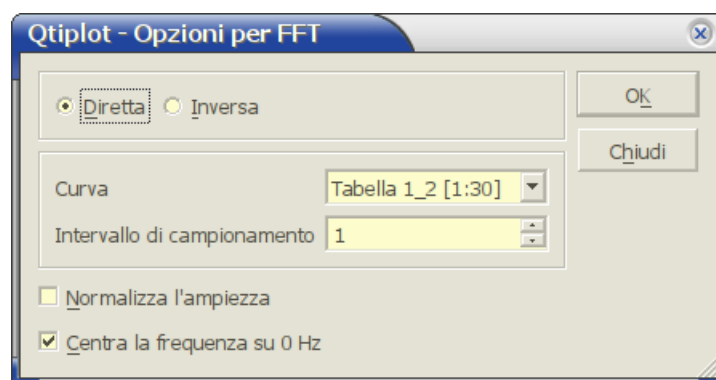


Figura 5.43: La finestra di dialogo **FFT...** per una curva in un grafico.

Con questo comando QtiPlot crea una nuova finestra che contiene un grafico dell'ampiezza della curva FFT e una nuova tabella di dati per la parte reale, la parte immaginaria, l'ampiezza e l'angolo della FFT.

Quando la casella *Normalizza l'ampiezza* è selezionata, l'ampiezza della curva viene normalizzata a 1. Quando è selezionata la casella *Centra la frequenza*..., la frequenza viene spostata e centrata su 0 Hz.

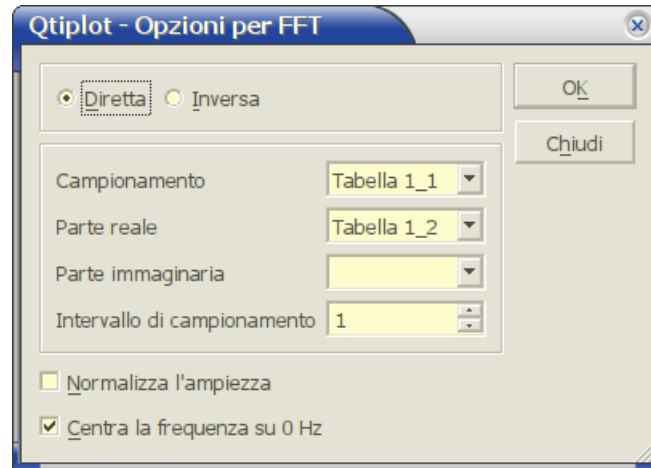


Figura 5.44: La finestra di dialogo **FFT...** per i dati in una tabella.

Nel caso di una tabella si deve selezionare una colonna X per i campioni e una colonna Y (per la parte reale) oppure, nel caso di numeri complessi, due colonne Y (una per la parte reale e una per la parte immaginaria). Se le colonne contengono dei numeri complessi, la prima colonna è la parte reale di Y e la seconda colonna la parte immaginaria. Se i valori di Y sono dei semplici numeri reali, non è necessario selezionare una parte immaginaria e si può lasciare il campo vuoto.

Per impostazione predefinita, l'intervallo di campionatura corrisponde all'intervallo tra due valori X. Impostare un valore minore non serve, si può incrementare il valore per eseguire meno campionamenti.

5.14 Integrare la funzione

Questo dialogo si apre quando si seleziona il comando **Integrare la funzione...** nel menù [Analisi](#). Cliccando sul pulsante *Integrare* si esegue una integrazione numerica della funzione definita dall'utente.

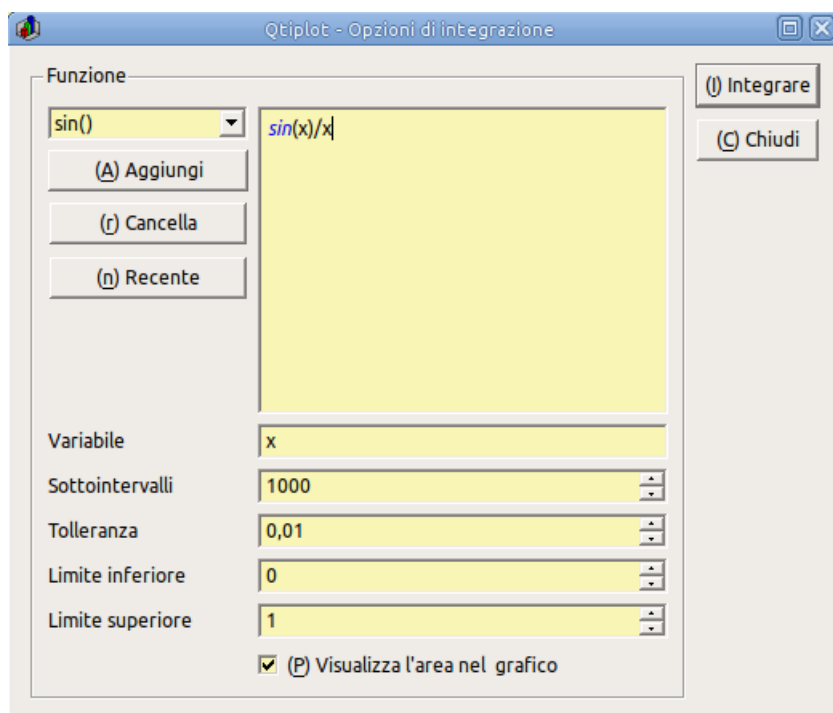
La funzione si definisce nel campo di testo *Funzione*. Una casella combinata elenca e mette a disposizione le funzioni interne già definite. Con il pulsante *Aggiungi* si copia la funzione selezionata dalla casella combinata al campo di testo, nel punto in cui si trova il cursore. Con il pulsante *Cancella* si cancella l'intero contenuto del campo *Funzione*. Cliccando sul pulsante *Recenti* si apre la finestra di dialogo *Funzioni recenti* dove una casella combinata elenca le funzioni usate di recente. Selezionando una di queste e facendo clic su *OK* si sostituisce la funzione contenuta nel campo *Funzione* con quella selezionata.

Il secondo campo di testo visualizza il nome della variabile indipendente della funzione (cioè, la variabile di integrazione), per impostazione predefinita la variabile è x.

Il terzo parametro è il numero massimo di sottointervalli che l'algoritmo di integrazione può utilizzare per integrare la funzione. Il valore di default 1000 dovrebbe funzionare in quasi tutte le circostanze.

Il quarto parametro è il limite di *Tolleranza*. Valori piccoli costringono l'algoritmo a utilizzare molti sottointervalli. Il valore di default 0,01 dovrebbe funzionare per la maggior parte delle funzioni. I due campi successivi definiscono il limite inferiore e il limite superiore di integrazione. Impostare questi valori come si desidera.

L'ultimo elemento di controllo è la casella *Visualizza l'area nel grafico*. Selezionare questa opzione quando si vuole tracciare il grafico della funzione integrata nella tavola attiva. Per ottenere una tabella con i dati del tracciato fare clic con il tasto destro sulla curva prodotta e selezionare il comando *Foglio di calcolo*.

Figura 5.45: La finestra di dialogo **Integrare la funzione...**

I risultati numerici dell'integrazione sono visibili nella tabella dei [Risultati delle analisi](#).

5.15 Adattamento guidato

Questo dialogo si apre selezionando il comando [Adattamento guidato...](#) nel menù [Analisi](#). Il comando è disponibile quando è attiva una finestra di tabella o di grafico. Se è attiva una finestra di tabella, il comando crea subito un grafico derivato dalle colonne selezionate nella tabella.

Questo dialogo serve per eseguire un adeguato adattamento dei punti dati usando una funzione matematica. L'adattamento è eseguito cercando una funzione che si avvicini il più possibile ad un'interpolazione dell'insieme di dati (punti dati). La funzione minimizza la somma dei quadrati delle distanze dai punti dati riducendo al minimo la differenza dei minimi quadrati tra i punti dati e i valori Y della funzione.

Nota:

Quando si modificano i valori dei punti dati, la curva dell'adattamento non viene aggiornata. Per aggiornare la curva si deve rimuovere quella precedente e ripetere l'adattamento utilizzando la stessa funzione con i nuovi dati.

I riquadri superiori di questa scheda di dialogo servono a scegliere una funzione tra quelle già definite e disponibili. Sono previste quattro categorie di funzioni: le funzioni che l'utente ha definito e salvato, le funzioni (interne) classiche proposte da QtiPlot nel menù [Analisi](#), le funzioni di base (sin, cos, log, ...) e quelle di estensione o plugins.

Per usare una di queste funzioni basta selezionarla e cliccare sulla casella *Adatta usando ...*, sotto ai riquadri, per confermare.

Per definire una propria funzione si usa la parte inferiore della finestra. Si può digitare interamente la funzione o usare i pulsanti per selezionare e aggiungere delle funzioni già definite e disponibili. Per aggiungere funzioni si usa il pulsante *Aggiungi espressione*. Quando la scrittura dell'espressione personalizzata è completata, fare clic sul pulsante *Salva* per aggiungere la funzione all'elenco delle funzioni definite dall'utente. La definizione presente nel campo *Nome* è utilizzata per il nome della funzione. Una copia della funzione viene salvata su disco con l'estensione *.fit*. È possibile stabilire la cartella in cui salvare i file *.fit* utilizzando il pulsante *Scegli la cartella dei modelli ...* (visibile solo quando è selezionata *Definita dall'utente*), oppure selezionando

una nuova cartella nella finestra di dialogo *Salva*. Per rimuovere una funzione dalla lista definita dall'utente basta selezionarla e fare clic sul pulsante *Rimuovi*. Un avviso chiede di confermare l'eliminazione.

Il primo passaggio serve a definire la funzione da usare per l'adattamento. Quando questa operazione è conclusa fare clic sull'icona ➡ per attivare la sessione di adattamento.

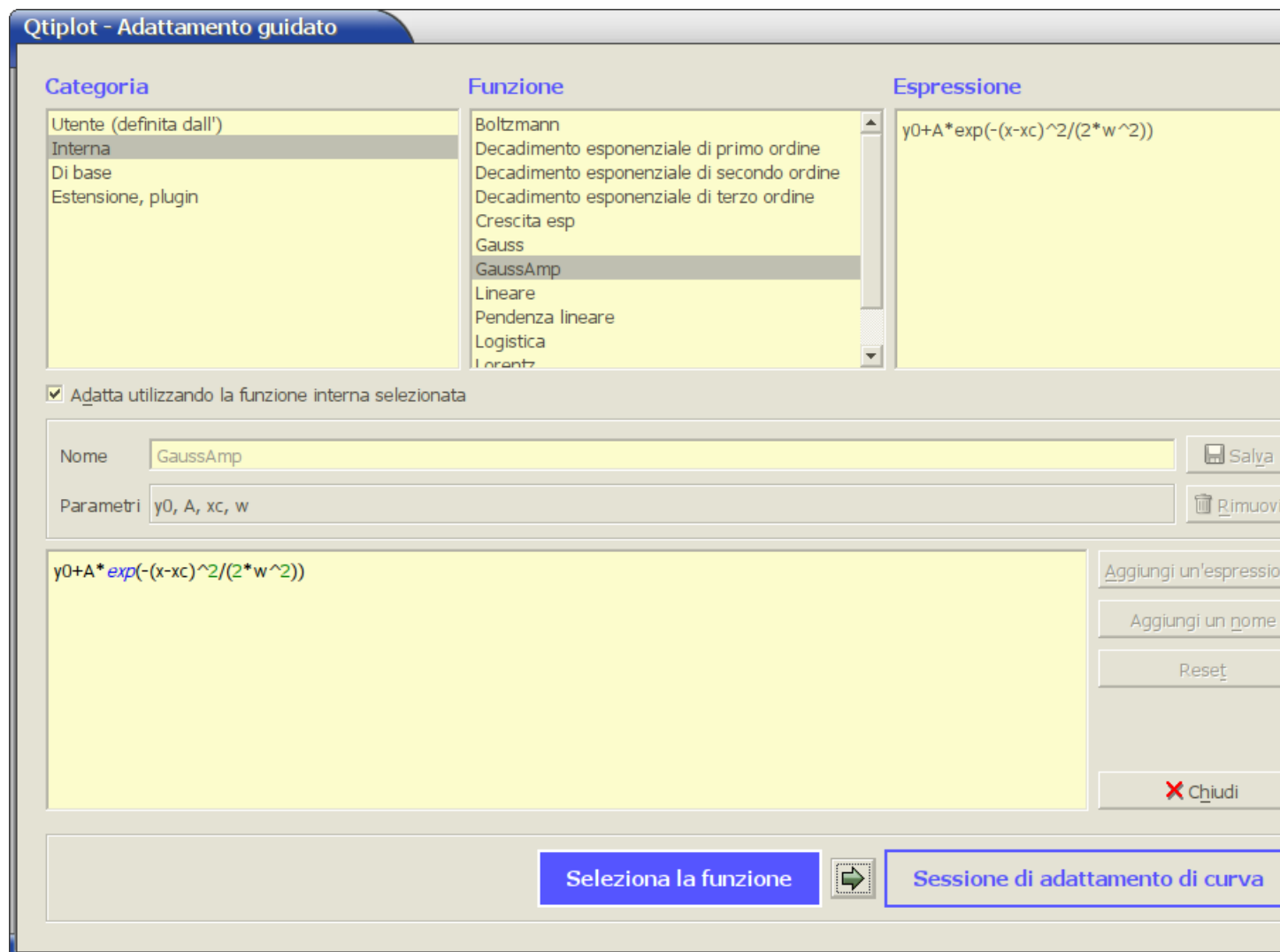


Figura 5.46: La finestra del primo passo per eseguire un **Adattamento guidato...** .

Il secondo passaggio serve a definire i parametri per l'adattamento. Si inseriscono i dati iniziali per eseguire l'adattamento.



Figura 5.47: La finestra del secondo passo per eseguire un **Adattamento guidato...** .

In questa seconda scheda si stabilisce anche il metodo di ponderazione per l'adattamento. Il metodo predefinito è: senza ponderazione. I metodi di ponderazione disponibili sono:

1. Senza peso: tutti i coefficienti di ponderazione sono impostati uguali a 1 ($w_i = 1$).
2. Strumentale: i valori delle barre di errori associate sono usati come coefficienti di ponderazione $w_i = 1/er_i^2$, dove er_i sono i valori delle barre di errori inseriti nelle corrispondenti colonne. Prima di eseguire l'adattamento si deve aggiungere una barra di errori Y alla curva da analizzare.
3. Statistico: il coefficiente di ponderazione è calcolato come $w_i = 1/y_i$, dove y_i sono i valori di y nei dati analizzati.
4. Dati arbitrari: per i coefficienti di ponderazione si usa un gruppo di dati arbitrario (a piacere) $w_i = 1/c_i^2$, dove c_i sono i valori di un gruppo di dati arbitrario contenuto in una colonna. La colonna dei dati usata per la ponderazione deve avere un numero di righe uguale al numero di punti della curva analizzata.
5. Peso diretto: per i coefficienti di ponderazione si usa un gruppo di dati arbitrario $w_i = c_i$, dove c_i sono i valori di un gruppo di dati a piacere. La colonna usata per la ponderazione deve avere un numero di righe uguale al numero di punti della curva analizzata.

Dopo l'adattamento, si apre una finestra che visualizza il rapporto sui risultati del processo di adattamento .

Secondo le impostazioni della scheda *Parametri in uscita*, ad ogni modellazione o adattamento, viene creata una curva di funzione (se è selezionata l'opzione *Genera la curva dell'adattamento usando* → *Dei dati X distribuiti uniformemente*) o una nuova tabella (se è selezionata l'opzione *Genera la curva dell'adattamento usando* → *I dati X originali usati per l'adattamento*). La nuova tabella comprende tutti i valori X e Y usati per calcolare e tracciare il grafico della funzione. La tabella è preimpostata come nascosta, si visualizza con [Esploratore dei progetti](#).

La terza scheda è usata per personalizzare i dati in uscita dopo una operazione di adattamento.



Figura 5.48: La finestra del terzo passo per eseguire un **Adattamento guidato...** .

Questa scheda di dialogo fornisce i controlli da usare per valutare la bontà dell'adattamento. Il pulsante *Grafico degli scarti residui* serve per tracciare il grafico degli scarti residui. I pulsanti *Bande di confidenza* e *Bande di previsione* servono a tracciare i limiti di confidenza e di previsioni dell'adattamento corrente, secondo il valore di confidenza impostato dall'utente.

Dopo l'esecuzione dell'adattamento, una serie di dati statistici viene visualizzata nel pannello [Risultati delle analisi](#) per consentire di valutare la bontà dell'adattamento. I dati visualizzati sono:

1. χ^2/doF chiquadro/gradi di libertà
2. R-square R quadro R quadrato
3. Adjusted R-square R quadro corretto

4. RMSE (Root Mean Squared Error) Radice dell'errore quadratico medio
5. RSS (Residual Sum of Squares) Somma dei quadrati degli errori o Somma dei quadrati degli scarti residui

In www.mathworks.com sono disponibili maggiori informazioni sul significato dei dati statistici.

Come impostazione predefinita, gli errori riportati non sono automaticamente scalati con la radice quadrata di chi quadro ridotto (chi quadro/gradi di libertà). Questa operazione si esegue attivando l'opzione *Pesa gli errori con radice(χ^2/doF)...*

5.16 Opzioni generali per il grafico

La prima scheda serve per le impostazioni generali delle scale usate nei grafici a due o tre assi.

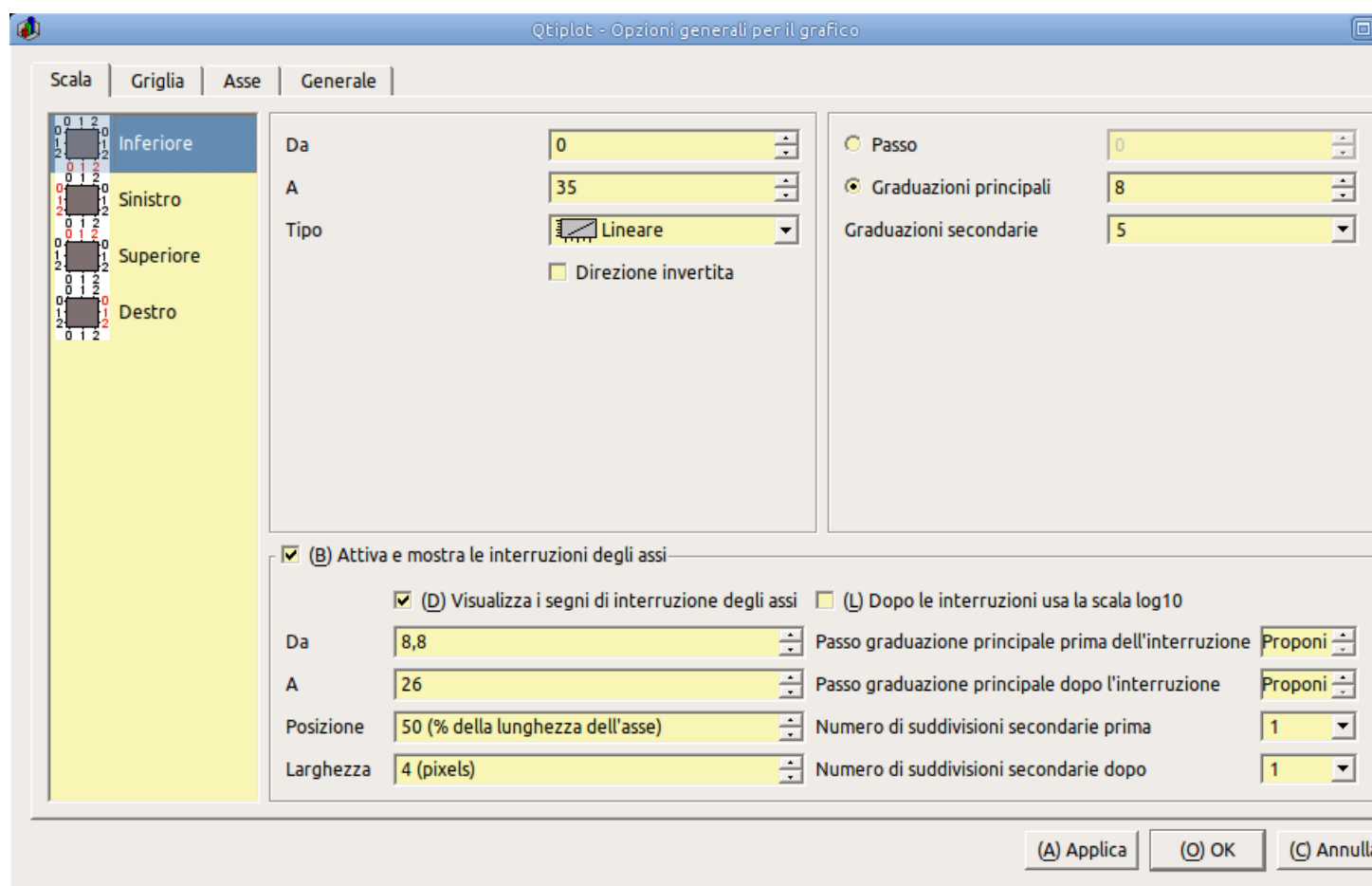


Figura 5.49: Opzioni generali del grafico: la scheda Scale.

In questa scheda si imposta il numero di suddivisioni di ogni asse. Questa operazione si può eseguire in due modi. 1) Si può impostare il numero di etichette da usare in tutta la scala. Qualunque sia il numero inserito, QtiPlot usa il valore che produce il grafico esteticamente migliore: per esempio se vengono impostati 7 suddivisioni per una scala da 0 a 100, QtiPlot usa 10 suddivisioni di 10 in 10. 2) Per ottenere una suddivisione non classica, si può impostare il *passo* delle suddivisioni.

La scheda delle griglie serve per disegnare le griglie nel grafico. Il numero di linee tracciate dipende dal numero di etichette e di suddivisioni principali impostate nella scheda *Scale*.

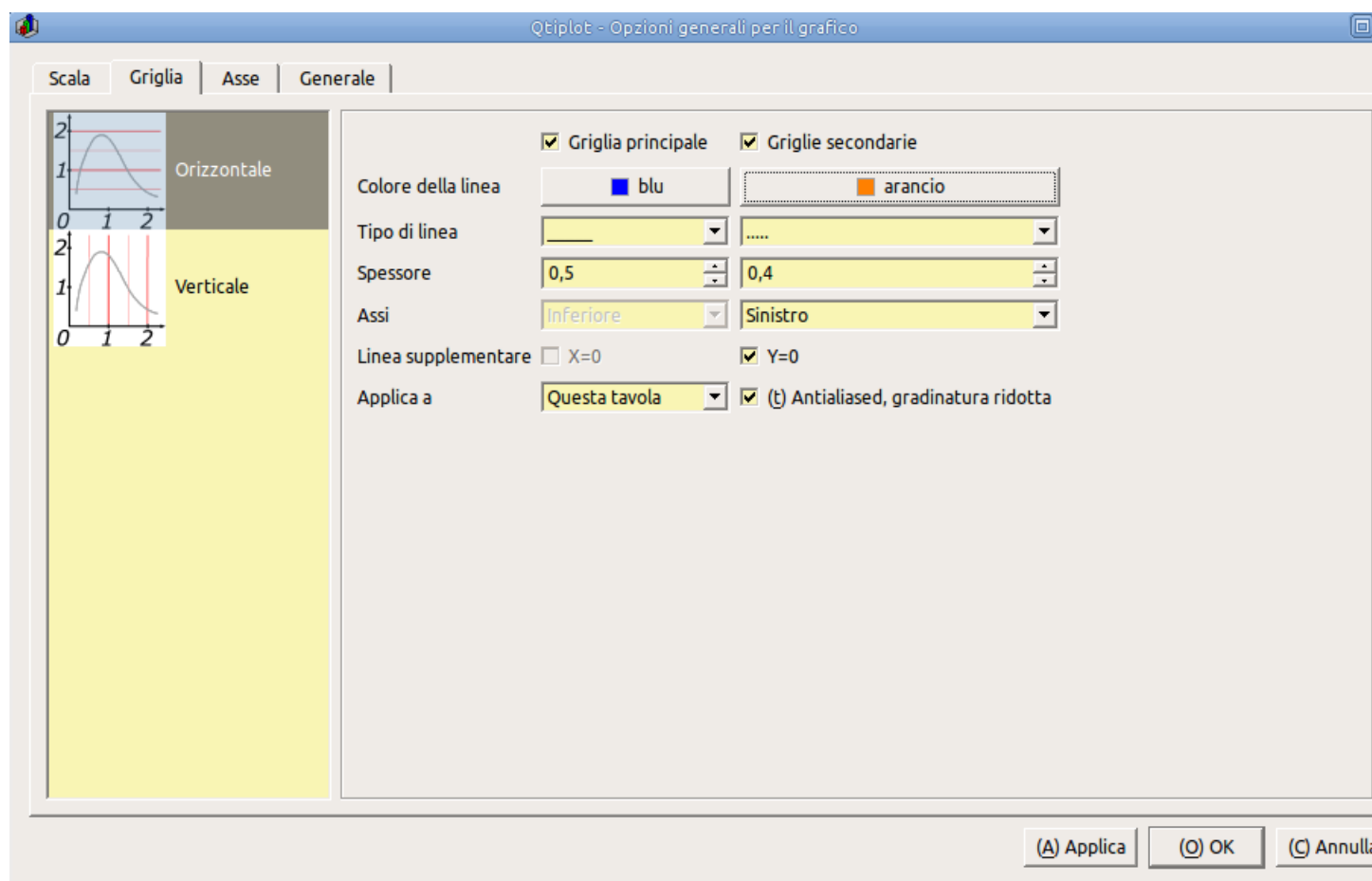


Figura 5.50: Opzioni generali del grafico: la scheda Griglia.

La terza scheda serve per modificare le impostazioni di ogni asse. Nel riquadro laterale si seleziona l'asse da personalizzare. Le impostazioni di questa scheda non si applicano al titolo o nome dell'asse. L'etichetta dell'asse si modifica con le opzioni per i titoli, per maggiori informazioni vedere la sezione [Opzioni per i testi](#). Sinteticamente: sull'etichetta dell'asse fare clic con il destro e scegliere *Proprietà*.

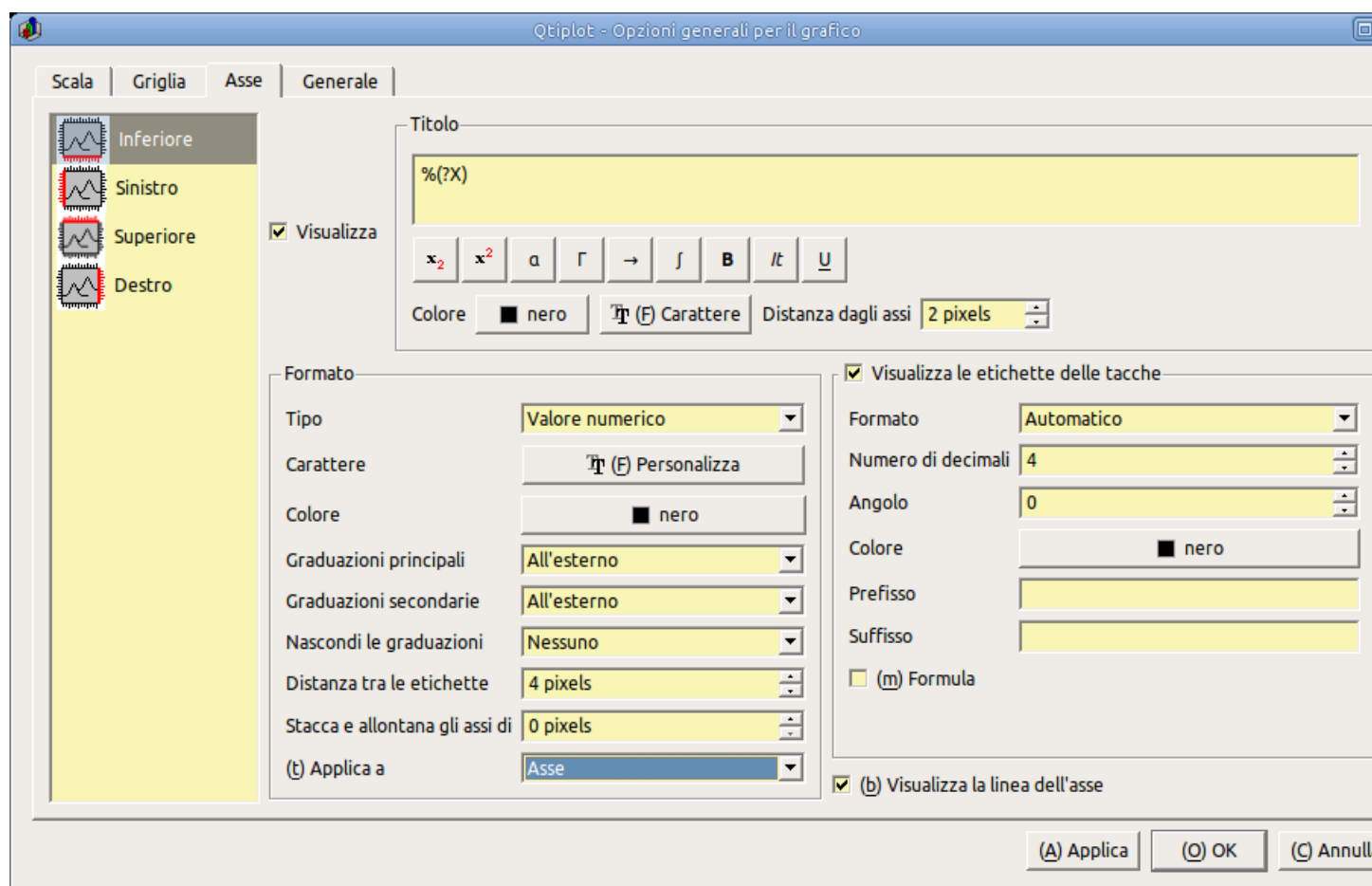


Figura 5.51: Opzioni generali del grafico: la scheda Asse.

La scheda *Generale* serve a personalizzare l'aspetto globale del grafico. Per tela si intende l'area di disegno delimitata dagli assi. Si può tracciare il bordo della tela o lasciare la tela priva di bordo, si può impostare un colore per lo sfondo della tela o lasciare l'area bianca. Per modificare la distanza tra i bordi della finestra e l'area del disegno (tela), si devono modificare i parametri della tavola (manualmente con il mouse oppure con la finestra di dialogo [Posiziona le tavole](#)).

NdT: nella mia versione di QtiPlot, gli sfondi non si impostano in questa scheda, ma si impostano con il comando *Opzioni per il grafico* o cliccando con il destro sul grafico e scegliendo *Proprietà*. Sempre nella mia versione, anche il parametro margine, che controlla la distanza tra il bordo della finestra e l'area del grafico (tela), si trova nelle *Opzioni per il grafico*.

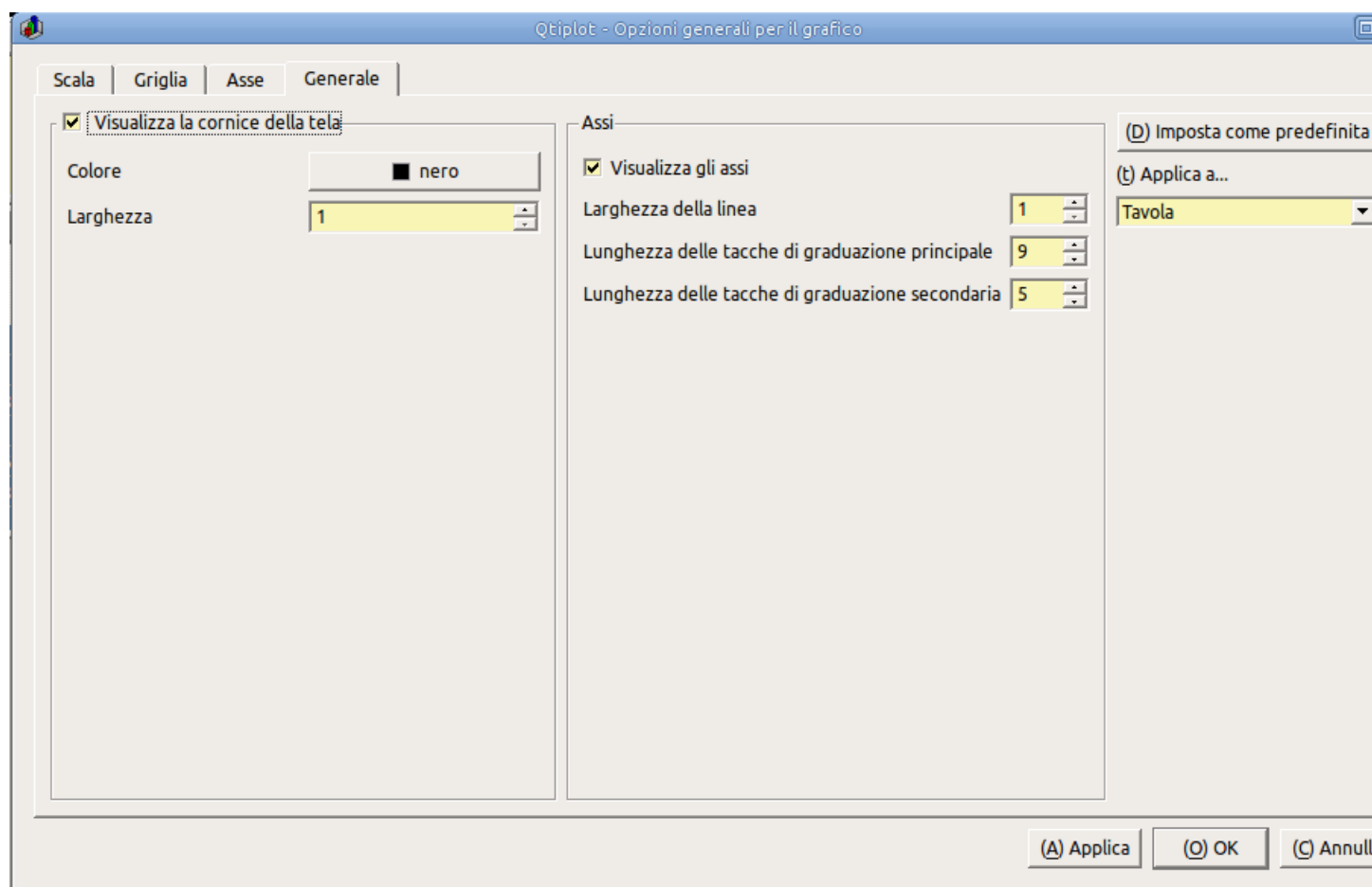


Figura 5.52: Opzioni generali del grafico: la scheda Generale.

I parametri del gruppo *Assi* modificano il tipo di linea per gli assi e per le tacche di suddivisione.

5.17 Grafico guidato

Questa finestra si apre con il comando [Assistente per il grafico](#) che si trova nel menù [Visualizza](#) o con la combinazione di tasti **Ctrl-Alt-W**. Questo comando è sempre disponibile, indipendentemente dal tipo di finestra selezionata.

Con questo dialogo si realizza un nuovo grafico partendo da colonne disponibili in tabelle del progetto in corso. Si seleziona prima la tabella da usare, poi si clicca su *Nuova curva* per creare la curva. Dopo si aggiunge almeno una colonna X e una colonna Y. Si può anche selezionare una o più colonne di errori X o Y. Si clicca infine su *Grafico* per visualizzare la tavola. Il grafico viene tracciato secondo le impostazioni predefinite per le curve dei grafici 2D nel dialogo [Preferenze](#).

Nell'esempio seguente viene prodotta una curva usando i dati della Tabella 1 e un'altra usando i dati della Tabella 2 (con barre di errori X).



Figura 5.53: La finestra di dialogo Assistente grafico.

5.18 L'esploratore del progetto

L'esploratore del progetto si apre con il comando *Esploratore dei progetti* che si trova nel menù *Visualizza* e mostra l'elenco di tutti gli oggetti, tabelle, grafici, ecc., contenuti nel progetto. Mediante i relativi menù contestuali si aggiungono cartelle o finestre, si cercano gli oggetti, si rendono visibili quelli nascosti o viceversa, si eseguono rinomina o ridimensionamento e stampa. Si può inoltre visualizzare i collegamenti e le dipendenze tra gli oggetti del progetto o le loro proprietà

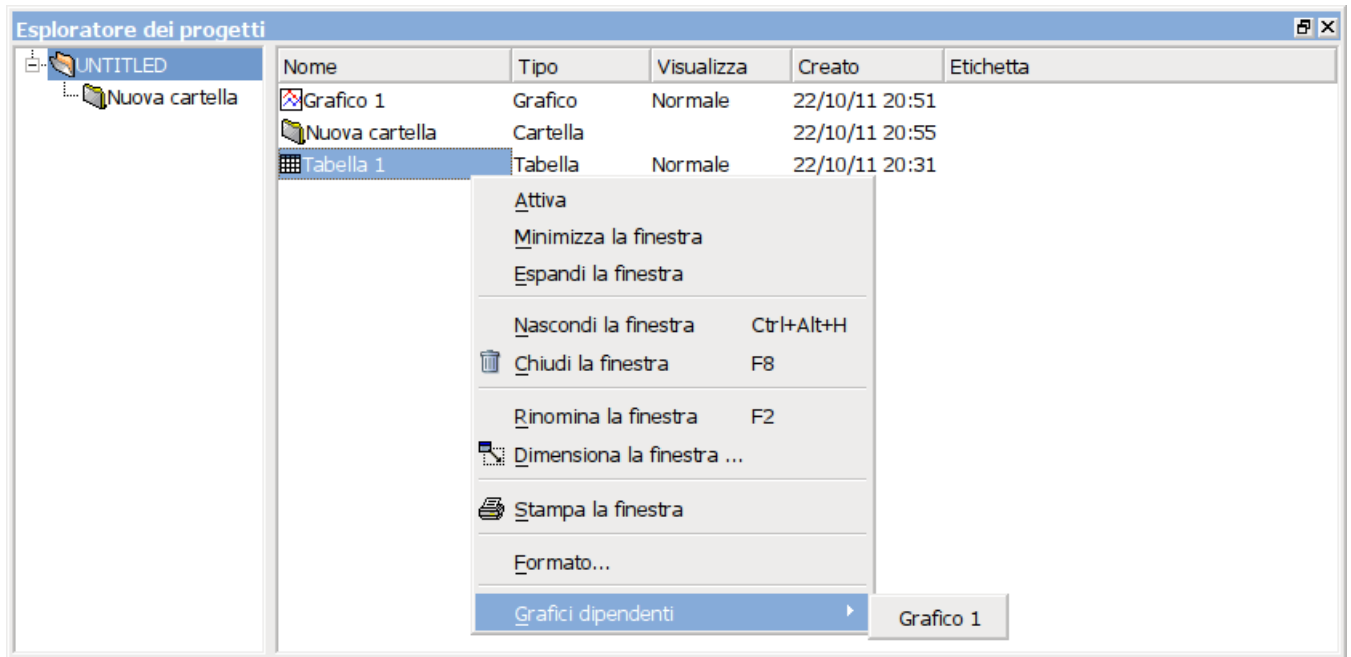


Figura 5.54: Il pannello dell'esploratore dei progetti.

5.19 La finestra di dialogo Preferenze

La finestra di dialogo *Preferenze* si trova nel menù *Modifica* e serve a personalizzare il comportamento predefinito di QtiPlot. Questo dialogo è strutturato in sei diverse sezioni selezionabili utilizzando una delle icone dalla colonna sul lato sinistro della finestra di dialogo. Ogni sezione è a sua volta suddivisa in un numero adeguato di schede.

Per tutte le sezioni, il nome della scheda selezionata si trova nella parte superiore della finestra. Lungo il bordo inferiore della finestra ci sono sempre 4 pulsanti: *Ripristina le opzioni di default*, *Applica*, *OK* e *Annulla*. Le modifiche devono essere confermate utilizzando il pulsante *Applica* o *OK*. Ripetendo il comando *OK* si chiude il dialogo. Quando si confermano le modifiche con il pulsante *Applica*, le nuove impostazioni sono subito applicate e salvate come impostazioni predefinite. Il pulsante *Annulla* non annulla le modifiche che sono già state confermate, ma permette di uscire dal dialogo senza confermare quelle in sospeso. Infine, il pulsante *Ripristina le opzioni di default* consente di ripristinare le impostazioni di default originali del programma per tutti gli elementi della sezione o della scheda visibile. Questo è utile quando non si ricordano le modifiche apportate alle impostazioni originali.

5.19.1 Preferenze generali

Cliccando sull'icona  Generale si apre la sezione *Generale* del dialogo per le *Preferenze*. I controlli di questa sezione sono suddivisi in sei schede. Ogni scheda si riferisce a un gruppo di opzioni correlate.

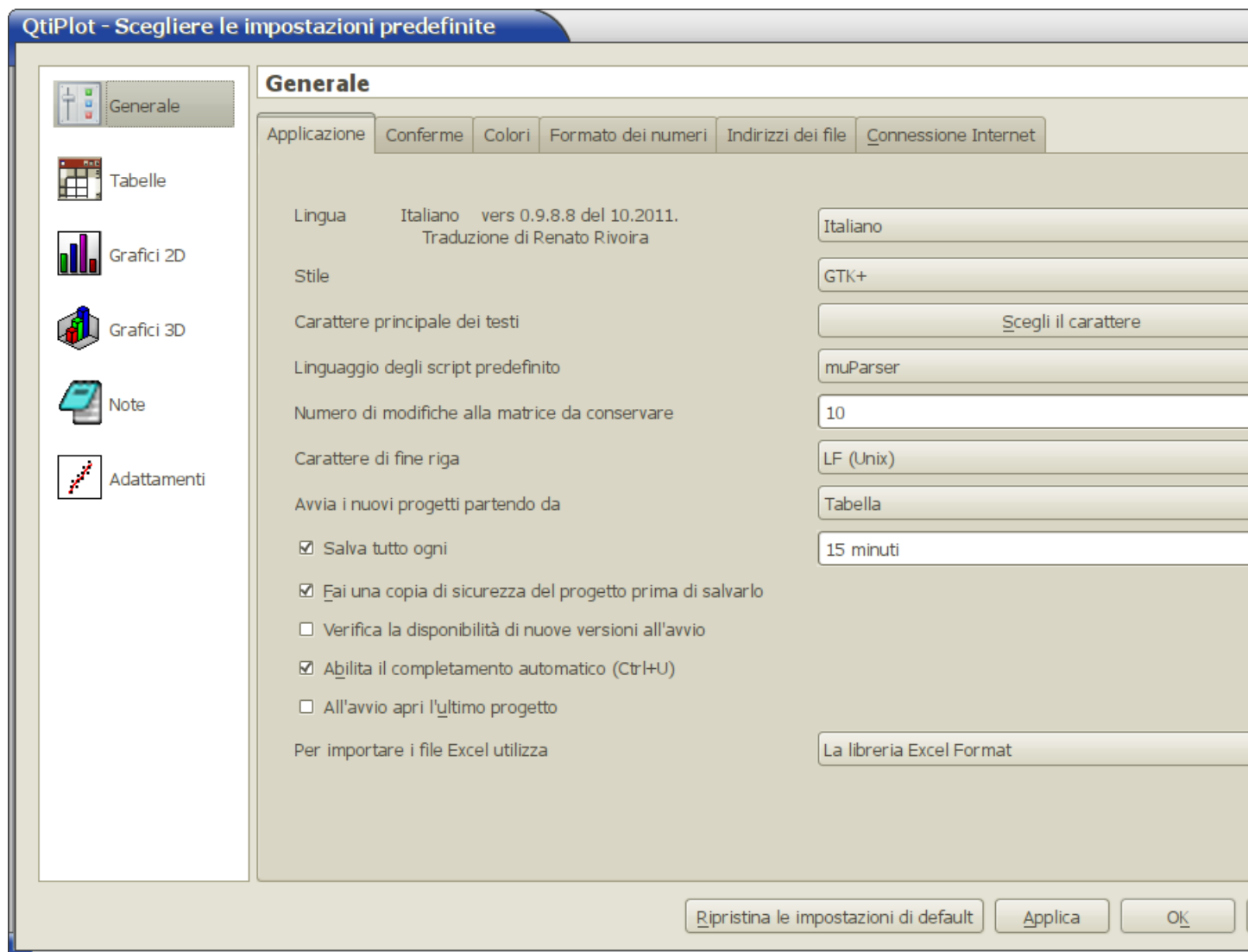


Figura 5.55: Preferenze: i parametri generali per l'applicazione.

5.19.1.1 La scheda Applicazione

I controlli della scheda *Applicazione* servono a definire varie impostazioni generali del programma.

La casella combinata *Lingua* elenca le traduzioni disponibili in QtiPlot. Selezionare una lingua da questo elenco. I comandi, le etichette del programma, ecc, sono subito visualizzati in questa lingua. Tutte le traduzioni disponibili possono essere scaricate al seguente indirizzo: <http://soft.proindependent.com/translations.html>. L'impostazione predefinita presume che il file della traduzione sia collocato nella cartella *translations*, situata nella stessa posizione dell'eseguibile di QtiPlot, per poter essere caricata con l'applicazione, ma è possibile usare una cartella diversa impostandola attraverso la scheda *Indirizzi dei file*.

La casella combinata *Stile* serve per definire lo stile utilizzato da QtiPlot per la decorazioni delle finestre. Questo comprende gli aspetti stilistici dei pulsanti, delle finestre di dialogo, dei bordi delle finestre e dei titoli, ecc.... Gli stili disponibili sono quelli attualmente disponibili nelle librerie Qt.

Il selettore *Scegli il carattere* seleziona il tipo di carattere utilizzato per la GUI (menu, finestre di dialogo, ecc.). Il tipo di carattere generale utilizzato per la GUI (menu, finestre di dialogo, ecc) non è applicato ai grafici.

La casella combinata *Linguaggio degli script predefinito* è utilizzato per impostare il linguaggio di script. muParser è il linguaggio di default. Anche Python è disponibile quando in QtiPlot è stato compilato il supporto per Python.

Il parametro *Modifiche alla matrice da conservare per correzioni* è il numero di operazioni che possono essere annullate o ripetute quando si lavora su una matrice. Di default è impostato su dieci operazioni. Un valore alto di questo parametro può essere molto dispendioso in termini di consumo di memoria, soprattutto con le matrici di grandi dimensioni.

Il campo *Carattere di fine della riga* definisce il carattere di fine riga convenzionale utilizzato da QtiPlot per le operazioni di copia / incolla e per l'esportazione di matrici / tabelle in file ASCII. Il carattere di fine della riga convenzionale può essere solamente: Line Feed (LF), Carriage Return + Line Feed (CRLF) o Carriage Return (CR).

Il campo *Avvia i nuovi progetti partendo da* serve per stabilire il tipo di finestra figlio, eventuale, da creare quando viene iniziato un nuovo progetto. Per impostazione predefinita i nuovi progetti all'avvio contengono una finestra *Tabella* vuota.

La casella di controllo *Salva tutto ogni* è utilizzata per attivare (casella selezionata) o disattivare (casella non selezionata) la funzione di salvataggio automatico. La casella di testo associata (con pulsante di selezione) viene utilizzata per impostare l'intervallo di salvataggio automatico. L'intervallo è espresso in minuti. La casella accetta solo valori numerici interi positivi. Tutti gli altri input sono ignorati.

L'opzione *Fai una copia di sicurezza del progetto prima di salvarlo* viene utilizzata per creare una copia di backup del progetto corrente prima di salvare le modifiche di un file Progetto. Questa opzione è attiva quando è selezionata.

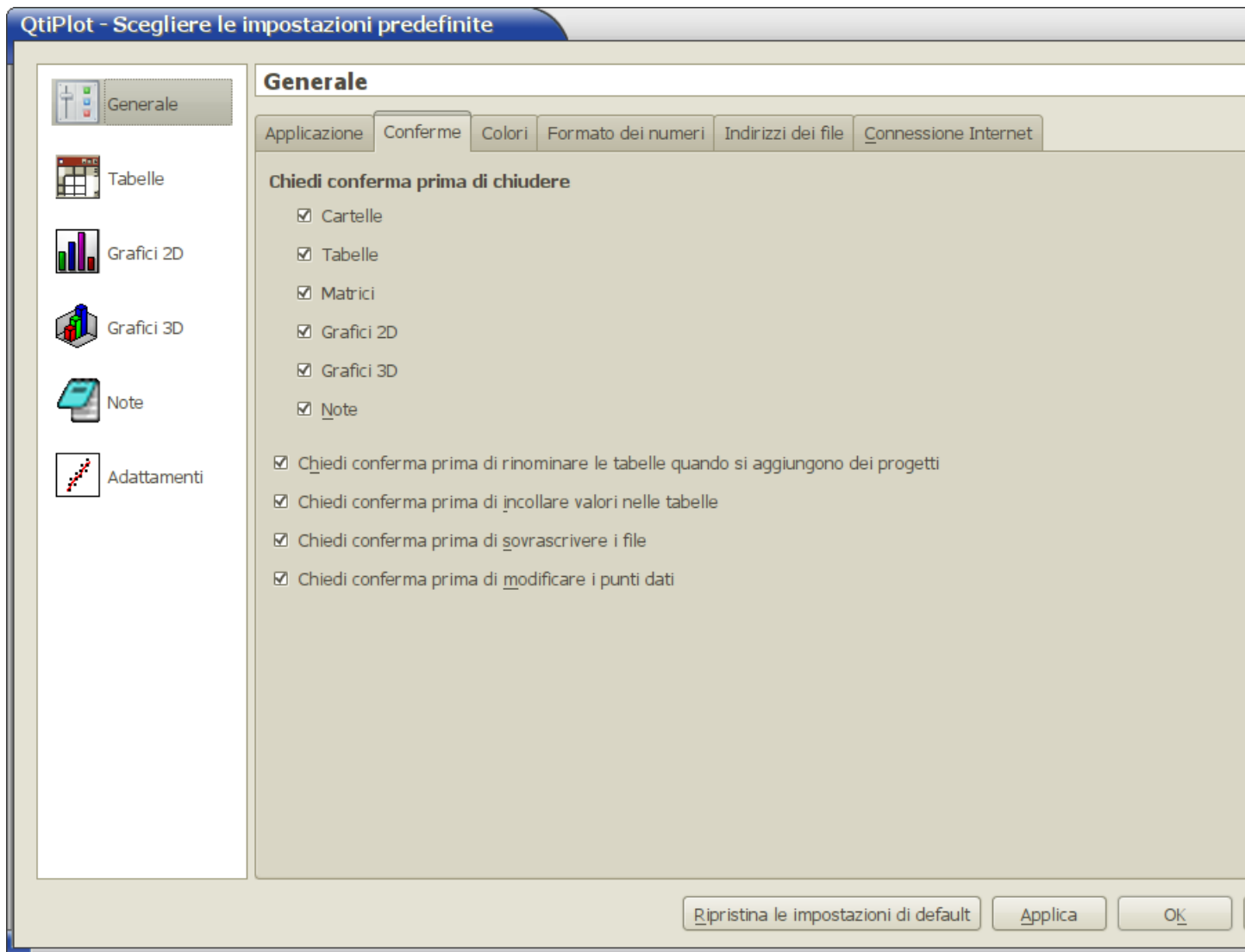
Quando la casella *Verifica la disponibilità di nuove versioni all'avvio* è selezionata, ogni volta che QtiPlot viene lanciato cerca gli aggiornamenti del programma su Internet. Per impostazione predefinita l'opzione è disabilitata.

Quando l'opzione *Abilita il completamento automatico* è selezionata, Qtiplot attiva la funzionalità di completamento automatico. A partire dalla versione 0.9.6, il completamento automatico è abilitato di default in tutti gli editor di QtiPlot: in Annotazioni, nella finestra Script e nelle finestre di dialogo per i valori delle matrici e delle tabelle. Il sistema di completamento automatico è basato su un elenco di parole contenute nel file *qti_wordlist.txt*. Questo file, che viene fornito con l'archivio sorgente, deve essere posto nella stessa cartella del file di configurazione di Python (vedere la scheda [Indirizzi dei file](#)), e viene caricato automaticamente da QtiPlot in fase di avvio. È possibile modificare questo file e aggiungere delle parole chiave personali inserendo nel file una parola per riga. I suggerimenti di completamento sono visualizzati automaticamente per le parole che hanno più di due caratteri, ma è possibile effettuare il completamento automatico in qualsiasi momento tramite la combinazione di tasti Ctrl+U. Il completamento automatico può essere disattivato deselectando l'opzione *Abilita il completamento automatico*.

Se l'opzione *All'avvio apri l'ultimo progetto* è selezionata, quando Qtiplot viene avviato carica automaticamente l'ultimo progetto utilizzato. Per impostazione predefinita questa opzione è abilitata.

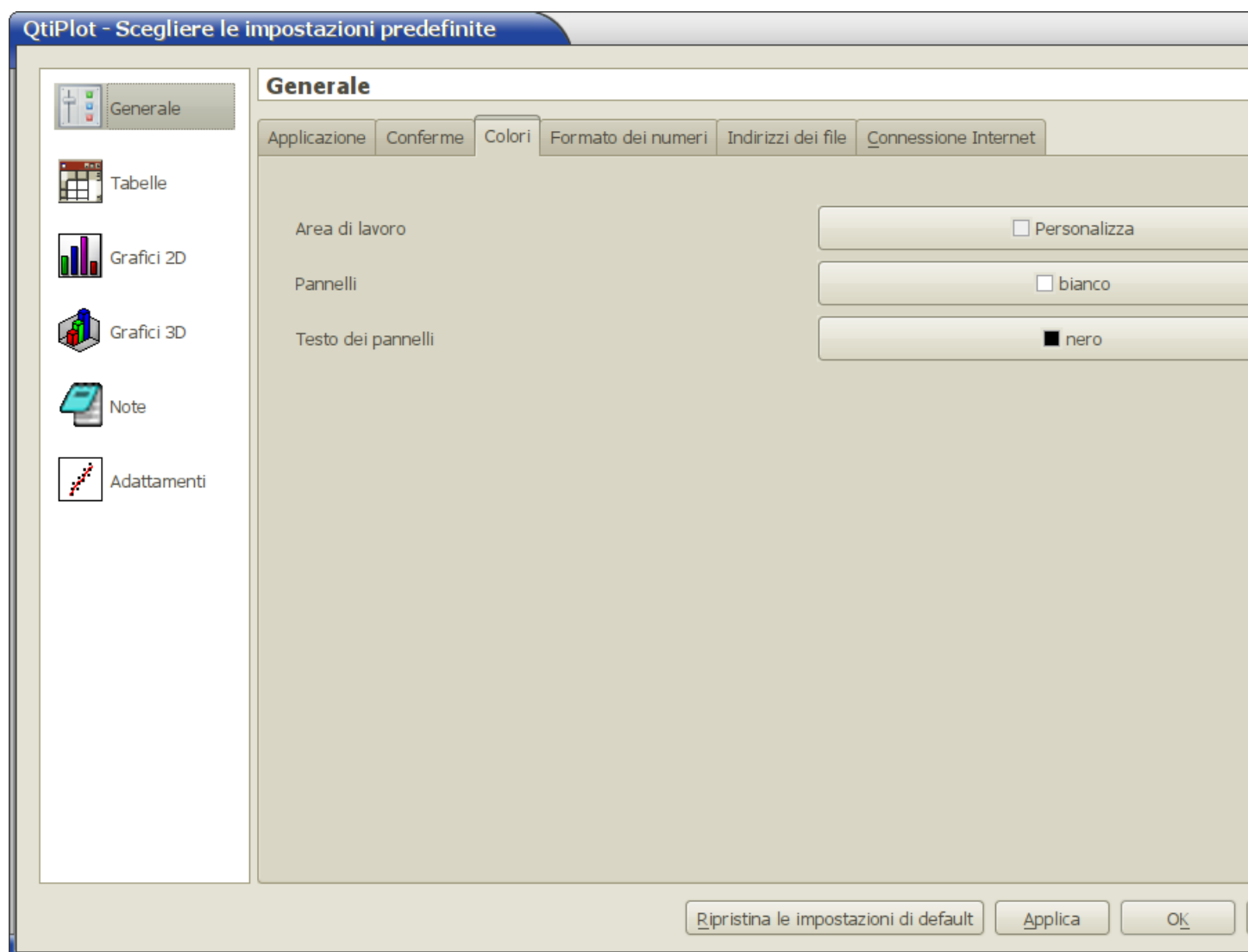
5.19.1.2 La scheda Conferme

La scheda *Conferme* della sezione *Generale* contiene 8 caselle di controllo per abilitare o disabilitare diversi avvisi o richieste di conferma prima eseguire operazioni importanti nel progetto. Le prime sei opzioni riguardano le avvertenze visualizzate quando si esegue una operazione per chiudere o cancellare le finestre del progetto (Cartelle, Tabelle, Matrici, Grafici 2D, Grafici 3D e Note). I restanti due avvertimenti sono forniti quando 1) si tenta di rinominare o aggiungere finestre definendole con nomi che sono già utilizzati nel progetto corrente, e, 2) quando si tenta di sovrascrivere un file esistente. Di default tutti gli avvisi sono abilitati.



5.19.1.3 La scheda Colori

La scheda *Colori* permette di modificare il colore predefinito per l'area di lavoro dell'applicazione (finestra principale). È anche possibile scegliere il colore di sfondo e il colore del testo per i pannelli. Per pannelli si intende specialmente la finestra di [Risultati delle analisi](#) e la finestra [Esploratore del progetto](#).



5.19.1.4 La scheda Formato dei numeri

La scheda *Formato dei numeri* permette di personalizzare diversi aspetti della formattazione numerica utilizzata da QtiPlot. Il campo *Numero di cifre decimali* specifica la precisione di default utilizzata per i calcoli eseguiti sui dati delle tabelle o delle matrici. Il campo *Separatore dei decimali* permette di stabilire i caratteri da utilizzare per il punto decimale e per il separatore delle migliaia. Per impostazione predefinita, QtiPlot utilizza le impostazioni internazionali rilevate nel sistema in cui opera. Per impostare il separatore sono previsti due campi diversi, uno per i dati delle tabelle o matrici e uno per i dati copiati negli appunti. Nelle tabelle e nelle matrici il separatore delle migliaia può essere eliminato completamente selezionando la casella *Ometti il separatore delle migliaia*. Quando si fa clic su *Applica*, QtiPlot converte e applica le nuove impostazioni a tutti i dati esistenti nel progetto.



5.19.1.5 La scheda Indirizzi dei file

La scheda *Indirizzi dei file* consente di definire percorsi personalizzati per le cartelle contenenti i file *Traduzioni*, i file *Manuale (Aiuto)* e i *File di configurazione Python*, *qtiplotrc.py* e *qtiUtil.py* nel caso che QtiPlot venga compilato con il supporto per gli script Python. Inoltre, è previsto un indirizzo di default per la cartella del *Compilatore LaTeX* e un'altro per la cartella degli *script* che devono essere caricati all'avvio del programma. La cartella *Compilatore LaTeX* ha significato solo quando QtiPlot è stato compilato con il supporto *LaTeX*.

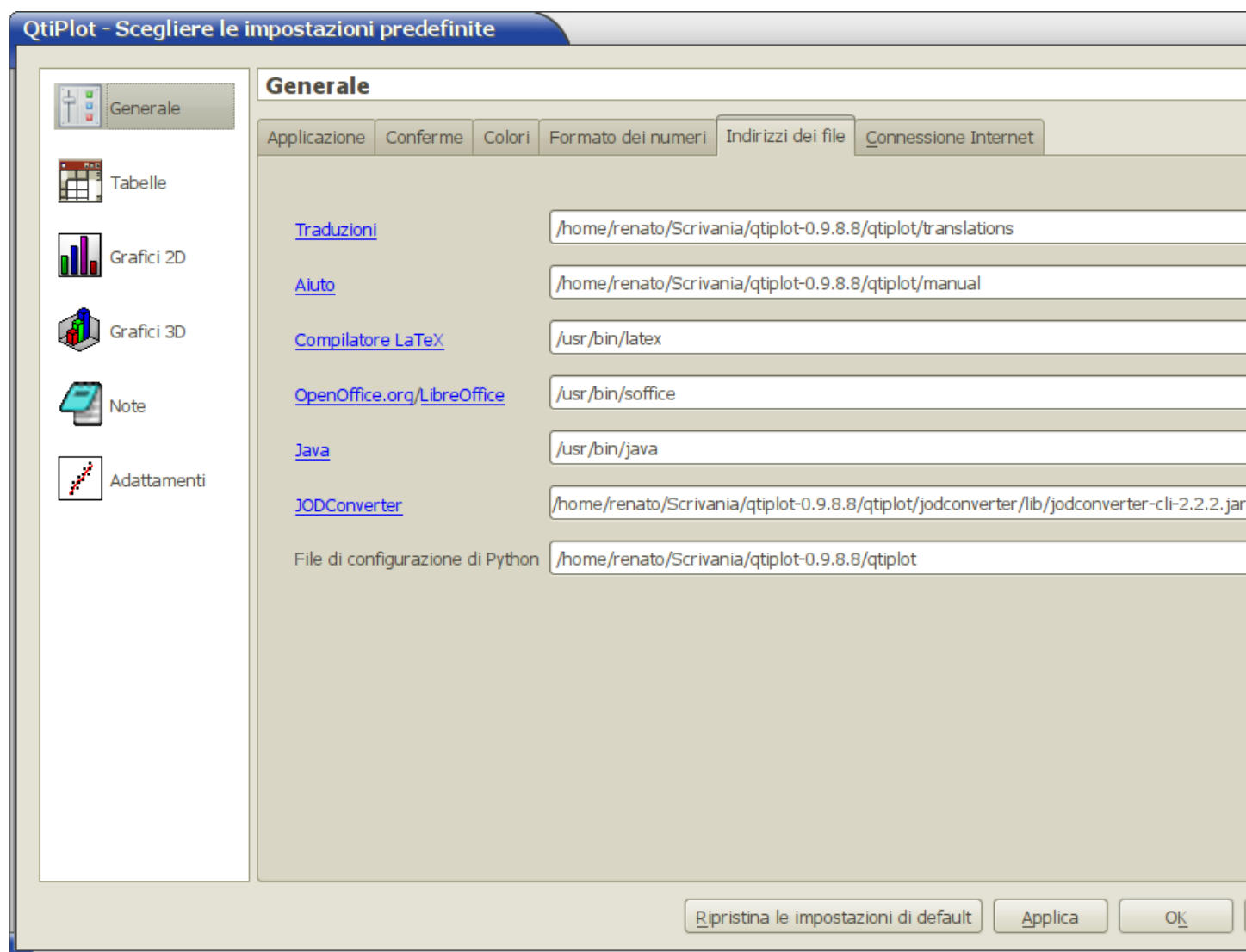


Figura 5.56: Preferenze: le opzioni per l'indirizzo dei file.

5.19.1.6 La scheda Connessione Internet

La scheda *Connessione Internet* serve solo per connettersi a internet tramite proxy server. Per impostare queste opzioni, contattare l'amministratore della rete o altra persona debitamente informata.

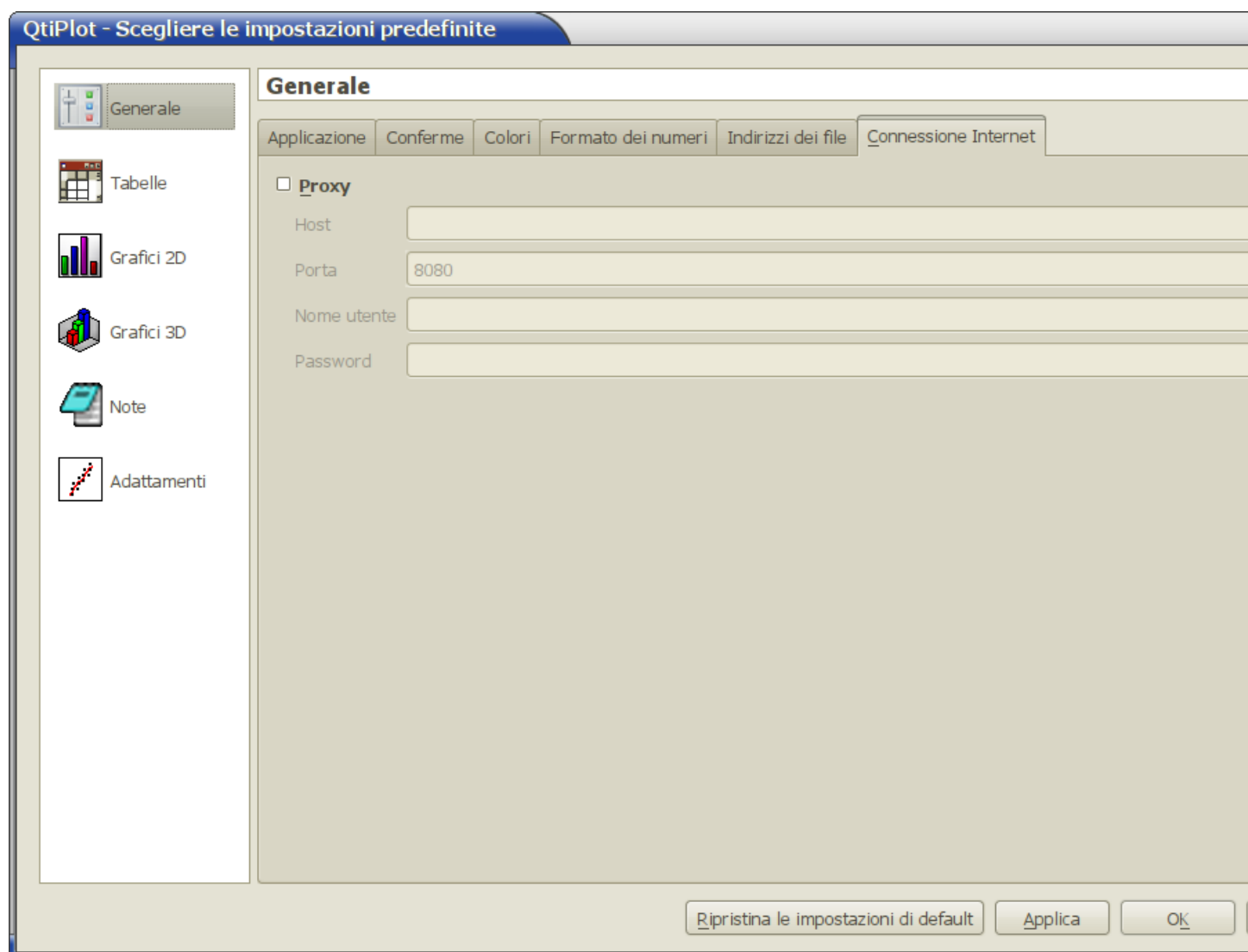


Figura 5.57: Preferenze: le opzioni per la connessione.

5.19.2 Preferenze per le Tabelle


Cliccando sull'icona  Tabelle si apre il secondo gruppo di opzioni che permette di personalizzare l'aspetto predefinito delle **Tabelle**: sfondo, colori del testo e font per le tabelle e le etichette. Selezionando la voce *Visualizza i commenti nell'intestazione delle colonne*, i commenti delle colonne sono visualizzati nell'intestazione, sotto i nomi delle colonne. Se la voce *Aggiorna automaticamente i valori nelle colonne* è selezionata, tutte le modifiche apportate alla formula per i valori di una colonna si applicano automaticamente anche alle colonne associate.



Figura 5.58: Preferenze: le opzioni per le tabelle.

5.19.3 Preferenze per i Grafici 2D

Cliccando sull'icona  Grafico 2D si apre il terzo gruppo di opzioni che serve a personalizzare l'aspetto predefinito dei grafici 2D.

5.19.3.1 La scheda Opzioni

La scheda *Opzioni* è utilizzata per modificare alcune opzioni generali. La maggior parte delle modifiche apportate a queste opzioni, sono applicate solo ai nuovi grafici. Solo alcune opzioni, come *Usa una scala automatica* per gli assi del grafico, *Antialiasing* per le curve e il comportamento per quando si ridimensionano le finestre, sono applicate anche alle tavole esistenti.



Figura 5.59: Preferenze: le opzioni per i grafici 2D.

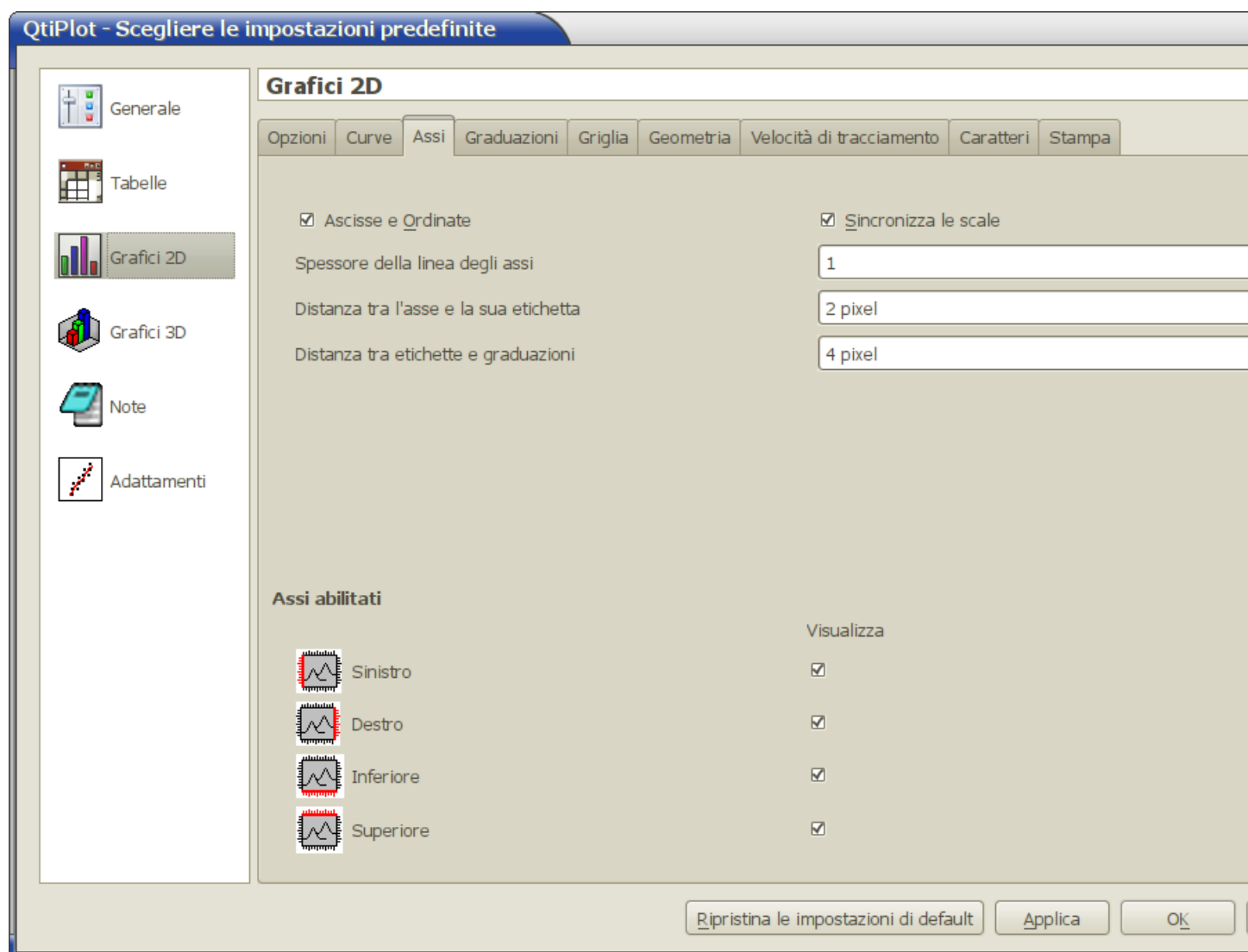
5.19.3.2 La scheda Curve

Nella seconda scheda denominata *Curve* si imposta lo stile predefinito da utilizzare per le curve quando si crea un nuovo grafico. Le operazioni di questi controlli sono autoesplicative.



5.19.3.3 La scheda Assi

La terza scheda denominata *Assi* permette di impostare i parametri principali per la disposizione e l'aspetto degli assi in una nuova tavola.



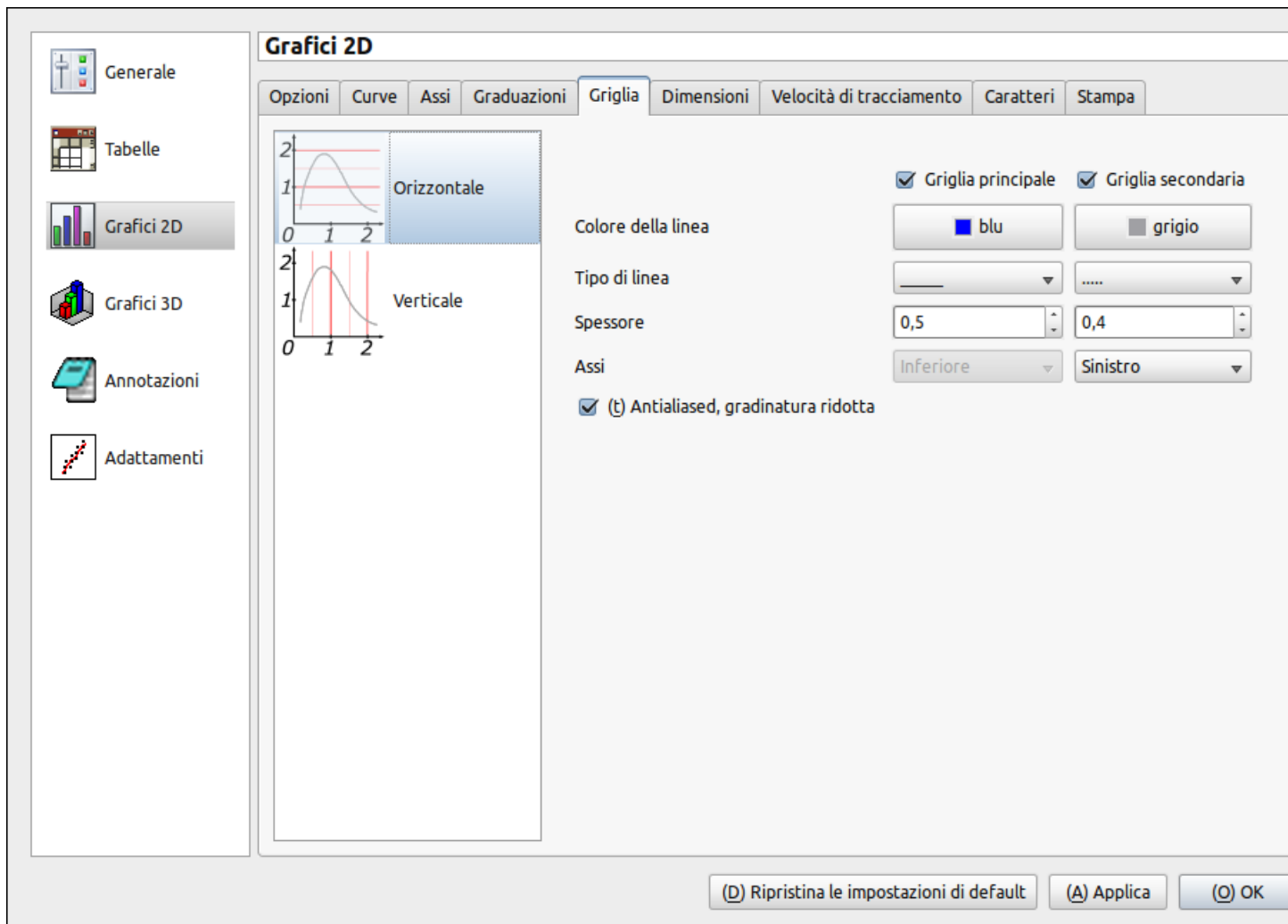
5.19.3.4 La scheda Graduazioni

La quarta scheda denominata *Graduazioni* definisce lo stile di default per le tacche di graduazione degli assi utilizzato quando si crea un nuovo grafico.



5.19.3.5 La scheda Griglia

La scheda *Griglia* definisce l'aspetto di default per le griglie del grafico.



5.19.3.6 La scheda Dimensioni

La sesta scheda chiamata *Dimensioni* definisce la dimensione di default per l'area di disegno di una tavola. Quando la casella *Mantieni la proporzione* è selezionata, le modifiche apportate all'altezza o alla larghezza sono applicate in modo proporzionale anche all'altra dimensione.



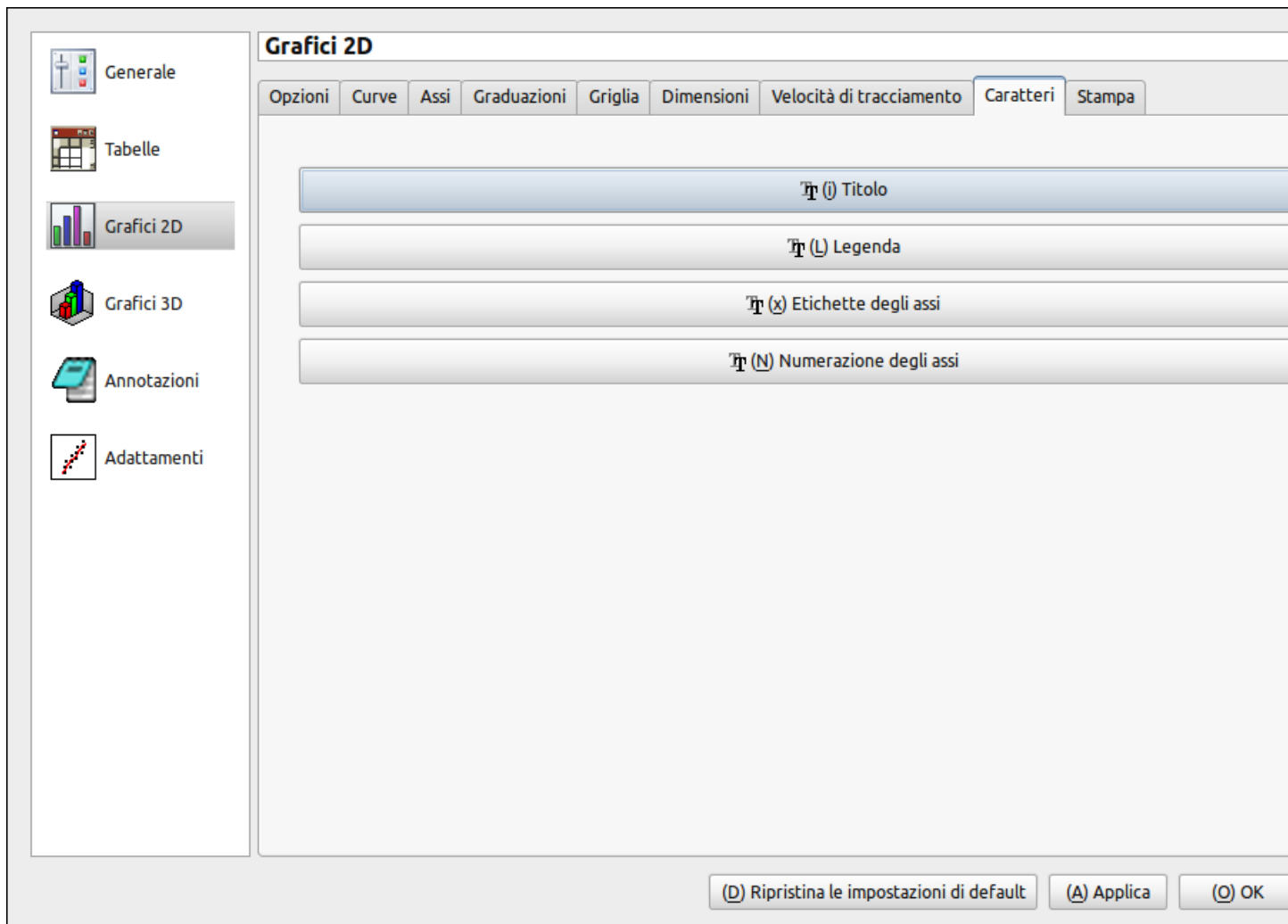
5.19.3.7 La scheda Velocità di tracciamento

La settima scheda denominata *Velocità di tracciamento* consente all'utente di attivare o disattivare l'antialiasing per i grafici 2D. Dato che l'antialiasing rallenta notevolmente il rendering dei grafici 2D, quando le curve usano insiemi di dati molto grandi, si ha la possibilità di disattivare questa funzione selezionando la casella *Disattiva per le curve con più di*. In questo caso l'antialiasing viene disabilitato solo per le curve che contengono un numero di punti superiore a quello impostato nella casella a fianco. Disattivare questa funzione probabilmente non è una buona idea. Di default la funzione si attiva quando si superano i 1000 punti dati. Impostare correttamente questo valore è importante per mantenere l'applicazione reattiva.



5.19.3.8 La scheda Caratteri

L'ottava scheda denominata *Caratteri* definisce i caratteri di default da usare quando si crea un nuovo grafico. Queste opzioni sono disponibili per: *Nome del grafico*, *Legenda*, *Etichette degli assi*, *Numerazione degli assi*.



5.19.3.9 La scheda Stampa

L'ultima scheda denominata *Stampa* consente di definire le opzioni di default utilizzate nelle stampe dei grafici 2D. Quando si desidera stampare le tavole con le loro dimensioni originali, è necessario assicurarsi di deselezionare l'opzione *Adatta le dimensioni delle tavole....* L'opzione *Stampa le linee di taglio* permette di aggiungere e stampare le linee di taglio attorno al grafico.




5.19.4 Preferenze per i Grafici 3D

Cliccando sull'icona  Grafici 3D si apre la quarta sezione del dialogo *Preferenze*. Questo gruppo di opzioni permette di personalizzare l'aspetto dei grafici tridimensionali. Con questa finestra si ha la possibilità di definire la *Risoluzione*. Questa opzione, simile a *Velocità di tracciamento*, è molto utile quando si lavora con grandi insiemi di dati perchè la velocità di disegno dei grafici dipende dalla risoluzione impostata: al crescere del valore di risoluzione diminuisce il numero di punti di dati elaborati per il grafico 3D, quindi maggiore è la velocità di disegno. Con il valore 1 sono disegnati tutti i punti dati.



Figura 5.60: Preferenze: le opzioni per i grafici 3D.

5.19.5 Preferenze per le Annotazioni

Cliccando sull'icona  Annotazioni si apre la quinta sezione del dialogo *Preferenze*. Questo gruppo di opzioni permette di personalizzare alcune caratteristiche di default per gli editor di testo, come ad esempio il tipo di carattere o la *Lunghezza del tabulato* (distanza tra un carattere e quello successivo quando si preme Tab). Si può anche specificare se il numero di riga deve essere visualizzato o meno. La visualizzazione del numero di riga può essere particolarmente utile per la messa a punto di script Python.

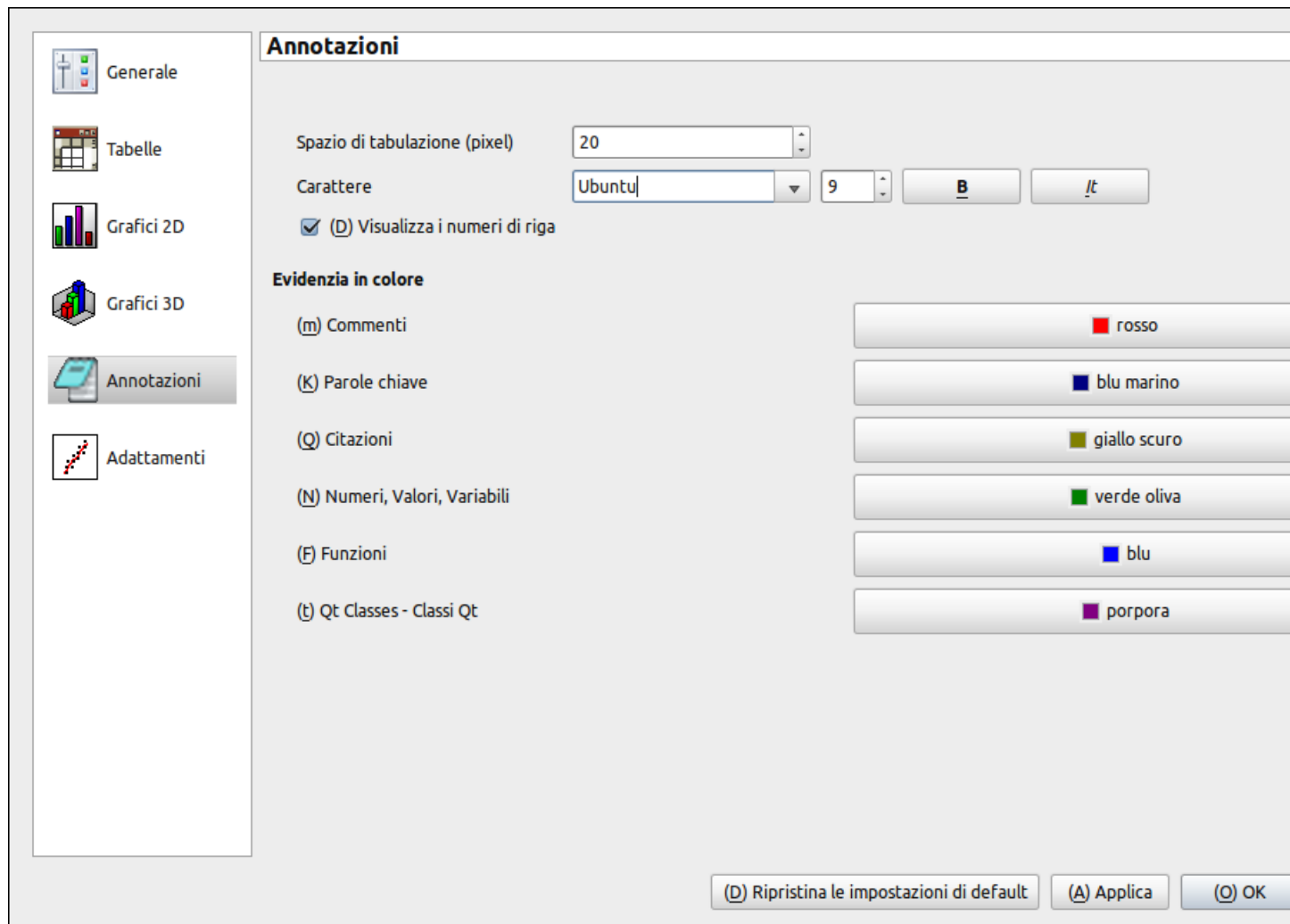



Figura 5.61: Preferenze: le opzioni per le annotazioni.

5.19.6 Preferenze per gli Adattamenti

Selezionando l'icona  Adattamenti si apre la sesta sezione del dialogo *Preferenze*. Questa scheda è utilizzata per impostare i parametri di adattamento predefiniti. La maggior parte delle opzioni sono standard e facilmente comprensibili. A prima vista, invece il parametro *Genera la curva dell'adattamento usando* può essere fonte di confusione. Anche se è consuetudine tracciare una curva di adattamento di tipo $y = f(x)$ utilizzando i dati *X originali utilizzati nelle operazioni di adattamento*, QtiPlot fornisce un'alternativa (selezionando l'opzione *Dei dati X distribuiti uniformemente*) che permette di tracciare la curva con un numero di punti dati per X determinato dall'utente (default = 100) e distribuito in modo uniforme su tutto l'intervallo X dell'adattamento. Dato che un adattamento lineare è completamente definito da 2 punti, è possibile impostare QtiPlot (selezionando la casella *2 punti per gli adattamenti lineari*) in modo che, di default, usi semplicemente 2 punti dati per tracciare gli adattamenti lineari.

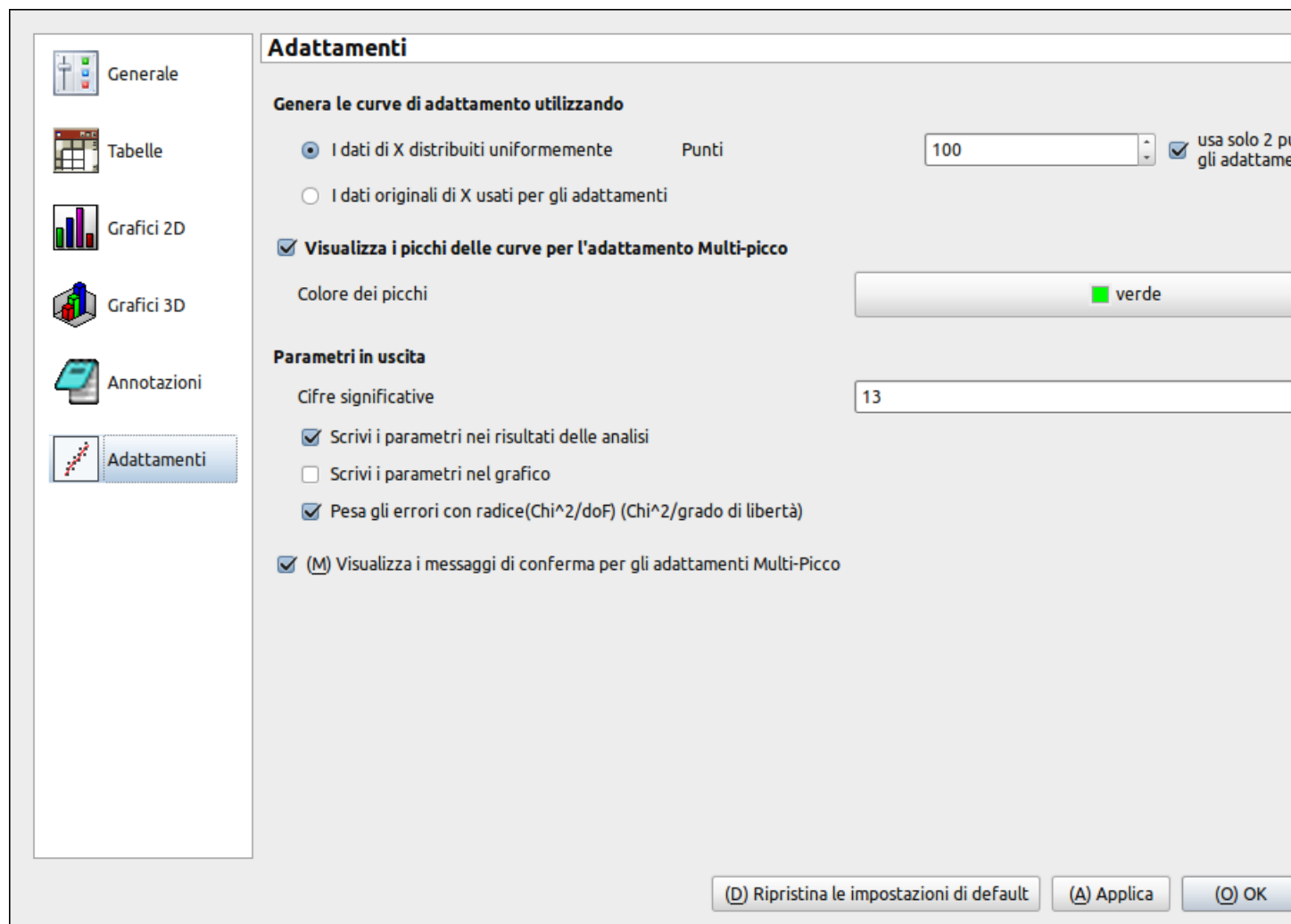


Figura 5.62: Preferenze: le opzioni per gli adattamenti delle curve.

5.20 Impostare la stampa

Questa finestra di dialogo si apre con il comando [Stampa](#) nel menù [File](#) oppure con la combinazione di tasti *Ctrl-P*. Permettere l'impostazione di alcuni parametri per stampare la finestra attiva, il grafico o la tabella, e il suo aspetto varia secondo il sistema operativo installato. La schermata seguente mostra questo dialogo in un sistema Linux in ambiente KDE.



Figura 5.63: La finestra di dialogo per impostare la stampa

5.21 Impostare i valori della colonna

Questo dialogo si attiva con il comando [Imposta i valori della colonna...](#) dal menù **Tabella** oppure con la combinazione di tasti Alt-Q. Serve a compilare la colonna con i risultati di una funzione.

Le funzioni matematiche disponibili (nell'ipotesi che si usi muParser come linguaggio predefinito per gli script) sono elencate nella casella combinata dove si possono selezionare e poi con il comando *Aggiungi funzione* inserire nel campo di testo per definire la funzione. Informazioni più dettagliate sulle funzioni e sugli operatori si trovano nella sezione [muParser](#) nel capitolo *Funzioni matematiche e script*. La funzione speciale *col(c)* si usa per accedere ai valori della colonna *c*, dove *c* può essere il numero della colonna (come nel caso: *col(2)*) oppure il suo nome scritto tra virgolette (come nel caso: *col("time")*). Si può anche accedere ai valori di altre tabelle con la funzione *tablecol(t,c)*, dove *t* è il nome della tabella tra virgolette e *c* è il numero o il nome della colonna tra virgolette (come nel caso: *tablecol("Table1","time")*).

Le variabili *i* e *j* si usano per accedere ai numeri di riga e di colonna. In modo analogo, *sr* e *er* rappresentano rispettivamente l'inizio e il fine riga impostati.

Usare Python come linguaggio predefinito per gli script offre maggiori possibilità, dato che si può usare il codice Python non solo per la funzione, ma anche accedere altri oggetti all'interno di un progetto. Per informazioni più dettagliate vedere la sezione [Python](#) nel capitolo *Funzioni matematiche e script*. Python possiede una sintassi più potente, ma può essere lento in caso di tabelle molto grandi. Per tabelle molto grandi, si ha però la possibilità di usare muParser al posto di Python, anche quando, per il progetto in uso, Python è impostato come linguaggio predefinito, selezionando la casella *Usa muParser* in questa finestra di dialogo. muParser è molto veloce nel valutare espressioni scritte in una sola riga.

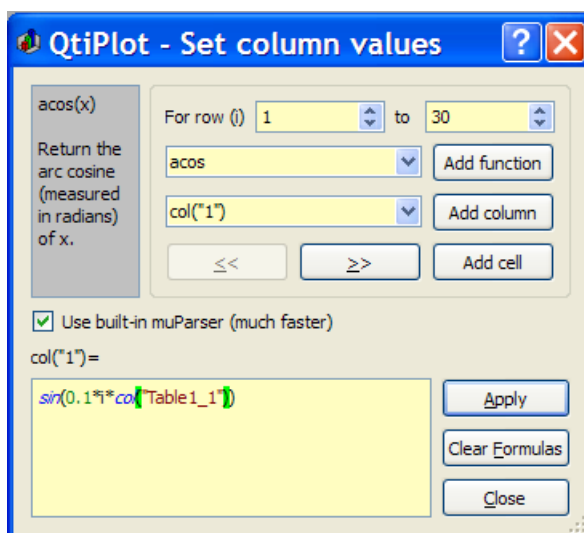


Figura 5.64: La finestra di dialogo **Imposta i valori della colonna...** .

Attenzione. Quando si apportano modifiche alla tabella, i valori vengono aggiornati automaticamente solo se è selezionata l'opzione *Aggiorna automaticamente i valori* nel dialogo *Tabella* del menù [Preferenze](#). Quando l'opzione non è selezionata occorre richiedere a QtiPlot di aggiornare il valore di una cella, di una colonna o di una riga con il comando *Aggiorna i valori della colonna* nel corrispondente menù contestuale oppure digitando Ctrl-Invio.

5.22 Impostare le dimensioni della matrice

Questo comando si trova nel menù [Matrice](#). Serve per specificare il numero di righe e di colonne che si vuole assegnare alla matrice. In questa finestra si stabilisce anche l'intervallo di valori per X, l'intervallo di valori per Y e il corrispondente punto di inizio. Questi dati sono usati nel grafico per determinare i valori sugli assi. Gli intervalli si possono anche definire mediante l'impostazione delle variabili x e y quando si decide di compilare la matrice con i valori di una funzione di x e y tramite il dialogo [Imposta i valori](#).

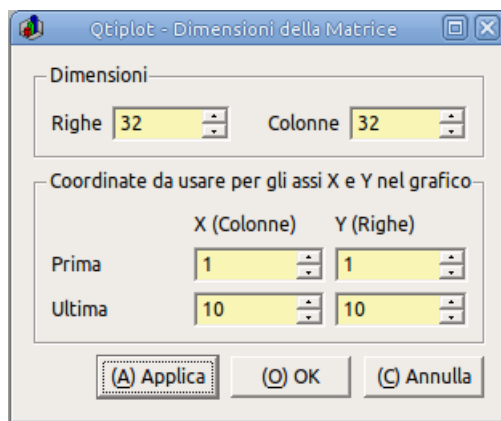


Figura 5.65: La finestra di dialogo **Imposta le dimensioni...** della matrice.

5.23 Importare file ASCII

Questo dialogo si apre con il comando **Importa** → **Importa file ASCII...** del menù **File**. Può essere usato per selezionare diversi file contemporaneamente. I file sono importati applicando le opzioni predefinite. Per variare le opzioni di importazione predefinite si apre il menù con il pulsante *Avanzate* e si impostano i parametri desiderati. Tutte le modifiche ai parametri di importazione sono salvate e usate per le importazioni successive.

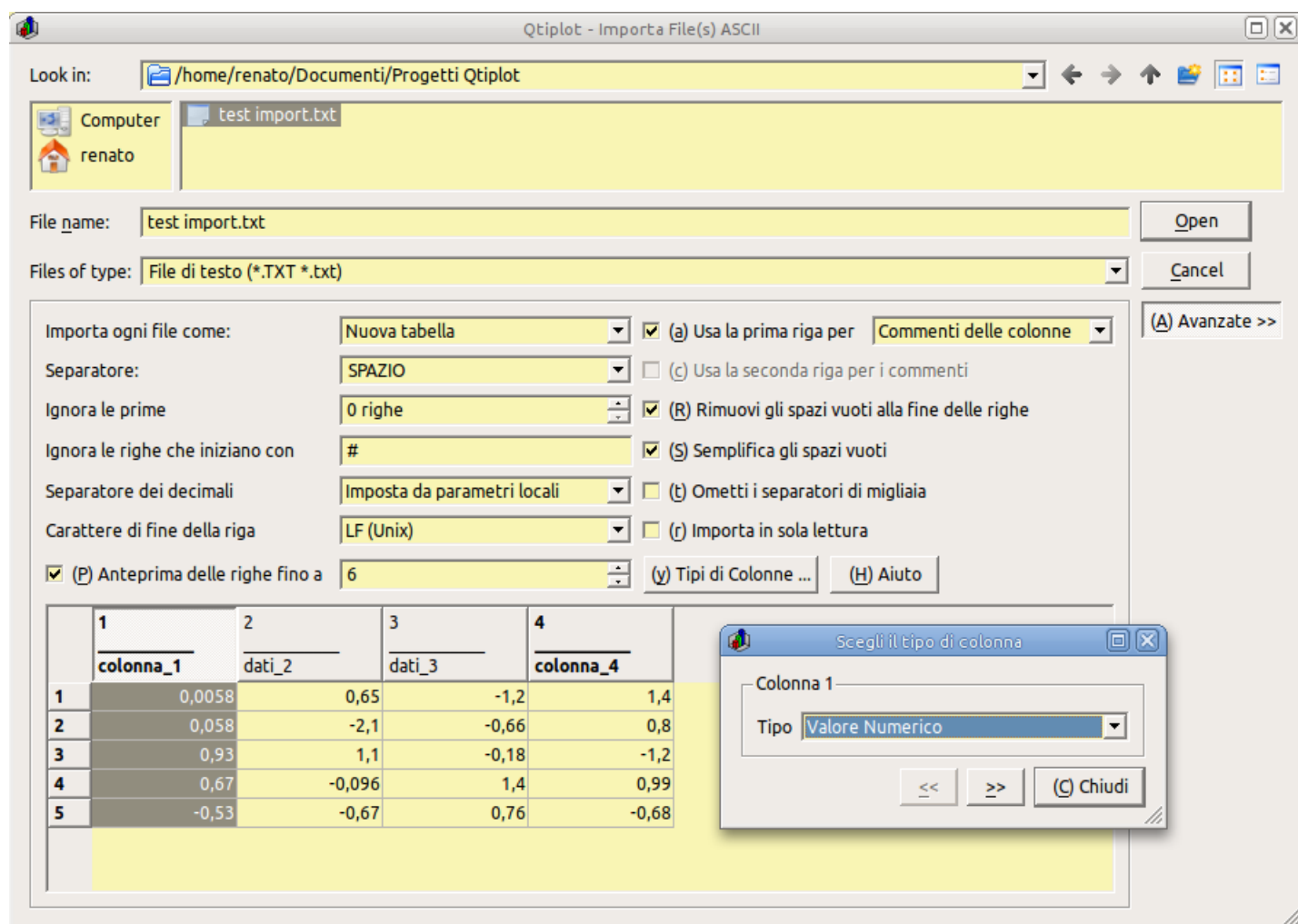


Figura 5.66: La finestra di dialogo per le importazioni.

Si può impostare un filtro per il file da importare personalizzando il campo *Tipo di file*. Se, ad esempio, nella riga si scrive **.mieidati*, quando si preme *Invio*, sono elencati solo i file con estensione *xxx.mieidati* presenti nella cartella scelta.

Non si possono usare più separatori di colonna raggruppati, il separatore deve essere uno solo. Se, ad esempio, si usa *Spazio*, si deve avere un solo spazio tra ogni colonna. Se sono presenti più separatori si deve abilitare l'opzione *Semplifica gli spazi vuoti*. Questa opzione comprime tutti gli spazi vuoti in uno solo.

Se il file di dati da importare ha una particolare struttura, ad esempio, contiene diverse righe con delle descrizioni, prima di avviare l'importazione, si può decidere di escludere un certo numero *n* di righe dall'operazione. Si può anche escludere dall'importazione le righe commentate o che iniziano con una specifica stringa. La stringa da ignorare si inserisce nel campo *Ignora le righe che iniziano con*.

Quando si seleziona *Usa la prima riga per* e/o *Usa la seconda riga per* si deve usare il medesimo il separatore di colonna sia per i nomi delle colonne e che per i dati..

I dati da importare devono essere tutti scritti con lo stesso tipo di separatore di decimali. Se il file di dati da importare contiene valori scritti con separatori di decimali diversi, virgole e punti nello stesso insieme di dati, si devono convertire tutti i dati nello stesso formato preferito. Per fare questo si imposta la voce *Separatore dei decimali* sul tipo desiderato e si seleziona la voce *Ometti i separatori di migliaia*.

Il tipo di dati, numero, testo, data, ecc., da importare in ogni colonna si imposta con il pulsante *Tipi di colonne* oppure cliccando direttamente sull'intestazione della colonna nell'area dell'anteprima. Una finestra a scomparsa permette di scegliere il tipo di dati e il formato della colonna.

5.24 Proprietà della matrice

Il comando Proprietà della matrice si trova nel menù [Matrice](#). Permette di impostare alcune proprietà globali della matrice selezionata quali la dimensione delle celle (in pixel) e il formato dei numeri.



Figura 5.67: La finestra di dialogo Imposta le **Proprietà...** della matrice.

5.25 Impostare i valori della matrice

Il comando Imposta i valori si trova nel menù [Matrice](#). Permette di compilare una matrice con i risultati di una funzione di tipo $z=f(i,j)$ in cui i e j sono i numeri di riga e di colonna.

Si possono usare valori X e valori Y definiti con il comando [Imposta le dimensioni...](#) e anche definire una funzione basata sulle variabili X e Y.

Si può scrivere la funzione in diverse righe. Le funzioni intrinseche disponibili sono elencate nella sezione [muParser](#) del capitolo *Espressioni matematiche e script*.

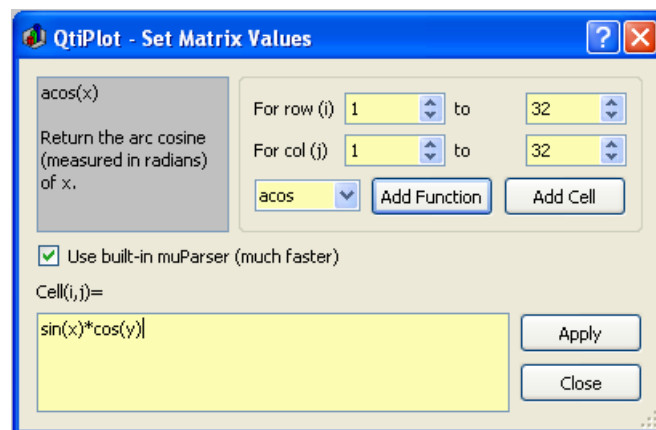


Figura 5.68: La finestra di dialogo **Imposta i valori...** della matrice.

Python, come motore di script per il calcolo dei valori di matrice, permette una sintassi più potente, ma ha lo svantaggio di essere molto lento con matrici di grandi dimensioni. Python è impostato come motore degli script predefinito per i progetti di QtiPlot. In sostituzione, si può impostare muParser nella scheda Generale del dialogo delle Preferenze alla voce *Linguaggio degli script predefinito*. Attenzione: muParser è molto veloce nel valutare le espressioni scritte in una sola riga, quindi cercare di evitare una sintassi del tipo:

```
a = cell(1, 1)
b = cell(2, 2)
a*b*x + b*x*x + a
```

e preferire la sintassi seguente:

```
cell(1, 1)*cell(2, 2)*x + cell(2, 2)*x*x + cell(1, 1)
```

che incrementa notevolmente la velocità di valutazione.

5.26 Opzioni per il grafico di superficie

Questa finestra di dialogo si usa per personalizzare un grafico di funzione 3D creato con il comando [Nuovo → Nuovo grafico di superficie 3D](#) del menù [File](#). Si attiva con un doppio clic sul grafico 3D.

5.26.1 La scheda Scale

La prima scheda consente di modificare l'intervallo dell'asse X, Y e Z e di stabilire il numero di suddivisioni principali e secondarie.

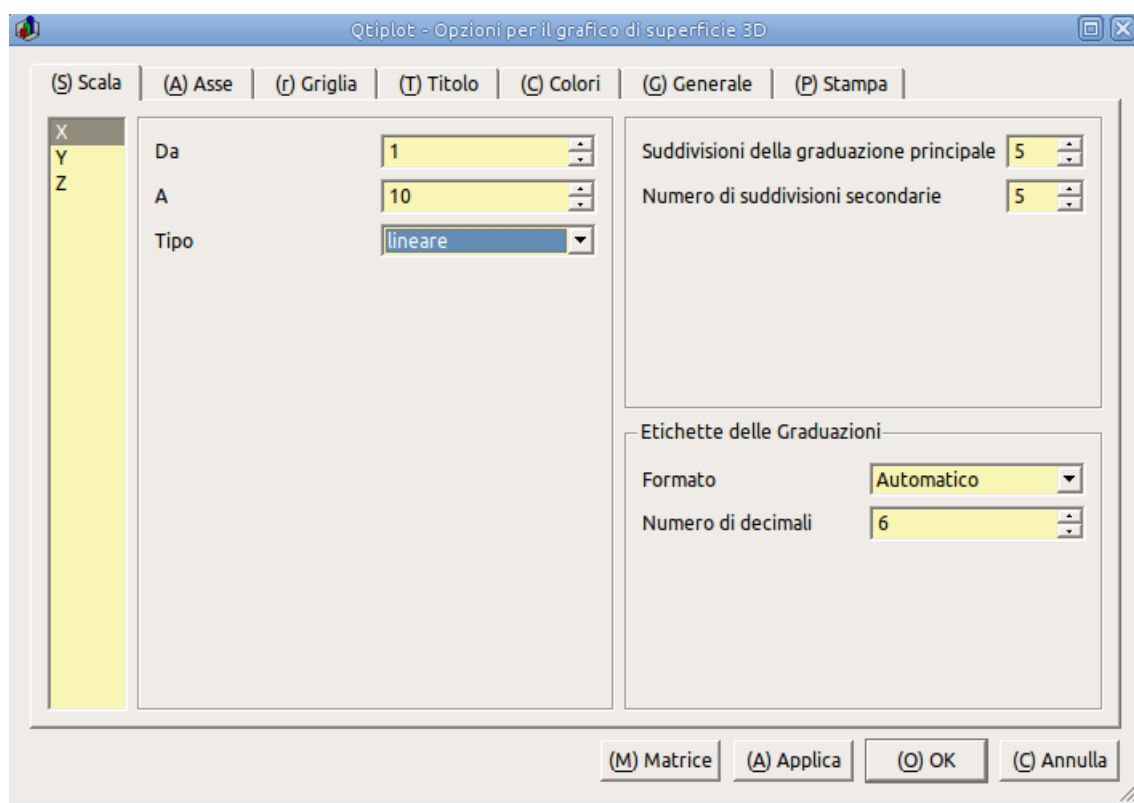


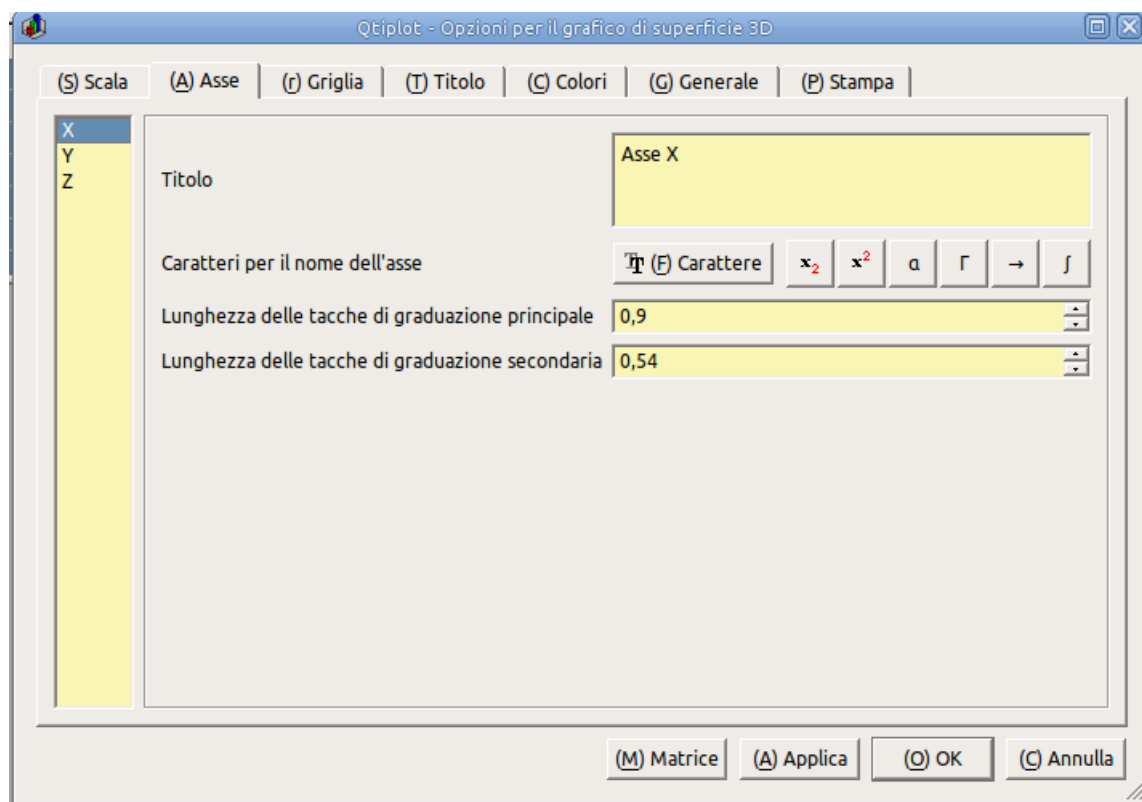
Figura 5.69: Grafico 3D: opzioni per un grafico di superficie.

5.26.2 La scheda Assi

La seconda scheda consente di definire i parametri principali dei tre assi: l'etichetta ed i suoi caratteri, e la lunghezza delle tacche di suddivisione. Alla lunghezza delle tacche si applica lo stesso formato scelto per l'intervallo di valori di ogni asse. Quando si apportano modifiche alla *Scala*, QtiPlot aggiorna la lunghezza delle tacche.

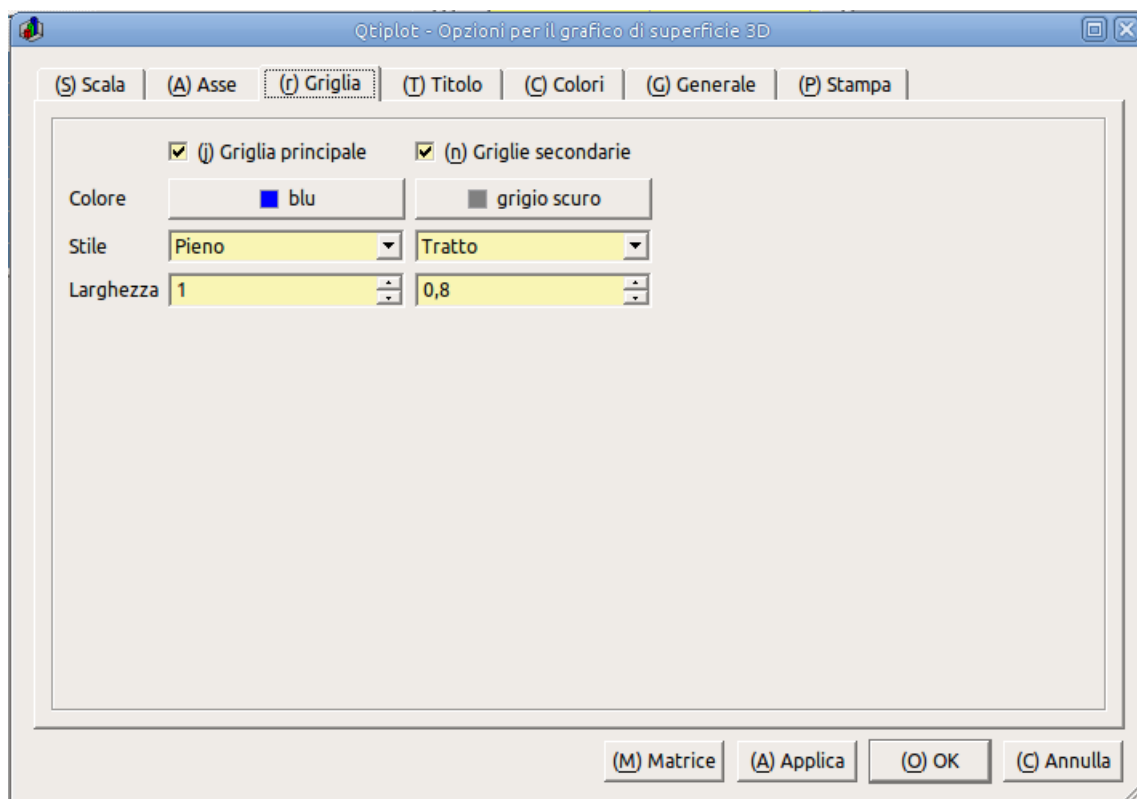
Le impostazioni per i caratteri definite in questa scheda agiscono solo sull'etichetta dell'asse. La personalizzazione dei caratteri per i numeri si fa nella tabella *Generale*. I pulsanti *apice* e *pedice* consentono un facile inserimento di comandi LaTeX. I testi

con apice e pedice non subiscono modifiche durante l'esportazione solo quando si esporta il testo in formato .tex dopo aver selezionato *Esporta il testo come file LaTeX* nelle opzioni *Avanzate* del dialogo di esportazione. Per mantenere la formattazione apice o pedice, il file deve essere compilato separatamente, quindi sul computer deve essere installato un ambiente LaTeX.



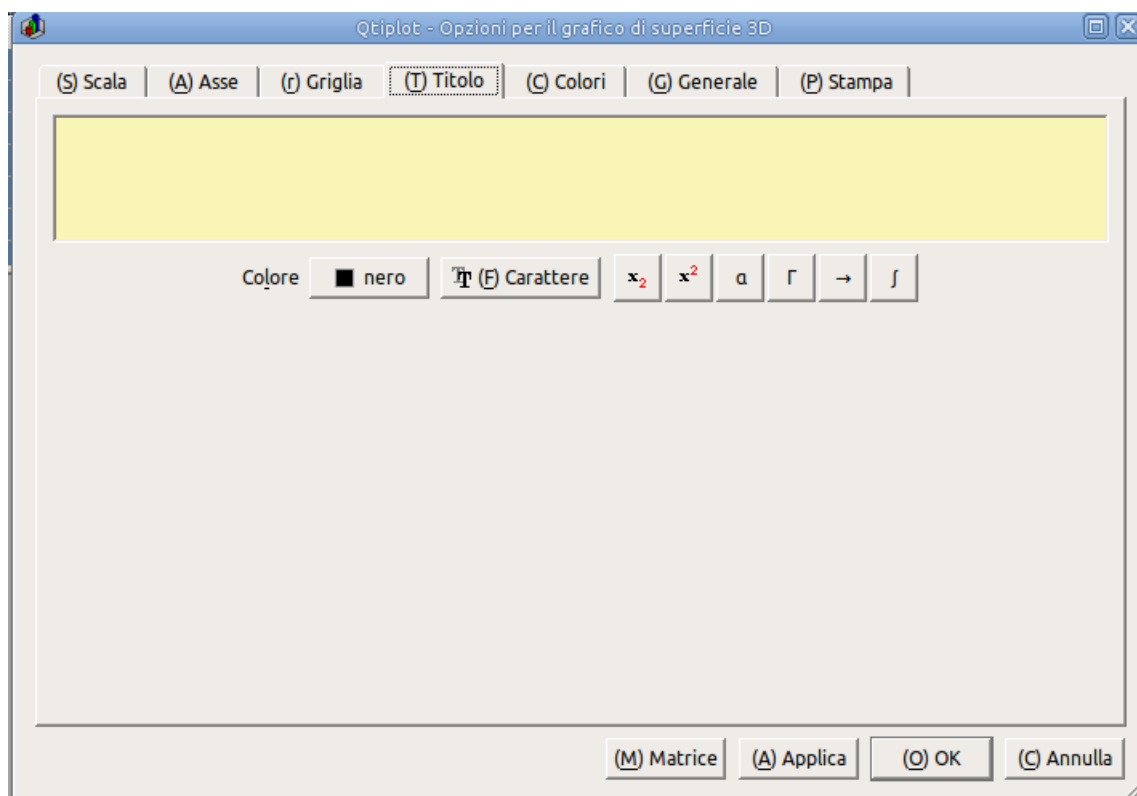
5.26.3 La scheda Griglia

La terza scheda permette di definire o modificare le proprietà delle griglie.



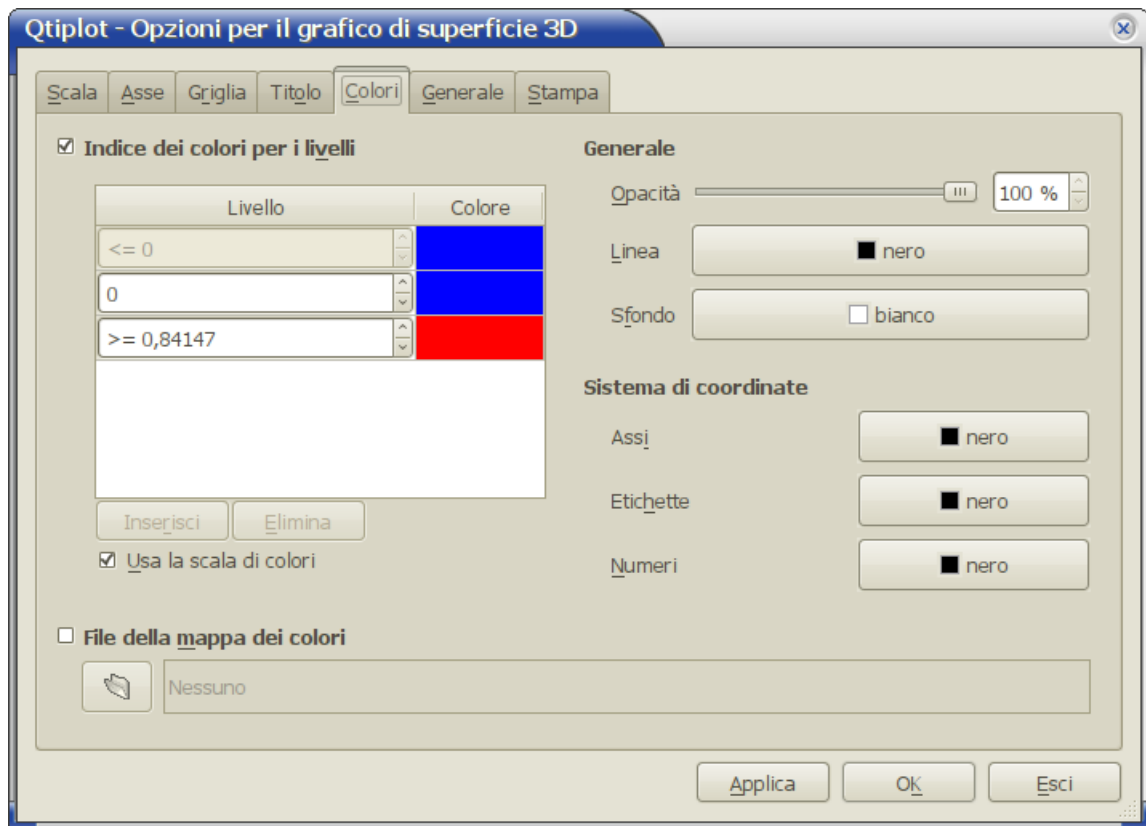
5.26.4 La scheda Titolo

La quarta scheda permette di definire o modificare il titolo del grafico. Nei titoli si può utilizzare il formato LaTeX apice, pedice, grassetto, ecc.. con le stesse modalità descritte nella scheda [Assi](#)



5.26.5 La scheda Colori

La quinta scheda permette di modificare i colori dei diversi elementi del grafico.



Il gruppo di opzioni *Indice dei colori per i livelli* definisce i colori della superficie del grafico secondo i valori Z. Ad ogni colore è associato un valore Z. Se la casella *Usa la scala in colori* è selezionata, i diversi valori Z sono rappresentati associandoli ai colori della scala e applicando una interpolazione lineare per i valori intermedi.

Un modo diverso di definire i colori per i livelli Z consiste nel leggerli in un file. Il formato del file è semplice: ogni riga definisce un colore con in intero compreso tra 0 e 255, secondo l'intensità di rosso, verde e blu. I numeri devono essere separati da uno spazio. In [QtiPlot web site](#) sono disponibili diversi esempi di mappe di colori.

5.26.6 La scheda Generale

La scheda *Generale* è usata per definire alcuni parametri globali, l'aspetto e le proporzioni del grafico. Per default il grafico è prodotto in prospettiva, per modificare questa impostazione basta selezionare *Ortogonale* e il grafico viene visualizzato con l'asse Z in posizione verticale.

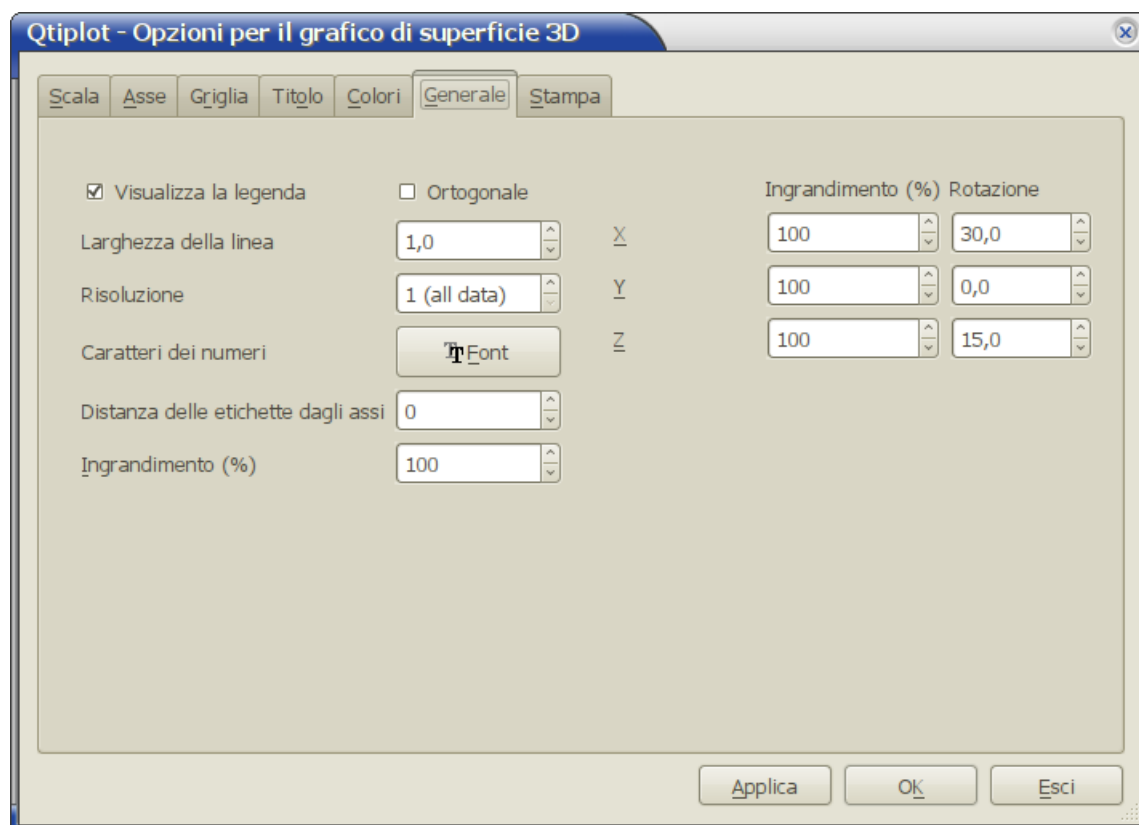


Figura 5.70: Grafico 3D: opzioni generali del grafico.

5.26.7 La scheda Stampa

La scheda *Stampa* permette di definire le normali opzioni di stampa quali il ridimensionamento o la stampa delle linee di taglio.



Figura 5.71: Grafico 3D: opzioni di stampa del grafico.

5.27 Opzioni per i testi

5.27.1 Opzioni per i titoli

Questo dialogo si avvia con diversi comandi, ad esempio con il comando [Opzioni per il titolo...](#) o con un doppio clic sul nome di un asse in un grafico. I comandi *Colore dei testi*, *Carattere* e *Allineamento* permettono di modificare le impostazioni predefinite per i testi delle etichette. Si stabilisce anche la distanza tra l'etichetta e l'asse corrispondente variando il valore di *Distanza dall'asse*.

I caratteri speciali si inseriscono con le modalità descritte nella sezione [Inserire caratteri speciali](#).

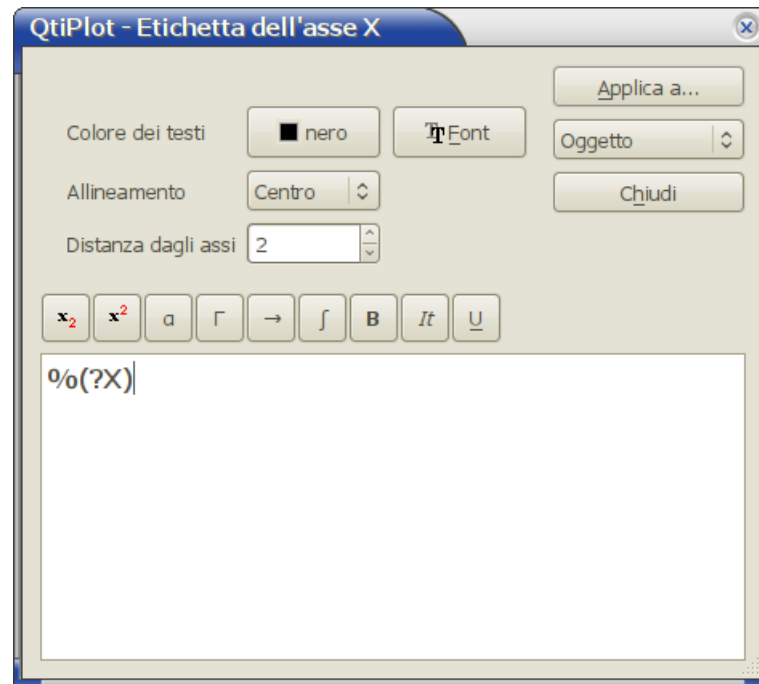


Figura 5.72: La finestra di dialogo delle opzioni per il titolo degli assi.

5.27.2 Opzioni per le caselle di testo

Il seguente dialogo, leggermente diverso da quello precedente, si apre con un doppio clic sulla legenda del grafico (oppure si seleziona la legenda con il tasto destro e poi si clicca su Proprietà) e serve per modificare un oggetto testo. Questo comando è anche usato per aggiungere una casella di testo al grafico. Quando l'oggetto testo è una legenda, in essa sono elencate le curve tracciate nel grafico. Nella legenda il nome delle curve è preceduto da un simbolo simile per tipo, colore e forma alla linea usata per disegnare la curva corrispondente. Per stabilire o modificare il simbolo e il nome da visualizzare si usa la sintassi: $\backslash(1.2)\%(1.2)$. Il prefisso \backslash è collegato al simbolo e il prefisso $\%$ è collegato al nome. Il primo numero, davanti al punto, si riferisce alla tavola del grafico e il secondo numero, dopo il punto, si riferisce alla curva; questo vale sia per il simbolo che per il nome. Il riferimento alla tavola è facoltativo, quando manca si fa riferimento alla tavola madre.

Nella legenda il carattere $\%$ è un sostituto per il nome dell'insieme dei dati. Aggiungendo $,@C$ oppure $,@L$ al numero si può visualizzare alternativamente il nome della colonna oppure il commento dell'insieme dei dati. Ad esempio si usa $\backslash(2)\%(2,@C)$ per visualizzare il nome della colonna. Si usa inoltre $@W$ per visualizzare il nome della tabella e $@WL$ per visualizzare l'etichetta della tabella. Per visualizzare il contenuto di una specifica cella della tabella sorgente si usa $\%(curve \#, @L,col,row)$. Se manca il parametro col è usata la colonna Y.

Quando la casella *Aggiorna automaticamente* è selezionata, la legenda viene aggiornata automaticamente ogni volta che si modifica la tavola.

L'opzione *Output in formato TeX* specifica se, durante l'esportazione del file in formato .tex, i caratteri speciali LaTeX devono essere ignorati o mantenuti. Per interpretare un testo che contiene caratteri con sintassi LaTeX (come apici, pedici, ecc ..) con un compilatore LaTeX, si deve selezionare questa opzione.

Quando si preme il pulsante *Imposta come predefinite* tutta la formattazione del testo è salvata nelle *Preferenze* e applicata ai nuovi oggetti testo. Quando si preme il pulsante *Applica il formato a*, il formato è applicato agli oggetti elencati nel pulsante sottostante: oggetto, tavola, finestra o tutte le finestre.

I valori di *Opacità* di *Sfondo* devono essere compresi tra 0 (sfondo trasparente) e 255 (sfondo non trasparente).






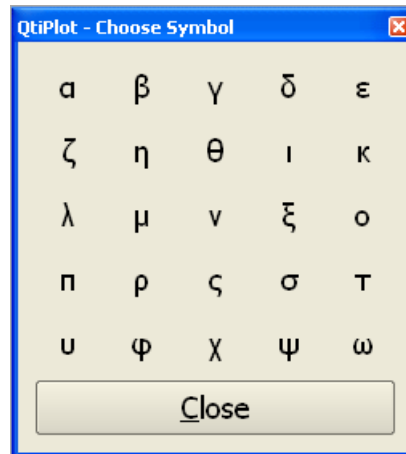
Figura 5.73: La finestra di dialogo per le opzioni dei testi della legenda.


Questa finestra di dialogo serve anche per scrivere o modificare i testi, compresi i nomi delle curve nella legenda. Per modificare il nome delle curve nella legenda si cancella il simbolo % e la parte successiva e si sostituisce con il testo desiderato.

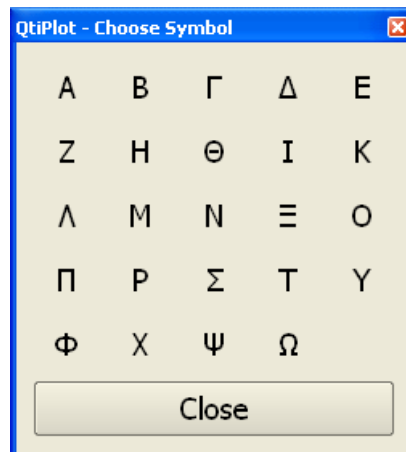
5.27.3 Inserire caratteri speciali nei testi

Per migliorare il testo sono disponibili le seguenti opzioni:

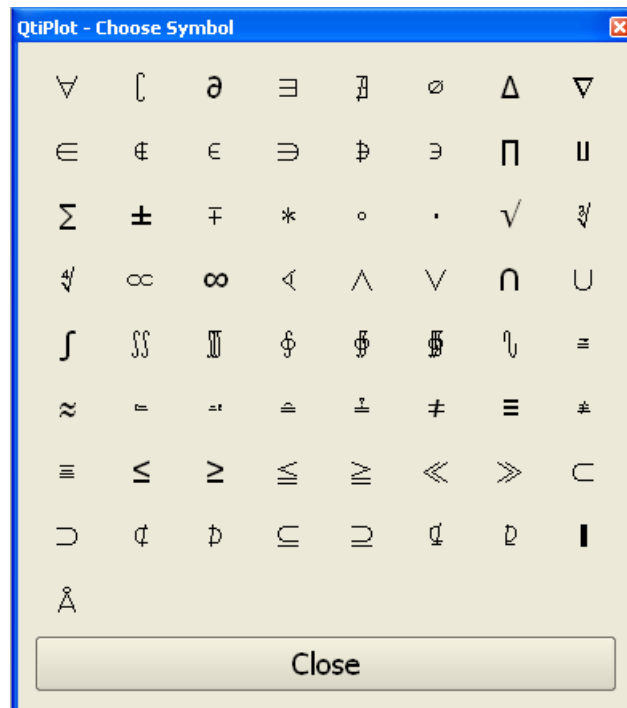
- `_{text}` restituisce il testo come pedice. È possibile inserire questa sequenza facendo clic sul pulsante .
- `^{text}` restituisce il testo come apice. È possibile inserire questa sequenza facendo clic su il pulsante .
- Cliccando sul pulsante , è possibile aprire una nuova finestra di dialogo che permette di selezionare i caratteri minuscoli dell'alfabeto greco:



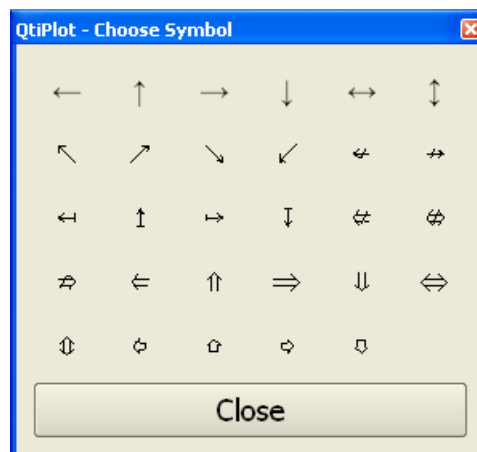
- Cliccando sul pulsante , è possibile aprire una nuova finestra di dialogo che permette di selezionare i caratteri maiuscoli dell'alfabeto greco:






- Cliccando sul simbolo \int integrale, è possibile aprire una nuova finestra di dialogo che permette di selezionare numerosi simboli matematici:



- Cliccando sul simbolo \rightarrow freccia, è possibile aprire una nuova finestra di dialogo che permette di selezionare numerosi tipi di frecce:



- `text` restituisce il testo con caratteri in grassetto. È possibile inserire questa sequenza facendo clic su .
- `<i>text</i>` restituisce il testo con caratteri inclinati (italic). È possibile inserire questa sequenza facendo clic su .
- `<u>text</u>` restituisce il testo sottolineato. È possibile inserire questa sequenza facendo clic su .

Capitolo 6

Analisi dei dati e delle curve

6.1 Trasformata di Fourier veloce

Questa funzione si attiva con il comando [FFT...](#). La funzione è disponibile nel menù [Analisi](#) quando una tabella o un grafico sono selezionati. La *Trasformata di Fourier veloce* scompone un segnale in tutte le sue componenti elementari assumendo che il segnale $x(t)$ possa essere descritto come una sommatoria:

$$x(t) = \sum_n a_n \cos(\omega_n t + \psi_n)$$

EQUAZIONE 6.1: Equazione di Fourier

In cui ω_n sono le frequenze, a_n sono le ampiezze di ogni frequenza e ψ_n sono le frequenze delle corrispondenti fasi. QtiPlot calcola questi parametri e costruisce un nuovo grafico in cui l'ampiezza è una funzione della frequenza.

Esempio di comando *FFT* eseguito su una curva per estrarre le frequenze caratteristiche. Il segnale è rappresentato nel tracciato in basso, mentre il tracciato ampiezza-frequenza si trova nella parte superiore della tavola. In questo esempio, la curva dell'ampiezza è stata normalizzata, e le frequenze sono state traslate per ottenere un grafico centrato sull'asse delle x.



Figura 6.1: Esempio di Trasformata Veloce di Fourier Inversa

I parametri importanti della FFT si possono modificare utilizzando la finestra di dialogo [FFT](#), compresa la selezione di una FFT inversa. Una FFT inversa eseguita sui risultati di un FFT diretta restituisce il segnale originale. Spesso, è utile rimuovere o modificare alcune componenti della frequenza prima di eseguire la FFT inversa. Questo è particolarmente utile quando si desidera rimuovere alcune interferenze note. Un esempio comune è la rimozione delle interferenze power-line (di solito 50 o 60 Hz, secondo il paese). Ricordare che questa operazione rimuove anche le eventuali porzioni del segnale reale che si trovano in quella stessa frequenza. Questa operazione deve quindi essere usata con prudenza.

6.2 Correlazione

Questa funzione si attiva con il comando [Correlazione](#) che si trova nel menù [Analisi](#) quando è selezionata una tabella. La funzione *Correlazione*, detta anche funzione delle covarianze è usata per testare le similarità tra due segnali $x(t)$ e $y(t)$. La correlazione è eseguita con:

$$R(\tau) = \overline{(x(t) - \bar{x}) \cdot (y(t + \tau) - \bar{y})}$$

EQUAZIONE 6.2: Funzione delle covarianze di due segnali $x(t)$ e $y(t)$

in cui \bar{x} e \bar{y} sono rispettivamente la media dei segnali $x(t)$ e $y(t)$.

Se N è il numero di punti, la funzione è computata tra $-N/2$ e $N/2$. Le ascisse rappresentano quindi il numero di punti e non dei valori di t .

Nel primo grafico sono rappresentati i due segnali. Nel secondo grafico si applica la funzione correlazione e si dimostra che c'è correlazione. Nel terzo grafico si applica la trasformata di Fourier e si estraggono le frequenze caratteristiche della funzione correlazione.



Figura 6.2: Esempio di correlazione tra due funzioni sinusoidali.

La correlazione di un segnale con se stesso può essere utilizzata anche in analisi spettrale (in questo caso è detta autocorrelazione o funzione di autocovarianza).

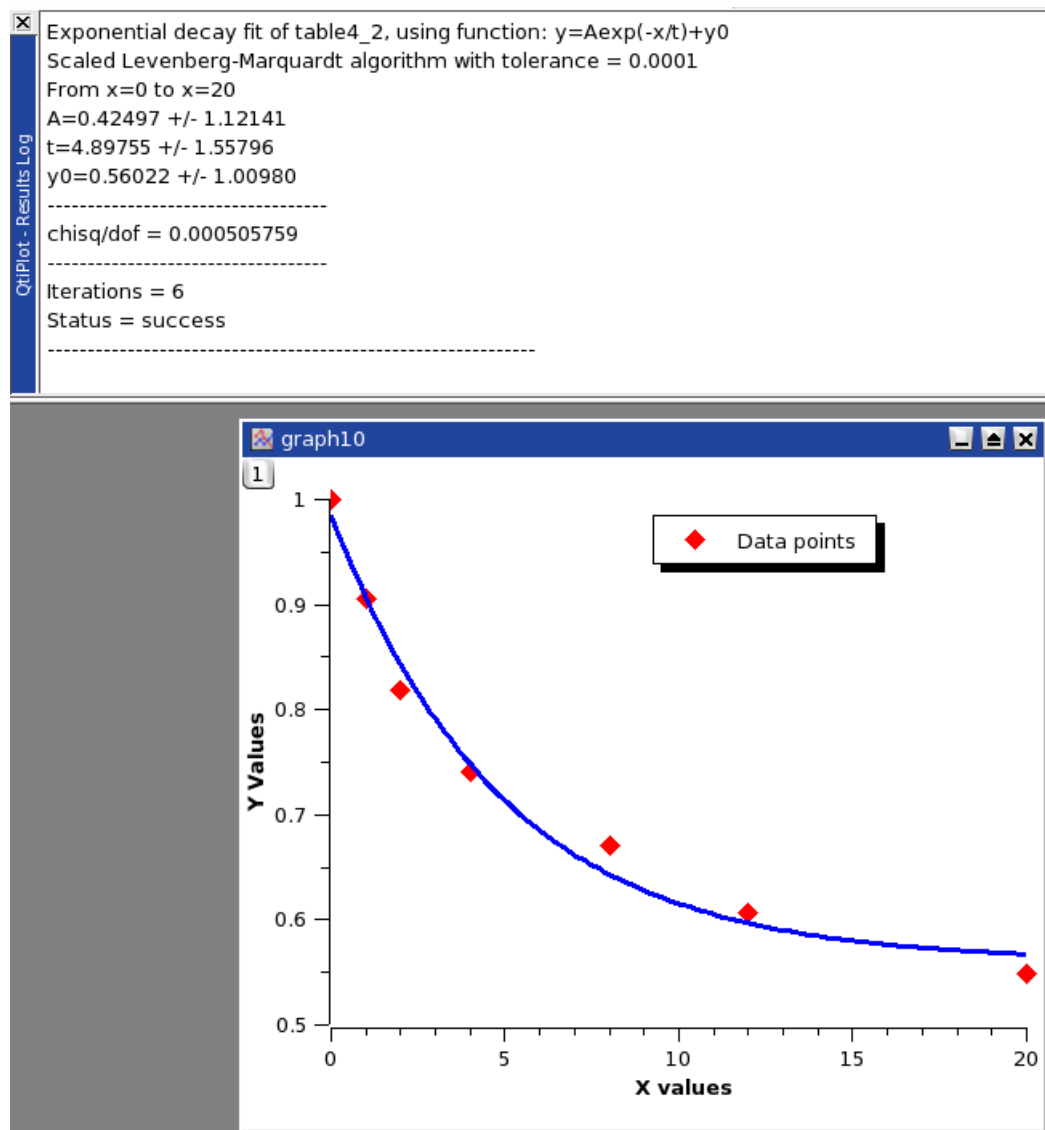
6.3 Convoluzione

6.4 Deconvoluzione

6.5 Adattamento di curve guidato

Questa funzione si attiva con il comando [Adattamento guidato...](#) disponibile nel menù [Analisi](#) quando è selezionata una tabella.

I risultati sono riportati nel pannello *Risultati delle analisi*, la curva è tracciata nella finestra attiva e viene creata una nuova tabella per archiviare i dati dell'adattamento.

Figura 6.3: Il risultato di un **Adattamento guidato**....

6.6 Adattamento di curve specifiche

QtiPlot permette di accedere velocemente alle funzioni di adattamento più utilizzate.

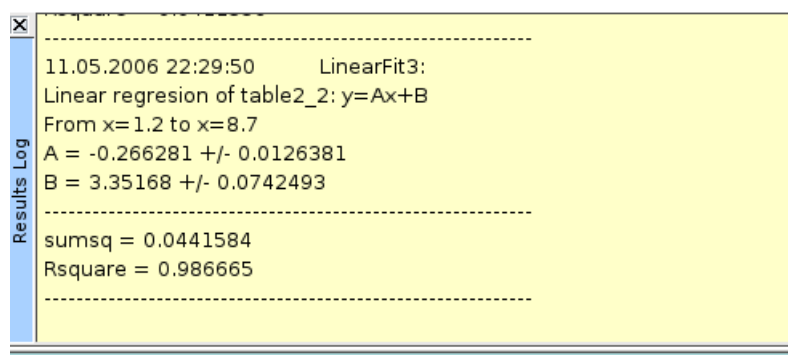
6.6.1 Adattamento con una linea. Adattamento lineare

Questo adattamento è utilizzato per modellare curve con andamento lineare.



Figura 6.4: Il risultato di un **Adattamento lineare**.

I risultati sono riportati nel pannello [Risultati delle analisi](#):



6.6.2 Adattamento con un polinomio. Adattamento polinomiale

Questo adattamento è usato per modellare curve con andamento lineare. I risultati sono riportati nel pannello [Risultati delle analisi](#)

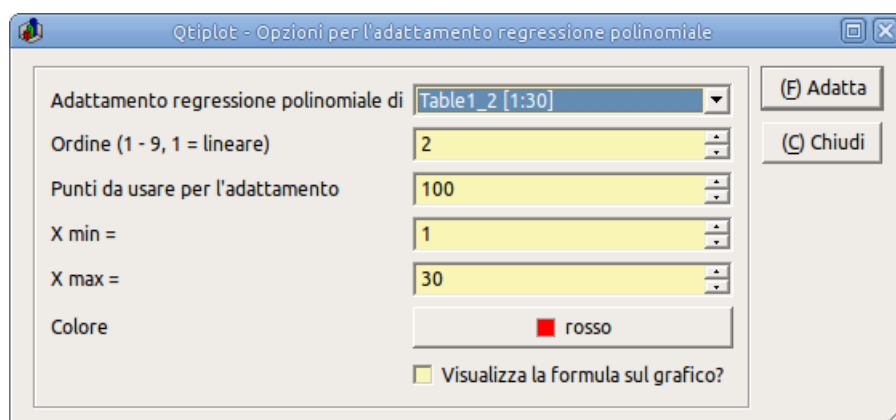




Figura 6.5: Il risultato di un **Adattamento polinomiale...**, i dati iniziali, la curva aggiunta al grafico ed i risultati nel pannello Risultati delle analisi

6.6.3 Adattamento con una funzione di Boltzmann. Adattamento di Boltzmann

Questo adattamento è usato per modellare curve con andamento sigmoidale (a S). La funzione usata è:

$$y = \frac{A_1 - A_2}{1 + e^{(x - x_0)/dx}} + A_2$$

EQUAZIONE 6.3: Equazione di Boltzmann

in cui A_1 è il limite inferiore di Y, A_2 è il limite superiore di Y, x_0 è il punto di inflessione (punto di flesso a metà ampiezza) e dx è l'ampiezza.

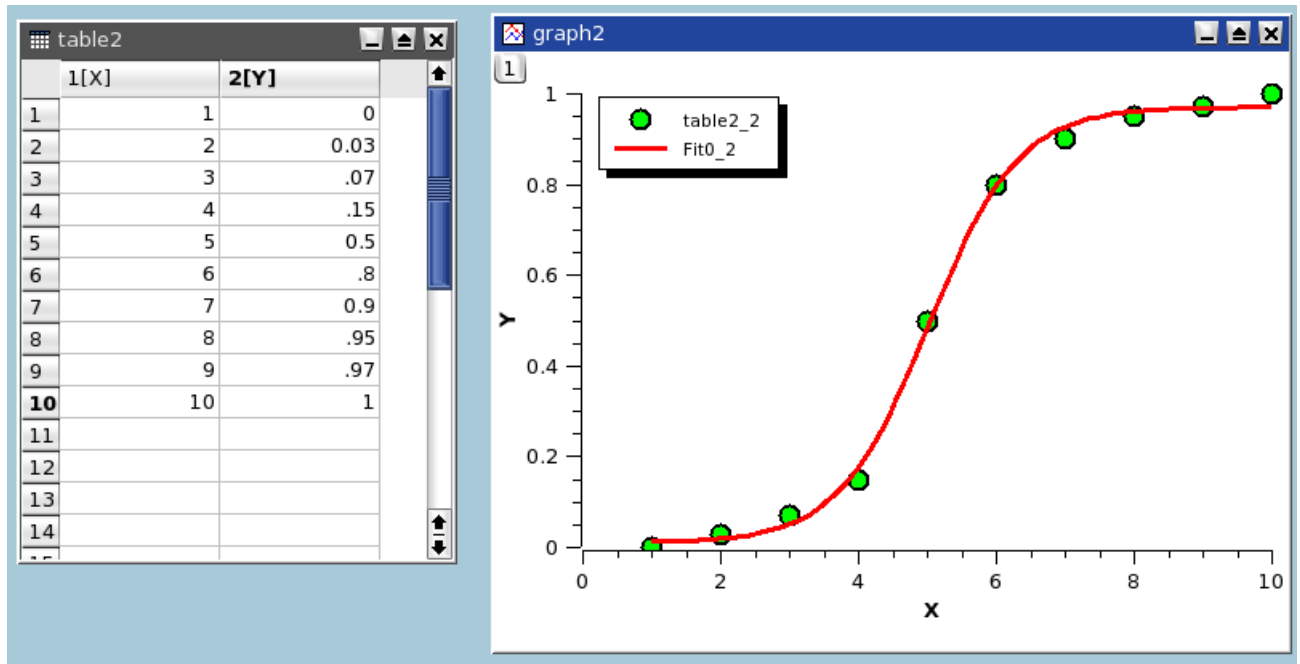


Figura 6.6: Il risultato di un **Adattamento di Boltzmann sigmoidale**.

Quando sull'asse X è impostata una scala logaritmica, il comando **Adattamento di Boltzmann sigmoidale** usa l'equazione logistica per la modellazione:

$$y = \frac{A_1 - A_2}{1 + (x/x_0)^p} + A_2$$

EQUAZIONE 6.4: Equazione logistica

Dove A_1 è il valore iniziale di Y, A_2 è il valore finale di Y, x_0 è il punto di inflessione (centro) e p è la potenza.

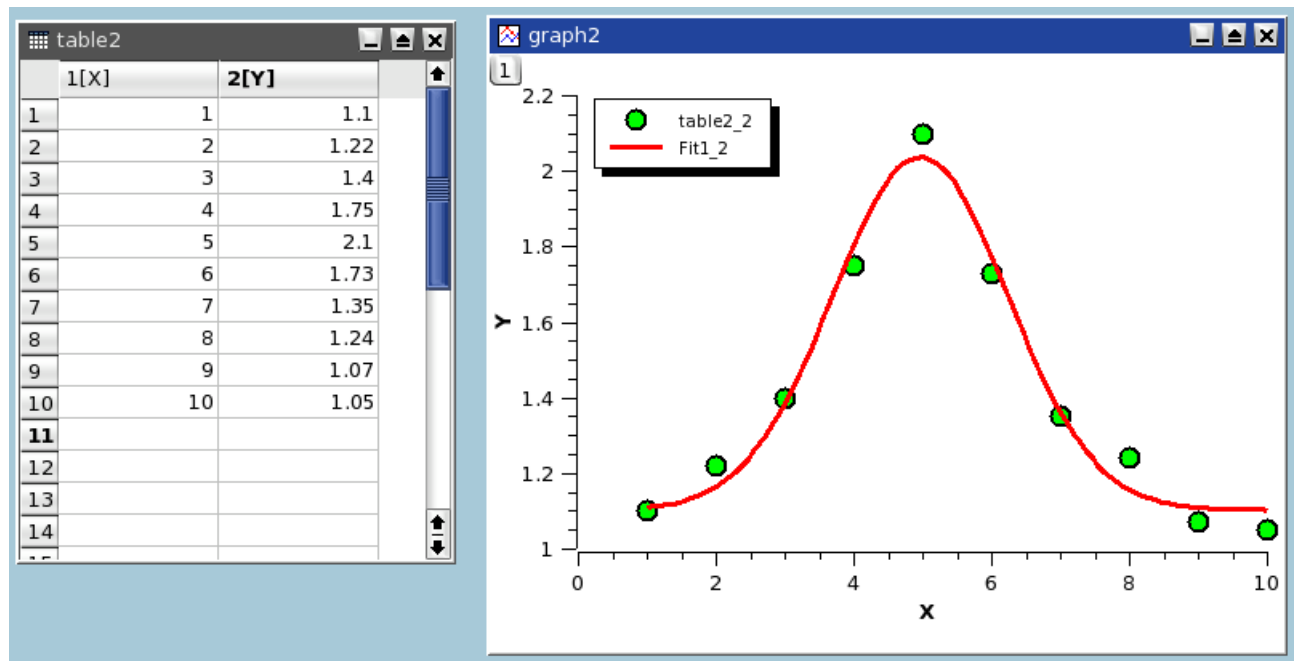
6.6.4 Adattamento con una funzione di Gauss. Adattamento Gaussiano

Questo adattamento è usato per modellare curve con andamento a campana. la funzione utilizzata è:

$$y = y_0 + A \exp\left(\frac{-(x - x_c)^2}{2w^2}\right)$$

EQUAZIONE 6.5: Equazione di Gauss

In cui A è l'altezza, w è la larghezza, x_c è il centro e y_0 è lo scostamento sull'asse Y.

Figura 6.7: Il risultato di un **Adattamento Gaussiano**.

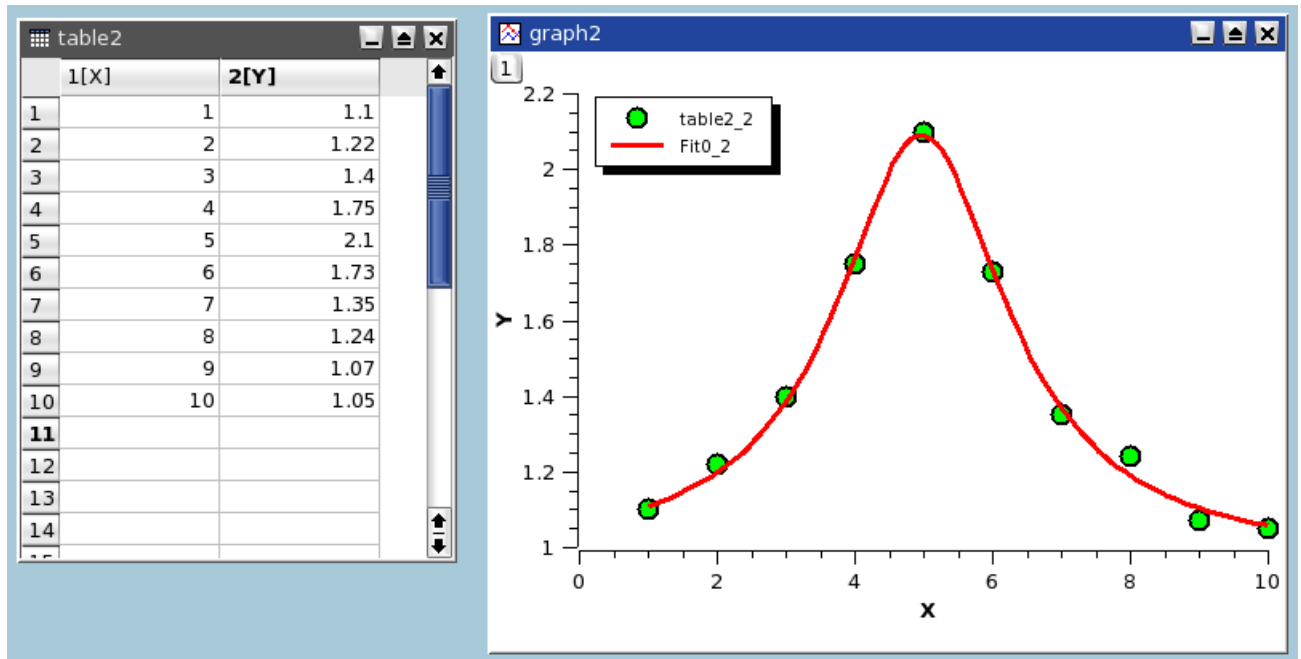
6.6.5 Adattamento con una funzione di Lorentz. Adattamento Lorentziano

Questo adattamento si usa per modellare curve con andamento a campana. La funzione usata è:

$$y = y_0 + 2 \frac{A}{\pi} \frac{w}{4(x - x_c)^2 + w^2}$$

EQUAZIONE 6.6: Equazione di Lorentz

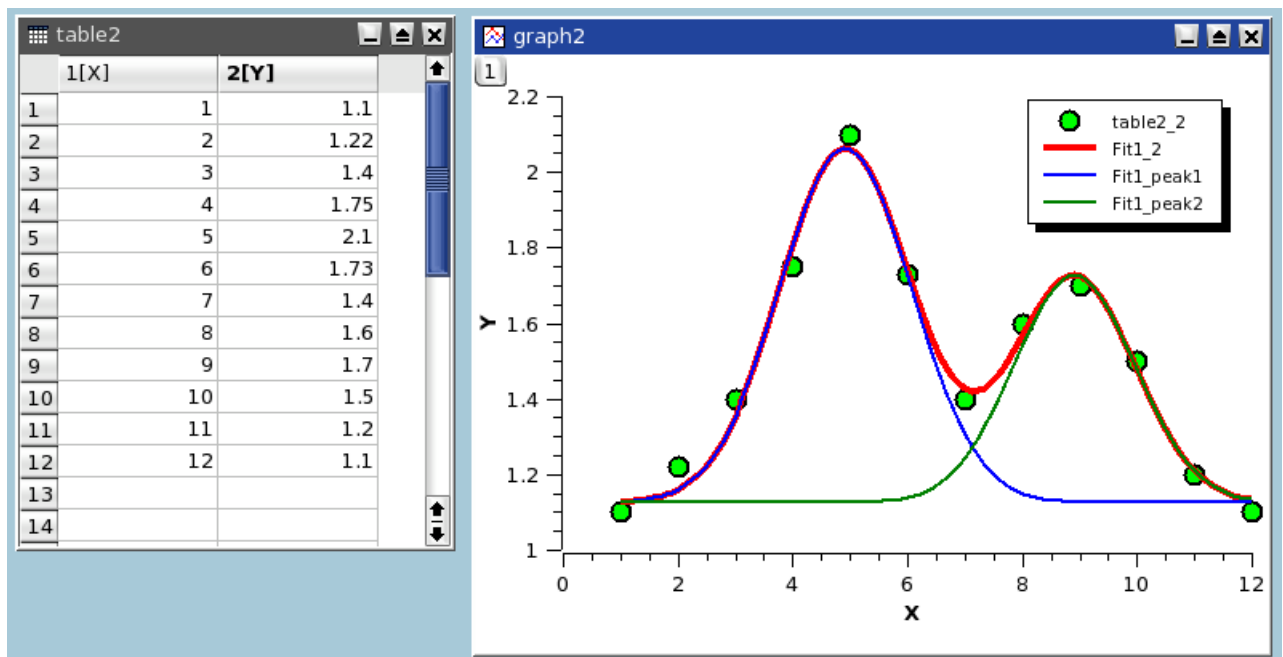
In cui A è l'area, w è la larghezza, x_c è il centro e y_0 è lo scostamento sull'asse Y .

Figura 6.8: Il risultato di un **Adattamento Lorentziano**.

6.7 Adattamento multi-picco

Questo tipo di adattamento permette di modellare la curva dei punti dati secondo una somma di N funzioni gaussiane o lorentziane.

Prima si stabilisce il numero dei picchi e poi la loro posizione sulla curva. Per stabilire la posizione dei picchi si clicca sul grafico in un punto dati della curva e si convalida la scelta di ogni punto con un doppio clic o con il tasto *INVIO*.

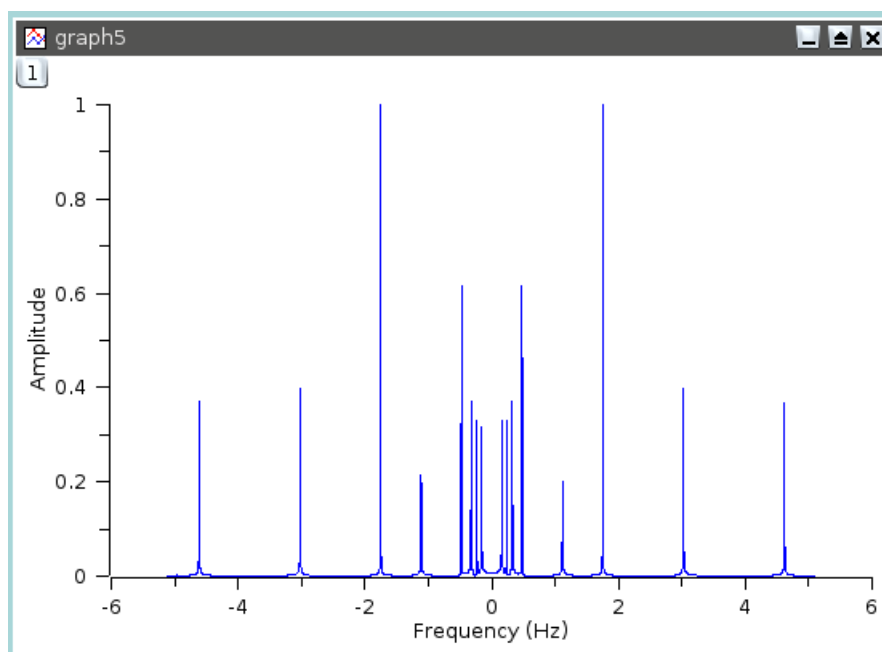
Figura 6.9: Il risultato di un **Adattamento Multi-picco →Gaussiano....**

6.8 Filtrazione dei dati delle curve

In questa sezione si suppone di avere una curva del seguente tipo:



Questo segnale ha uno spettro di potenza con alte e basse frequenze. L'analisi della curva con FFT (trasformata di Fourier) produce il seguente risultato:



Nella sezione seguente si vedono gli effetti dei diversi filtri applicati alla curva.

6.8.1 Filtro FFT passa basso

Questo filtro taglia le alte frequenze del segnale. Si deve solo stabilire la frequenza di taglio del filtro. Quando si applica il filtro e si tagliano le frequenze oltre 1 Hz si ottiene il seguente risultato:

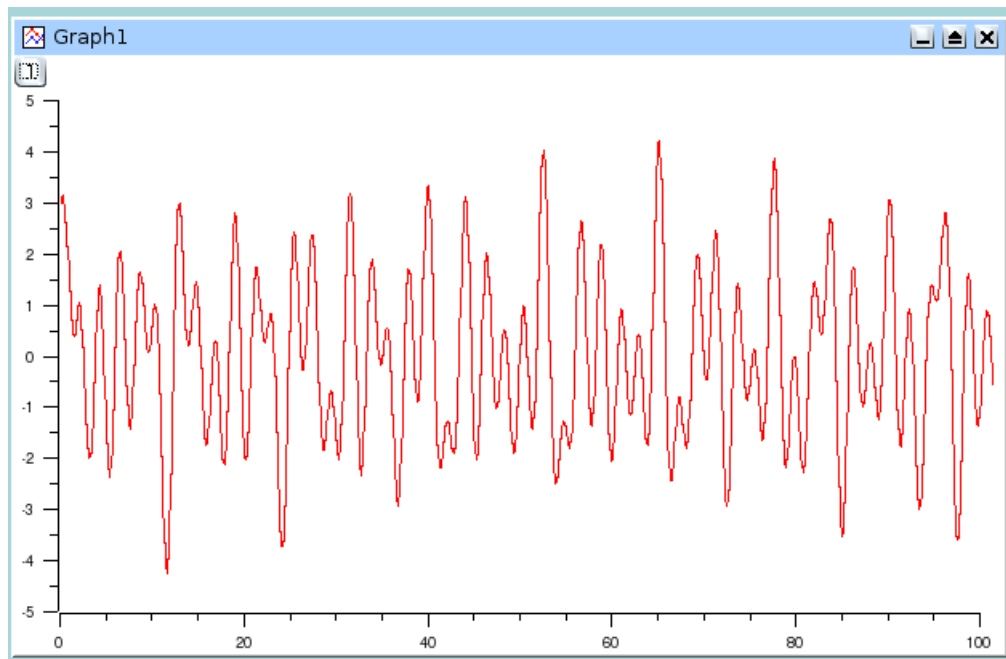


Figura 6.10: Il segnale dopo il filtraggio FFT passa basso

Lo spettro di potenza del nuovo segnale dimostra che sono tagliate solo le frequenze superiori a 1 Hz.



6.8.2 Filtro FFT passa alto

Questo filtro taglia le basse frequenze del segnale. Si deve solo impostare la frequenza di taglio del filtro. Quando si applica il filtro e si tagliano le frequenze al di sotto di 1 Hz si ottiene:

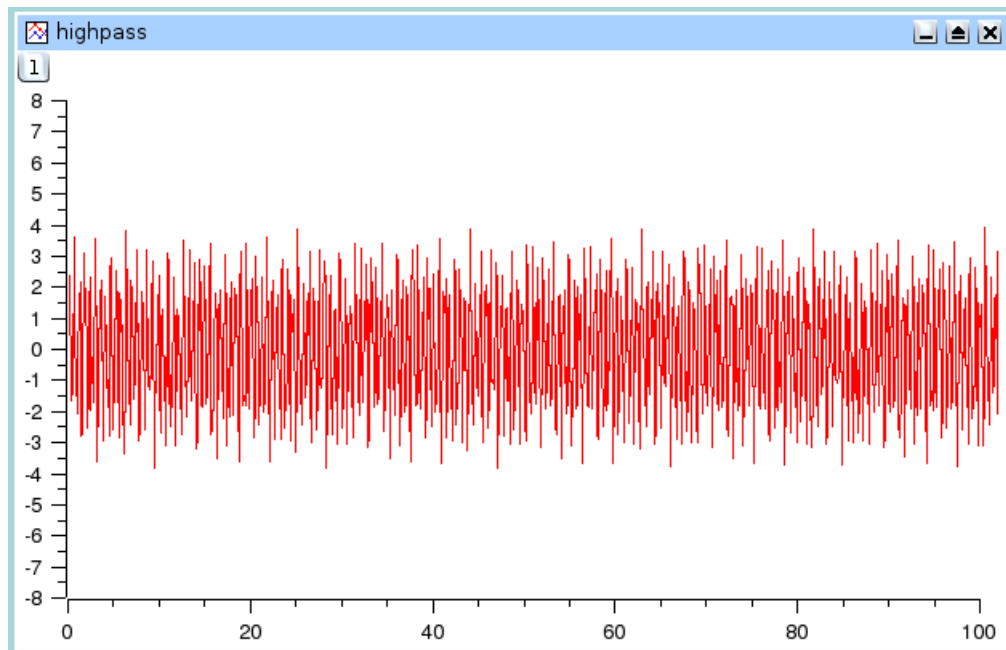
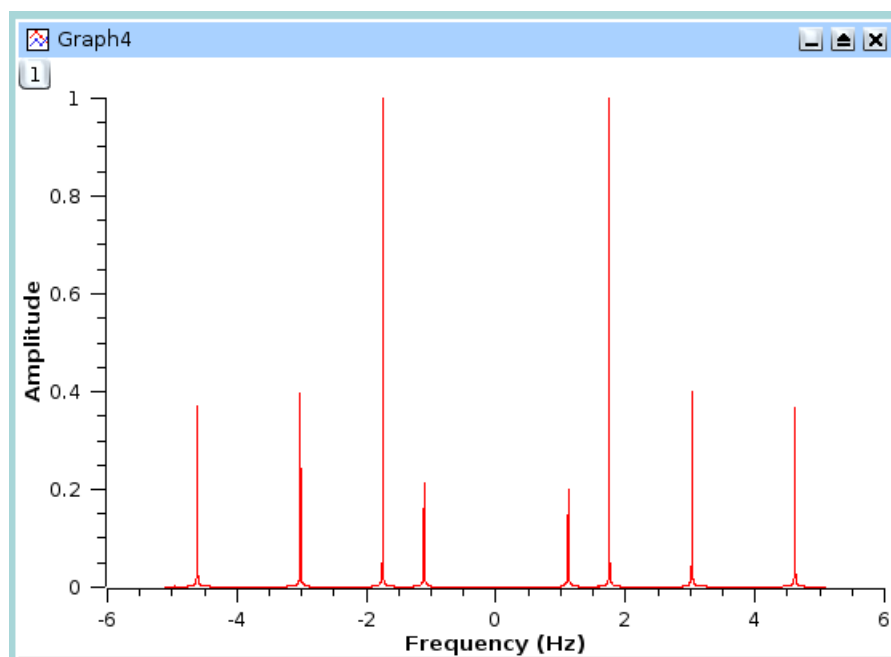


Figura 6.11: Il segnale dopo il filtraggio passa alto

Lo spettro di potenza del nuovo segnale dimostra che sono tagliate solo le frequenze al di sotto di 1 Hz.



6.8.3 Filtro FFT passa banda

Questo filtro permette di tagliare sia le alte che le basse frequenze del segnale e permette di mantenere una banda di frequenze. Si devono impostare le due frequenze di taglio, limiti della banda. Quando si applica questo filtro e si tagliano le frequenze inferiori a 1,5 Hz e superiori a 3,5 Hz si ottiene:

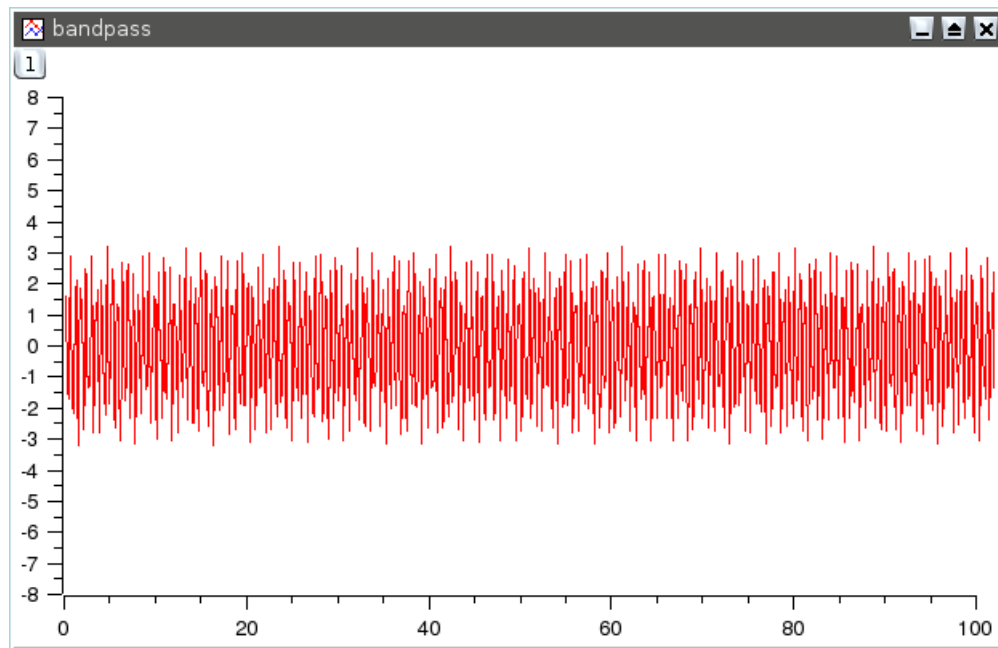
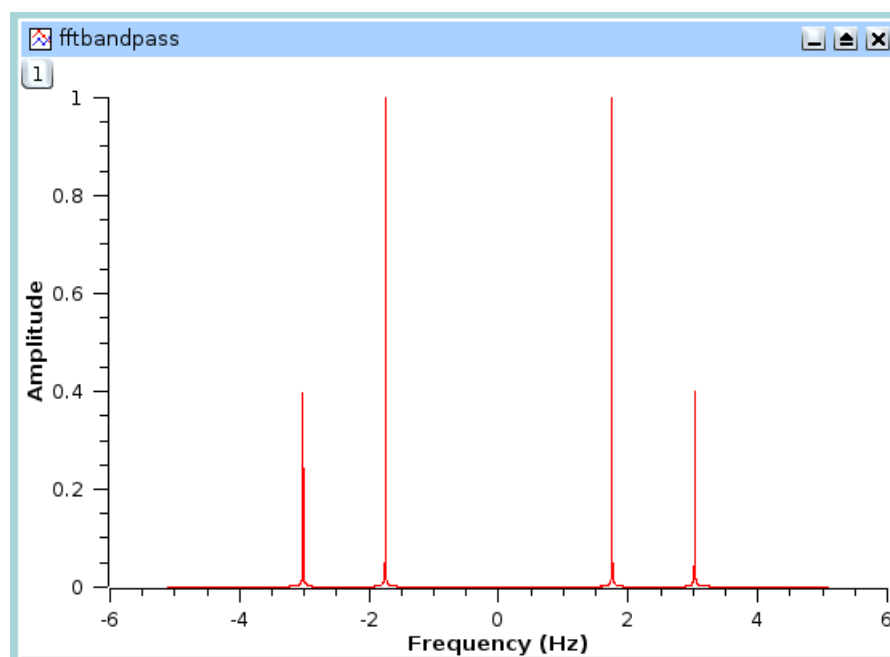


Figura 6.12: Il segnale dopo il filtraggio passa banda

Lo spettro di potenza del nuovo segnale dimostra che sono tagliate solo le frequenze al di sotto di 1,5 Hz e al di sopra di 3,5 Hz e che le frequenze della banda 1,5-3,5 Hz sono salvaguardate.



6.8.4 Filtro FFT blocca banda

Questo filtro permette di tagliare le frequenze del segnale entro un intervallo. Si devono impostare le frequenze limite della banda che si vuole tagliare. Quando si applica questo filtro per eliminare le frequenze tra 1,5 Hz e 3,5 Hz si ottiene:



Figura 6.13: Il segnale dopo il filtraggio blocca banda

Lo spettro di potenza del nuovo segnale dimostra che vengono tagliate solo le frequenze comprese tra 1,5 Hz e 3,5 Hz.



6.9 Interpolazione

Il comando *Interpolazione* crea una nuova curva con un alto numero di punti ottenuti per interpolazione dei punti dati. La finestra di dialogo permette di definire il numero di questi punti (predefiniti sono 1000). Poi si deve definire il metodo di interpolazione da usare, l'intervallo dei valori di X ed il colore con cui si vuole tracciare la curva interpolante. Oltre alla nuova curva nel grafico attivo, il comando crea una nuova tabella per archiviare i dati.



Il metodo di interpolazione più semplice è il metodo *lineare*. In questo caso i punti intermedi tra due valori si trovano supponendo che la funzione sia lineare. Il metodo *cubica* applica una interpolazione spline cubica producendo una curva interpolante più liscia, in questo caso servono almeno 4 punti. Il metodo *Akima* è un metodo di interpolazione polinomiale, produce l'interpolante con un polinomio di grado opportuno. Per maggiori informazioni si può consultare la relativa sezione di [GNU Scientific Library](#).



Figura 6.14: Comparazione dei tre metodi di interpolazione

Capitolo 7

Espressioni matematiche e script

QtiPlot supporta due diversi linguaggi interpreti per valutare funzioni matematiche o per eseguire degli script: *muParser* e *Python*. *muParser* può essere utilizzato solo per valutare espressioni matematiche invece *Python* può essere utilizzato anche per eseguire script.

L'interprete predefinito è *muParser* pertanto quando si vuole eseguire script occorre abilitare *Python* tramite la finestra di dialogo [Linguaggio degli script](#). È anche possibile impostare l'interprete predefinito tramite la scheda *Generale* nella finestra di dialogo [Preferenze](#) del menù *Modifica*.

7.1 muParser

Le costanti `_e=e=E` e `_pi=pi=PI=Pi` (costanti *e* e *pi* greco) sono definite, così come le seguenti costanti fisiche, operatori e funzioni. Attenzione perchè le costanti fondamentali non possono essere ridefinite. Quando si tenta di ridefinirle si riceve un messaggio di errore.

7.1.1 Costanti fisiche fondamentali predefinite

Nome	Descrizione
c	velocità della luce nel vuoto
eV	Energia di 1 elettronvolt
g	Accelerazione di gravità terrestre
G	Costante di gravitazione universale
h	Costante di Plank
hbar	Costante di Plank diviso 2 pi greco; h tagliato; Costante di Dirac
k	Costante di Boltzmann
Na	Numero di Avogadro
R0	Costante dei gas
V0	The standard gas volume
Ry	Costante di Rydberg, in unità di energia

Tabella 7.1: muParser. Costanti fisiche fondamentali predefinite.

Nome	Descrizione
+	Somma
-	Sottrazione
*	Moltiplicazione
/	Divisione
^	Esponente $a^b = a$ elevato a b
and	operatore logico and (restituisce il valore 0 o 1)
or	operatore logico or (restituisce il valore 0 o 1)
xor	operatore logico or esclusivo (restituisce il valore 0 o 1)
<	operatore logico minore di (restituisce il valore 0 o 1)
<=	operatore logico minore di o uguale a (restituisce il valore 0 o 1)
==	operatore logico eguale a (restituisce il valore 0 o 1)
>=	operatore logico maggiore di o uguale a (restituisce il valore 0 o 1)
>	operatore logico maggiore di (restituisce il valore 0 o 1)
!=	operatore logico diverso da (restituisce il valore 0 o 1)

Tabella 7.2: muParser. Operatori matematici supportati.

7.1.2 Operatori matematici supportati

7.1.3 Funzioni matematiche

7.1.4 Funzioni non matematiche

7.2 Python

Questo capitolo fornisce informazioni sui legami con il linguaggio di programmazione **Python**. Nel seguito sono analizzate le basi per l'utilizzo di Python nel contesto di QtiPlot. Per informazioni più approfondite sul linguaggio stesso, si prega di consultare la relativa [documentazione](#).

7.2.1 Il file di inizializzazione

Questo file permette di personalizzare l'ambiente di Python, di importare i moduli e di definire le funzioni e le classi che saranno disponibili in tutti i progetti. Il file di inizializzazione predefinito, fornito con QtiPlot, importa le [funzioni matematiche standard](#) e (se disponibili) le funzioni speciali da **SciPy**, la libreria dei simboli matematici **SymPy** e le funzioni di supporto per **RPy2**. Inoltre, mette a disposizione alcuni comandi scorciatoia molto utili, come `table("table1")` per `qti.app.table("table1")`.

Quando si attiva il supporto Python, QtiPlot ricerca il file di inizializzazione in una cartella predefinita, che può essere personalizzata tramite la scheda Indirizzi dei file della finestra delle [Preferenze](#). Quando QtiPlot non trova il file di inizializzazione visualizza un avviso e, in sostituzione, adotta *muParser* come interprete di default.

I file con estensione .pyc sono compilati con le versioni di .py dei file sorgente e quindi caricati più velocemente. La versione già compilata è utilizzata quando il file sorgente è vecchio o inesistente. In caso contrario, QtiPlot cerca di compilare il file sorgente (se hai i permessi di scrittura per il file di output).

7.2.2 Nozioni di base di Python

Le espressioni matematiche funzionano in gran parte come previsto. Si deve però essere attenti, soprattutto quando si passa da muParser (che è stato utilizzato esclusivamente nelle versioni precedenti di QtiPlot) a Python in quanto: a^b non eleva a alla potenza di b , ma restituisce un oppure esclusivo, bit per bit di a e b . L'operatore di potenza di Python è `**`. Quindi:

Nome	Descrizione
abs(x)	valore assoluto di x
acos(x)	funzione inversa del coseno di x; arcocoseno di x
acosh(x)	funzione iperbolica inversa del coseno di x; arcocoseno iperbolico di x
asin(x)	funzione inversa del seno di x; arcseno di x
asinh(x)	funzione iperbolica inversa del seno di x; arcseno iperbolico di x
atan(x)	funzione inversa della tangente; arcotangente
atanh(x)	funzione iperbolica inversa della tangente; arcotangente iperbolica
avg(x1,x2,x3,...)	valore medio, questo comando accetta una lista di argomenti separati dalla virgola
bessel_j0(x)	Funzione cilindrica di Bessel di ordine zero, $J_0(x)$.
bessel_j1(x)	Funzione cilindrica di Bessel di primo ordine, $J_1(x)$.
bessel_jn(x,n)	Funzione cilindrica di Bessel di n ordine, $J_n(x)$.
bessel_y0(x)	Funzione cilindrica irregolare di Bessel di ordine zero, $Y_0(x)$ per $x>0$.
bessel_y1(x)	Funzione cilindrica irregolare di Bessel di primo ordine, $Y_1(x)$ per $x>0$.
bessel_yn(x,n)	Funzione cilindrica irregolare di Bessel di n ordine, $Y_n(x)$ per $x>0$.
beta(a,b)	Calcola la funzione Beta (scritta in termini della funzione Gamma), $B(a,b) = \text{Gamma}(a) * \text{Gamma}(b) / \text{Gamma}(a+b)$ per $a > 0$ e $b > 0$.
cos(x)	coseno di x
cosh(x)	coseno iperbolico di x
erf(x)	Funzione degli errori di x (funzione degli errori di Gauss)
erfc(x)	Funzione degli errori complementare $\text{erfc}(x) = 1 - \text{erf}(x)$.
erfz(x)	Funzione gaussiana di densità di probabilità (Curva di Gauss) $Z(x)$
erfq(x)	Coda di interesse superiore di una funzione gaussiana di densità di probabilità $Q(x)$.
exp(x)	Funzione esponenziale: e elevato a x. Restituisce la distribuzione esponenziale.
gamma(x)	Calcola la funzione Gamma, per interi non negativi. Restituisce la distribuzione Gamma
gammaln(x)	Restituisce il logaritmo naturale di una funzione gamma. Per $x<0$, $\log(\text{Gamma}(x))$ is returned.
hazard(x)	Restituisce la funzione di rischio per una distribuzione normale $h(x) = \text{erfz}(x)/\text{erfq}(x)$.
ln(x)	logaritmo naturale di x
log(x)	logaritmo decimale di x
log2(x)	logaritmo binario (in base 2) di x
min(x1,x2,x3,...)	Minimo di tutti gli argomenti
max(x1,x2,x3,...)	Massimo di tutti gli argomenti
rint(x)	Arrotonda all'intero più vicino
sign(x)	Restituisce il segno di un numero: -1 if $x<0$; 1 if $x>0$.
sin(x)	seno di x
sinh(x)	seno iperbolico di x
sqrt(x)	radice quadrata di x
tan(x)	tangente di x
tanh(x)	tangente iperbolica di x

Tabella 7.3: muParser. Funzioni matematiche.

Nome	Descrizione
cell(a,b)	In una matrice, restituisce il valore nella riga a della colonna b. In una tabella, restituisce il valore nella colonna a alla riga b (ricordare che le tabelle sono organizzate per colonne). In tutti gli altri casi, questa funzione non è definita.
col(c)	Funziona solo in una tabella. Restituisce il valore nella colonna c alla riga i (la riga corrente) in una tabella. c può essere il numero della colonna, o il suo nome tra virgolette.
if(e1,e2,e3)	Se e1 è vero, esegue e2 altrimenti esegue e3.
tablecol(t,c)	Funziona solo in una tabella. Restituisce il valore nella colonna c alla riga i (la riga corrente) nella tabella t. t è il nome della tabella tra virgolette. c è il numero della colonna o il suo nome tra virgolette.

Tabella 7.4: muParser. Funzioni non matematiche.


```
2^3 # significa: 10 xor 11 = 01
#> 1
2**3
#> 8
```

Quando si lavora con Python, l'indentazione è molto importante. È usata per raggruppare le istruzioni (i blocchi; mentre altri linguaggi utilizzano le parentesi o delle parole chiave per stabilire **inizio** ... **fine** di una operazione). Per esempio:

```
x=23
for i in (1,4,5):
    x=i**2
    print(x)
```

fa esattamente quello che ci si aspetta: stampa i numeri 1, 16 e 25, ciascuno su una propria riga. L'eliminazione di uno spazio di tabulazione modifica però radicalmente il funzionamento del programma:

```
x=23
for i in (1,4,5):
    x=i**2
print(x)
```

stampa solo un numero, non 23, ma 25. Questo esempio è stato pensato per dare anche alcune informazioni sull'ambito di visibilità delle variabili.

Le funzioni usano variabili locali, queste variabili hanno un ambito di visibilità limitato alla funzione stessa (esistono solo per la durata della funzione poi vengono ignorate). Le variabili visibili anche all'esterno di una funzione sono variabili globali `globals`. Quando una variabile locale ha lo stesso nome di una variabile globale, la variabile locale nasconde quella globale.

Accedere ad una variabile globale dall'interno di una funzione è come accedervi dall'esterno, rimane invariata. Se una variabile è definita all'interno di un blocco, il suo ambito di visibilità è quel blocco. Se una variabile è definita all'interno di un blocco funzionale, il suo campo di visibilità si estende a tutti i blocchi contenuti all'interno di quello in cui è stata realizzata la definizione, salvo che uno dei blocchi contenuti non assegni un oggetto diverso allo stesso nome. Il campo di visibilità (scope) di una definizione fatta all'interno di un blocco (parte di programma) di tipo classe è limitato a tale blocco.

Le variabili dichiarate globali sono memorizzate nelle variabili speciali `globals` e utilizzate per l'intero sistema. Per memorizzare una propria variabile globale:

```
globals.mydata = 5
print globals.mydata
```

[Le regole per dichiarare che una variabile è globale sono cambiate recentemente](#). Nelle vecchie versioni, l'esempio precedente si scriveva:

```
global mydata
mydata = 5
print mydata
```

7.2.3 Definizione di funzioni e controllo del flusso

La sintassi di base per definire una funzione è:

```
def answer():
    return 42
```

Quando si desidera che la funzione sia accessibile da altri moduli, è necessario aggiungerla a `globals`:

```
def answer():
    return 42
globals().answer = answer
```

Quando si dispone di una vecchia versione di QtiPlot, la variabile deve essere dichiarata globale prima di essere definita:

```
global answer
def answer():
    return 42
```

È possibile aggiungere una propria funzione alla lista delle funzioni di QtiPlot. È anche possibile creare una stringa di documentazione da visualizzare, per esempio, nella finestra di dialogo Imposta i valori della colonna:

```
def answer():
    "Return the answer to the ultimate question about life, the universe and everything."
    return 42
qti.mathFunctions["answer"] = answer
```

Si può rimuovere la funzione dalla lista con:

```
del qti.mathFunctions["answer"]
```

[Le regole per dichiarare che una variabile è globale sono cambiate recentemente](#). Nelle versioni più vecchie, una funzione di tipo locale non è visibile dal modulo. Tuttavia, è possibile accedere alle variabili globali come al solito.

Le operazioni If-then-else sono inserite nel modo seguente:

```
if x>23:
    print(x)
else:
    print("The value is too small.")
```

Si può creare un ciclo con:

```
for i in range(1, 11):
    print(i)
```

Questo stampa i numeri da 1 a 10 compresi (il limite superiore non appartiene alla gamma, mentre il limite inferiore sì).

7.2.4 Funzioni matematiche

In Python sono definite alcune funzioni matematiche di base che vengono importate automaticamente (quando si utilizza il [file di inizializzazione](#) fornito con QtiPlot). Sono anche definite le costanti e (numero di Eulero) e π greco.

NdT: Dalla versione 3.2 la funzione $\log(x)$ è stata modificata aggiungendo l'argomento base. La sua sintassi è ora $\log(x[, \text{base}])$ e restituisce il logaritmo di x in base `base`. Quando la base non è specificata, restituisce il logaritmo naturale di x .

7.2.5 Accedere agli oggetti di QtiPlot da Python

Si assume che si stia utilizzando il [file di inizializzazione](#) fornito con QtiPlot. L'accesso agli oggetti del progetto è semplice,

```
t = table("Table1")
m = matrix("Matrix1")
g = graph("Graph1")
p = plot3D("Graph2")
n = note("Notes1")
# ottenere un puntatore all'oggetto QTextEdit usato per visualizzare le informazioni nella ↵
# finestra Risultati delle analisi:
```

Nome	Descrizione
<code>acos(x)</code>	Arcocoseno; Coseno inverso
<code>asin(x)</code>	Arcoseno; Seno inverso
<code>atan(x)</code>	Arcotangente
<code>atan2(y,x)</code>	Arcotangente2; equivalente a (y/x) , ma più efficiente
<code>ceil(x)</code>	Parte intera superiore; il più piccolo intero maggiore o uguale a x
<code>cos(x)</code>	Coseno di x
<code>cosh(x)</code>	Coseno iperbolico di x
<code>degrees(x)</code>	Converte gli angoli da radianti in gradi
<code>exp(x)</code>	Funzione esponenziale: e elevato a x
<code>fabs(x)</code>	Valore assoluto di x
<code>floor(x)</code>	Il più grande intero minore o uguale a x
<code>fmod(x,y)</code>	Restituisce <code>fmod(x,y)</code> , come definito nella libreria C della piattaforma
<code>frexp(x)</code>	Returns the tuple (mantissa,exponent) such that $x = \text{mantissa} * (2^{**}\text{exponent})$ where exponent is an integer and $0.5 \leq \text{abs}(m) < 1.0$
<code>hypot(x,y)</code>	Equivalente a $\sqrt{x^2 + y^2}$
<code>ldexp(x,y)</code>	Equivalente a $x * (2^{**}y)$
<code>log(x)</code>	Logaritmo naturale di x (base e) . Vedi nota
<code>log10(x)</code>	Logaritmo di x in base 10
<code>modf(x)</code>	Restituisce la parte intera e la parte frazionaria di x come una tupla
<code>pow(x,y)</code>	Restituisce x elevato a y ; equivale a $x^{**}y$
<code>radians(x)</code>	Converte l'angolo x da gradi a radianti
<code>sin(x)</code>	Seno di x
<code>sinh(x)</code>	Seno iperbolico di x
<code>sqrt(x)</code>	Radice quadrata di x
<code>tan(x)</code>	Tangente di x
<code>tanh(x)</code>	Tangente iperbolica di x

Tabella 7.5: Python. Funzioni matematiche supportate.

```
log = resultsLog()
# visualizzare alcune informazioni nella barra degli strumenti per visualizzare i dati:
displayInfo(text)
```

così come è semplice aggiungere dei nuovi oggetti:

```
# creare una nuova tabella di nome "tony" con 5 righe e due colonne:
t = newTable("tony", 5, 2)
# usare le impostazioni di default
t = newTable()
# creare una matrice vuota di nome "gina" con 42 righe e 23 colonne:
m = newMatrix("gina", 42, 23)
# usare le impostazioni di default
m = newMatrix()
# creare una finestra di grafico vuota
g = newGraph()
# create a graph window named "test" with two layers disposed on a 2 rows x 1 column grid
g = newGraph("test", 2, 2, 1)
# create an empty 3D plot window with default title
p = newPlot3D()
# create an empty note named "momo"
n = newNote("momo")
# use defaults
n = newNote()
```

Alla tabella, matrice, ecc selezionata si accede con i comandi:

```
t = currentTable()
m = currentMatrix()
g = currentGraph()
n = currentNote()
```

Le funzioni restituiscono un oggetto valido solo se è selezionata una finestra corrispondente al tipo desiderato. È possibile verificare se l'oggetto è valido con un semplice `if`:

```
if isinstance(t,qti.Table): print "t is a table"
```

Ogni parte di codice viene eseguito nel contesto di un oggetto a cui è possibile accedere tramite la variabile `self`. Ad esempio, inserire `self.cell("t", i)`, per la formula di colonna, equivale ad usare la funzione di convenienza `col("t")`. Dopo aver stabilito un collegamento con una finestra MDI (finestra di interfaccia a documenti multipli - Multiple Document Interface), è possibile modificare alcune delle sue proprietà, come il nome, l'etichetta della finestra, la geometria, ecc.. Per esempio, ecco come rinominare una finestra, modificare la sua etichetta e il modo in cui vengono visualizzate nella barra del titolo della finestra, la cosiddetta caption policy (metodo di didascalia):

```
t = table("Table1")
setWindowName(t, "toto")
t.setWindowLabel("tutu")
t.setCaptionPolicy(MDIWindow.Both)
```

La caption policy (didascalia titolo della finestra) può avere uno dei seguenti valori:

1. Name: il titolo della finestra è determinato dal nome della finestra
2. Label: la didascalia è determinata dall'etichetta della finestra
3. Both: entrambi

È possibile accedere al nome o all'etichetta di una finestra utilizzando le funzioni `objectName()` e `windowLabel()`. Per velocizzare il processo di editing, è possibile creare dei file di modello dalle tabelle e dalle matrici o dai grafici disponibili. I modelli possono essere utilizzati in seguito per creare facilmente delle finestre personalizzate:

```
saveAsTemplate(graph("Graph1"), "my_plot.qpt")
g = openTemplate("my_plot.qpt")
```

Inoltre, si può facilmente clonare una finestra MDI:

```
g1 = clone(graph("Graph1"))
```

Quando si desidera, è possibile eliminare una finestra del progetto tramite `close()`. Prima di eseguire l'operazione si può disattivare la richiesta di conferma dell'eliminazione:

```
w.confirmClose(False)
w.close()
```

Tutte le sottofinestre (finestre figlio) di QtiPlot vengono visualizzate in un `QMdiArea` (widget che fornisce un'area per visualizzare una finestra MDI). È possibile ottenere un puntatore a questo oggetto tramite `workspace()`. Questo può essere particolarmente utile se è necessario personalizzare il comportamento dell'area di lavoro tramite uno script. Ecco qui di seguito un piccolo script di esempio che apre un pops-up per visualizzare il nome della sottofinestra MDI attiva ogni volta che viene selezionata una finestra diversa:

```
def showMessage():
    QtGui.QMessageBox.about(qti.app, "", workspace().activeSubWindow().objectName())

QtCore.QObject.connect(workspace(), QtCore.SIGNAL("subWindowActivated(QMdiSubWindow *)"), ←
    showMessage)
```

7.2.6 Cartelle del progetto

Memorizzare le tabelle di dati, le matrici e i grafici in cartelle può essere molto conveniente e utile quando si analizzano molti file di dati nello stesso progetto. I nuovi oggetti sono sempre aggiunti alla cartella attiva. È possibile ottenere un puntatore alla cartella attiva tramite:

```
f = activeFolder()
```

La funzione di ricerca per tabelle, matrici, grafici e note inizia nella cartella attiva e, se l'oggetto non viene trovato, prosegue con una ricerca di profondità ricorsiva nella cartella principale del progetto, tramite:

```
f = rootFolder()
```

Per accedere alle sottocartelle e alle finestre, ci sono le seguenti funzioni:

```
f2 = f.folders()[number]
f2 = f.folder(name, caseSensitive=True, partialMatch=False)
t = f.table(name, recursive=False)
m = f.matrix(name, recursive=False)
g = f.graph(name, recursive=False)
n = f.note(name, recursive=False)
```

Se l'argomento di `recursive` è `True` viene eseguita una ricerca di profondità ricorsiva in tutte le sottocartelle e restituito il primo risultato positivo.

Si possono creare nuove cartelle utilizzando:

```
newFolder = addFolder("New Folder", parentFolder = 0)
```

Se `parentFolder` non è specificato, la nuova cartella viene aggiunta come una sottocartella alla cartella principale del progetto. Quando si crea una nuova cartella tramite uno script Python, essa non diventa automaticamente la cartella attiva del progetto. È necessario attivare questa operazione utilizzando:

```
changeFolder(newFolder, bool force=False)
```

Le cartelle possono essere cancellate mediante:

```
deleteFolder(folder)
```

È possibile salvare una cartella come file di progetto, e, naturalmente, è anche possibile salvare l'intero progetto:

```
saveFolder(folder, "new_file.qti", compress=False)
saveProjectAs("new_file_2.qti", compress=False)
```

Se `compress` è impostato su `True`, il file del progetto viene archiviato nel formato `.gz`, usando `zlib`.

Inoltre, è possibile caricare un file di progetto QtiPlot o di progetto Origin in una nuova cartella. La nuova cartella avrà il nome originale del file di progetto e verrà aggiunta come una sottocartella in una cartella principale `parentFolder` o nella cartella corrente quando non è specificata una cartella madre.

```
newFolder = appendProject("projectName", parentFolder = 0)
```

Quando si desidera che non venga chiesta conferma per rinominare una tabella o una matrice, o per eliminare una cartella tramite uno script Python, è necessario modificare le opzioni per i messaggi di avviso, utilizzando il dialogo [Preferenze \(scheda "Conferme"\)](#).

Le cartelle conservano dei propri rapporti contenenti le informazioni sui risultati delle operazioni di analisi effettuate sulle finestre figlio. Queste informazioni vengono aggiornate nella finestra Rapporto dei risultati ogni volta che si cambia la cartella attiva nel progetto. È possibile accedere e modificare queste stringhe di log (rapporti) attraverso le seguenti funzioni:

```
text = folder.logInfo()
folder.appendLogInfo("Hello!")
folder.clearLogInfo()
```

7.2.7 Operare con le tabelle

Supponiamo di aver assegnato una tabella alla variabile `t`. È possibile accedere ai valori numerici delle sue celle con:

```
t.cell(col, row)
# and
t.setCell(col, row, value)
```

Ogni volta che è necessario specificare una colonna, è possibile utilizzare il nome della colonna (come una stringa) o il numero progressivo di colonna (a partire da 1). Anche i numeri di riga iniziano con 1, così come sono visualizzati. In molti casi c'è un'alternativa API (Interfaccia di Programmazione di un'Applicazione) fornita da Python che trasforma (rappresenta) una tabella in una sequenza. In questo caso le righe sono trasferite in liste (o fette di liste) di Python numerate partendo da 0. [le liste Python (Python indices) sono uno dei tipi di dati utilizzati in Python e possiedono proprietà particolari; le fette (slices) sono delle porzioni di queste liste]

Quando si lavora con testi arbitrari o con valori numerici rappresentati come testi, si può usare:

```
t.text(col, row)
# and
t.setText(col, row, string)
```

Un modo alternativo per ottenere o impostare il valore di una cella è quello di utilizzare il formato della colonna (testo, numerico, ...). Qtplot si occupa di tutte le trasformazioni e genera un `TypeError` quando l'operazione non è possibile. Assegnare `None` alla colonna cancella tutti i valori delle celle. La colonna di tipo `Day-of-Week` giorno della settimana restituisce e accetta i numeri da 1 (lunedì) a 7 (domenica, per i quali è accettata anche 0). La colonna di tipo `Month` mese restituisce e accetta i numeri da 1 a 12. La colonna di tipo `Date` data accetta e restituisce l'oggetto `datetime.datetime` data e ora e accetta anche una `QDateTime`. Una colonna di tipo `Time` ora accetta o restituisce l'oggetto `datetime.time` ora e accetta anche una `QTime`.

```
t.cellData(col, row)
# and
t.setCellData(col, row, value)
```

Al numero di colonne e righe si accede tramite:

```
t.numRows() # same as len(t)
t.numCols()
t.setNumRows(number)
t.setNumCols(number)
```

È possibile aggiungere una nuova colonna alla fine della tabella oppure è possibile inserire nuove colonne prima di un'altra con la sottostante funzione `startColumn`:

```
t.addColumn()
t.insertColumns(startColumn, count)
```

L'aggiunta di una riga vuota alla fine della tabella si esegue con `addRow()`. Essa restituisce un nuovo numero di riga.

```
newRowIndex = t.addRow()
```

Se avete bisogno di tutti i dati di una riga o di una colonna è possibile utilizzare `rowData()` e `colData()`. Questo metodo è molto più veloce dell'iterazione manuale sulle celle. In alternativa è possibile utilizzare l'operatore `[]` in combinazione con le liste (tuple) o fette di liste (slice) Python, che però partono da 0.

```
valueList = t.colData(col) # col può essere una stringa o un numero a partire da 1
rowTuple = t.rowData(row) # i numeri di riga partono da 1
rowTuple = t[idx] # i numeri di lista partono da 0
rowTupleList = t[slice]
```

Una tabella è iterabile (iterabile). I dati vengono restituiti in riga in modalità di tupla.

```
for c1, c2, c3 in t:
    # si assume che t ha tre colonne
```

È possibile assegnare i valori di una riga o di una colonna completa. Mentre i dati per una nuova riga devono essere una tupla la cui lunghezza deve corrispondere al numero di colonne, i dati di colonna devono solo essere iterable (iterabili). Se l'iteratore si ferma prima di aver raggiunto la fine della tabella, viene posta una eccezione di interruzione di iterazione `StopIteration`. In combinazione con `offset` questo permette di riempire una parte di colonna. Un valore di `offset` positivo avvia il riempimento della colonna dopo questo numero di riga. Con un valore di `offset` negativo si ignorano i primi valori dell'iteratore.

```
t.setColData(col, iterableValueSequence, offset=0)
# compila solo la prima colonna con una lista di valori, partendo dalla riga 6
t.setColData(1, [12,23,34,56,67], 5)
# compila la seconda colonna con i numeri di Fibonacci, omettendo i primi tre.
def FibonacciGenerator():
    a, b = 1, 1
    while True:
        a, b = b, a+b
        yield a
t.setColData(2, FibonacciGenerator(), -3)
t.setRowData(row, rowTuple) # row starts at 1
# si assume che t ha esattamente due colonne ...
t.setRowData(2, (23, 5)) # fill the second row
t[1] = 23, 5 # using a Python index, starting at 0
# si aggiunge una nuova riga e si impostano i suoi valori
t.appendRowData(rowTuple)
```

È possibile stabilire che una colonna abbia il formato testo utilizzando:

```
t.setColTextFormat(col)
```

Oppure, è possibile stabilire per la colonna il formato numerico:

```
t.setColNumericFormat(col, format, precision, update=True)
```

dove `col` è il numero della colonna da impostare e `precision` il numero di cifre di precisione. Il formato `format` può essere uno dei seguenti:

Table.Default (0) formato standardt

Table.Decimal (1) formato decimale con cifre di precisione `precision`

Table.Scientific (2) formato scientifico

Allo stesso modo è possibile stabilire che una colonna contenga la data e l'ora. In questo caso il testo di una cella viene interpretato con il formato stringa:

```
t.setColDateFormat(col, format, update=True)
t.setColDateFormat("col1", "yyyy-MM-dd HH:mm")
```

dove `col` è il nome o numero di una colonna e `format` la stringa. In questa stringa, gli indicatori riconosciuti sono:

d il giorno come numero senza lo zero iniziale (1 a 31)

dd il giorno come numero con uno zero (01 a 31)
ddd il nome abbreviato e localizzato del giorno (da Mon, a Sun)
dddd il nome esteso del giorno localizzato (da Lunedì, a Domenica)
M il mese come numero senza zero iniziale (1-12)
MM il mese come numero con zero iniziale (01-12)
MMM il nome del mese abbreviato localizzato (ad esempio da Jan a Dec)
MMMM il nome completo del mese localizzato (ad esempio da Gennaio a Dicembre)
yy l'anno come numero a due cifre (00-99)
yyyy l'anno come numero di quattro cifre
h l'ora senza zero (da 0 a 23 o 1-12 se AM / PM)
hh l'ora con uno zero (00 a 23 o 01-12 se AM / PM)
H l'ora senza uno zero (0 a 23, anche con AM / PM)
HH l'ora con uno zero (00 a 23, anche con AM / PM)
m i minuti non preceduti da uno zero (0 a 59)
mm i minuti con uno zero (00 a 59)
s i secondi senza zero (0 a 59)
ss i secondi con uno zero (00 a 59)
z i millisecondi senza zeri iniziali (da 0 a 999)
zzz i millisecondi con zeri iniziali (da 000 a 999)
AP or A interpretare come un'ora AM o PM. AP deve essere AM o PM.
ap or a interpretare come un'ora AM o PM. AP deve essere am o pm.

Analogamente si può stabilire che una colonna di testo contenga solo l'ora ...

```
t.setColTimeFormat(col, format, update=True)
t.setColTimeFormat(1, "HH:mm:ss")
```

... il mese ...

```
t.setColMonthFormat(col, format, update=True)
t.setColMonthFormat(1, "M")
```

In questo caso il formato è il seguente:

M Solo la prima lettera del mese, ad esempio: J

MMM La forma abbreviata, come Jan

MMMM Il nome completo, Gennaio

... o il giorno della settimana:

```
t.setColDayFormat(col, format, update=True)
t.setColDayFormat(1, "ddd")
```

In questo caso il formato è il seguente:

d Solo la prima lettera del giorno, es.: M

ddd La forma abbreviata, come Mon

dddd Il nome completo, Lunedì

È anche possibile scambiare due colonne utilizzando:

```
t.swapColumns(column1, column2)
```

È possibile eliminare una colonna o di un intervallo di righe utilizzando le funzioni:

```
t.removeCol(number)
t.deleteRows(startRowNumber, endRowNumber)
```

È anche possibile utilizzare l'istruzione `del` di Python per rimuovere le righe. Si noti che in questo caso viene utilizzato una lista di Python o slice (fetta di lista), che parte da 0 (invece dei numeri di riga che partono da 1).

```
del t[5] # deletes row 6
del t[0:4] # deletes row 1 to 5
```

I nomi delle colonne possono essere letti e scritti con:

```
t.colName(number)
t.colNames()
t.setColName(col, newName, enumerateRight=False)
t.setColNames(newNamesList)
```

Se `enumerateRight` è impostato su `True`, tutte le colonne della tabella a partire da quella di indice `col` sono rinominate applicando la combinazione `newName` più un indice numerico crescente. Per default questo parametro è impostato su `False`. Le forme plurali operano su tutte le intestazioni.

È possibile modificare il ruolo di una colonna della tabella nel grafico (ascisse, ordinate, le barre di errore, ecc ..) utilizzando:

```
t.setColumnRole(col, role)
```

dove `role` specifica il ruolo che si vuole assegnare alla colonna:

0. Nessuno
1. Valori di X
2. Valori di Y
3. Valori di Z
4. Barre di errore in x

5. Barre di errore in y

6. Etichetta

È possibile normalizzare una singola colonna o tutte le colonne di una tabella:

```
t.normalize(col)
t.normalize()
```

Ordinare una sola colonna o tutte le colonne:

```
t.sortColumn(col, order = 0)
t.sort(type = 0, order = 0, leadingColumnName)
```

7.2.7.1 Importare file ASCII

Il comando seguente importa i valori da `file`, utilizzando come carattere separatore `sep`, ignorando con `ignoreLines` le linee di intestazione del file e ignorando con `comment` tutte le linee che iniziano con una stringa di commento.

```
t.importASCII(file, sep="\t", ignoreLines=0, renameCols=False, stripSpaces=True, simplifySpace= ←
False,
importComments=False, comment="#", readOnly=False, importAs=Table.Overwrite, locale=QLocale(), ←
endLine=0, maxRows=-1)
```

Come si vede dal precedente elenco di opzioni di importazione, si ha la possibilità di impostare le nuove colonne in sola lettura. Questo previene la modifica dei dati importati. Si può rimuovere questa protezione in qualsiasi momento, utilizzando:

```
t.setReadOnlyColumn(col, False)
```

Il parametro `importAs` può assumere i seguenti valori:

- 0. `Table.NewColumns`: i valori dei dati sono aggiunte come nuove colonne.
- 1. `Table.NewRows`: i valori dei dati sono aggiunte come nuove righe.
- 2. `Table.Overwrite`: tutti i valori esistenti vengono sovrascritti (valore di default).

Il parametro `endLine` specifica il carattere convenzionale di fine della riga utilizzato nel file ASCII. I valori possibili sono: 0 per riga successiva (LF), che è il valore di default, 1 per ritorno carrello + riga successiva (CRLF) e 2 per il solo ritorno a capo (di solito su computer Mac).

L'ultimo parametro `maxRows` consente di specificare un numero massimo di righe da importare. Valori negativi indicano che tutte le righe di dati devono essere importate.

Quando il separatore decimale del file importato non corrisponde alle convenzioni attualmente in uso, è necessario adeguarlo prima di utilizzare la tabella:

```
t.setDecimalSeparators(country, ignoreGroupSeparator=True)
```

dove `country` può avere uno dei seguenti valori:

- 0. Utilizzare le impostazioni del sistema
- 1. Utilizzare il seguente formato: 1,000.00
- 2. Utilizzare il seguente formato: 1.000,00
- 3. Utilizzare il seguente formato: 1 000,00

7.2.7.2 Importare dati da tabelle di Excel

È possibile importare i dati da un foglio sheet di un file .xls di Excel in una tabella, utilizzando.:

```
t = importExcel(file, sheet)
```

La variabile intera `sheet` identifica il foglio di cui si vuole importare i dati. Quando `sheet` non è specificata, vengono importati in tabelle separate tutti i fogli non vuoti della cartella di lavoro di Excel e viene restituito un riferimento alla tabella contenente i dati dell'ultimo foglio.

7.2.7.3 Importare dati da fogli di calcolo ODF

È possibile importare i dati da un foglio di un file ODF spreadsheet .ods in una tabella, utilizzando.:

```
t = importOdfSpreadsheet(file, sheet)
```

Quando la variabile intera `sheet` non è specificata, vengono importati in tabelle separate tutti i fogli non vuoti e viene restituito un riferimento alla tabella contenente i dati dell'ultimo foglio.

7.2.7.4 Esportare le tabelle

È possibile esportare i valori di una tabella in un file ASCII, utilizzando `sep` come carattere separatore. L'opzione `ColumnLabels` consente di esportare o ignorare le etichette di colonna, `ColumnComments` fa la stessa cosa per i commenti visualizzati nell'intestazione della tabella e l'opzione `SelectionOnly` permette di esportare solo le celle della tabella che sono selezionate.

```
t.exportASCII(file, sep="\t", ignore=0, ColumnLabels=False, ColumnComments=False, SelectionOnly= ←  
False)
```

È possibile modificare il testo visualizzato come commento nell'intestazione di una colonna ...

```
t.setComment(col, newComment)
```

... oppure modificare l'espressione utilizzata per calcolare i valori della colonna. Notare che la modifica dell'espressione non aggiorna automaticamente i valori della colonna; per questo si deve richiedere l'aggiornamento in modo esplicito con `recalculate`. Quando la funzione contiene solo la colonna come argomento sono ricalcolate tutte le righe. Forzare `muParser` può accelerare l'operazione.

```
t.setCommand(col, newExpression)  
t.recalculate(col, startRow=1, endRow=-1, forceMuParser=False, notifyChanges=True)
```

È possibile accedere alla colonna di commenti e abilitare o disabilitare la loro visualizzazione tramite le seguenti funzioni:

```
t.comment(col)  
t.showComments(on = True)
```

È inoltre possibile modificare la larghezza di una colonna (in pixel) o nascondere o mostrare le colonne della tabella:

```
t.setColumnWidth(col, width)
t.hideColumn(col, True)
```

Se una o più colonne della tabella sono nascoste è possibile renderle di nuovo visibili utilizzando:

```
t.showAllColumns()
```

È possibile assicurare la visibilità di una cella con:

```
t.scrollToCell(col, row)
```

Dopo aver modificato dei valori in una tabella con uno script, probabilmente si desidera aggiornare i grafici associati:

```
t.notifyChanges()
```

Ecco un semplice esempio per impostare alcuni valori di colonna senza utilizzare la finestra di dialogo.

```
t = table("table1")
for i in range(1, t.numRows()+1):
    t.setCell(1, i, i**2)
t.notifyChanges()
```

Anche se quanto sopra è di facile comprensione, vi è un modo più veloce e più confacente a Python per eseguire le stesse operazioni:

```
t = table("table1")
t.setColData(1, [i*i for i in range(len(t))])
t.notifyChanges()
```

È possibile verificare se una colonna (o riga di una tabella) è selezionata utilizzando le seguenti funzioni:

```
t.isColSelected(col)
t.isRowSelected(row)
```

7.2.7.5 L'interfaccia R

Quando **RPy2** è disponibile, il [file di inizializzazione predefinito](#) carica le funzioni di supporto **qti.Table.toRDataFrame** e **qti.app.newTableFromRDataFrame** per la conversione, in entrambi i sensi, tra le strutture di dati R e le tabelle di QtiPlot. Ecco un piccolo esempio di una sessione di R ...

```
df <- read.table("/some/path/data.csv", header=TRUE)
m <- mean(df)
v <- var(df)
source("/some/path/my_func.r")
new_df <- my_func(df, foo=bar)
```

... e ora la stessa sessione con QtiPlot:

```
df = table("Table1").toRDataFrame()
print R.mean(df), R.var(df)
R.source("/some/path/my_func.r")
new_df = R.my_func(df, foo=bar)
newTableFromRDataFrame(new_df, "my result table")
```

7.2.8 Operare con le matrici

Gli oggetti matrice hanno due modi di visualizzazione: si possono visualizzare come immagini o come tabelle di dati. Supponendo di aver assegnato una matrice alla variabile `m`, è possibile modificare le sue modalità di visualizzazione tramite le seguenti funzioni:

```
m.setViewType(Matrix.TableView)
m.setViewType(Matrix.ImageView)
```

Se una matrice è visualizzata come immagine, è possibile scegliere di visualizzarla in scala di grigi o utilizzando una mappa di colori predefiniti (personalizzata):

```
m.setGrayScale() # scala di grigi
m.setRainbowColorMap() # colori standard
m.setDefaultColorMap() # La mappa dei colori predefiniti si imposta con il dialogo delle ↩
                        preferenze per i grafici 3D
```

È inoltre possibile definire mappe di colore personalizzate:

```
map = LinearColorMap(QtCore.Qt.yellow, QtCore.Qt.blue)
map.setMode(LinearColorMap.FixedColors) # default mode is LinearColorMap.ScaledColors
map.addColorStop(0.2, QtCore.Qt.magenta)
map.addColorStop(0.7, QtCore.Qt.cyan)
m.setColorMap(map)
```

È possibile accedere direttamente alla mappa colore usata per una matrice tramite le seguenti funzioni:

```
map = m.colorMap()
col1 = map.color1()
print col1.green()
col2 = map.color2()
print col2.blue()
```

Ai valori delle celle della matrice si accede in modo analogo a quello della tabella, ma la matrice non usa la logica di colonna, bensì di riga, quindi vanno specificati prima gli argomenti di riga e, ovviamente, non è possibile utilizzare il nome della colonna.

```
m.cell(row, col)
m.setCell(row, col, value)
m.text(row, col)
m.setText(row, col, string)
```

In alternativa, per assegnare i valori a una matrice, si può definire una formula e di calcolare i valori utilizzando questa formula, come nel seguente esempio:

```
m.setFormula("x*y*sin(x*y)")
m.calculate()
```

È inoltre possibile specificare l'intervallo di una colonna o riga per calcolare funzione `calculate()`, come questo caso:

```
m.calculate(startRow, endRow, startColumn, endColumn)
```

Prima di impostare i valori di una matrice è possibile definire la precisione numerica, che è il numero di cifre significative utilizzate per i calcoli:

```
m.setNumericPrecision(prec)
```

È possibile modificare le dimensioni di una matrice:

```
m.setDimensions(rows, columns)
m.setNumRows(rows)
m.setNumCols(columns)
```

Come per le tabelle, è possibile accedere al numero di righe o colonne di una matrice:

```
rows = m.numRows()
columns = m.numCols()
```

Quando QtiPlot è stato compilato con il supporto per **ALGLIB**, è anche possibile modificare le dimensioni di una matrice tramite il ricampionamento (`resample`; in genere, aggiornamento dei dati per migliorare la precisione dei dati statistici), applicando una interpolazione bilineare o bicubica:

```
m.resample(rows, cols) # interpolazione bilineare di default
m.resample(rows, cols, 1) # interpolazione bicubica
```

Se **ALGLIB** è disponibile, è possibile anche adattare i dati della matrice utilizzando:

```
m.smooth()
```

Gli oggetti matrice consentono di definire il sistema di coordinate x / y utilizzato per tracciare un grafico 3D di mappe o curve di livello. È possibile manipolare queste coordinate con le seguenti funzioni:

```
xs = m.xStart()
xe = m.xEnd()
ys = m.yStart()
ye = m.yEnd()
m.setCoordinates(xs + 2.5, xe, ys - 1, ye + 1)
```

Per le intestazioni delle righe e delle colonne di una matrice si possono visualizzare le coordinate x / y o i numeri di colonna / riga:

```
m.setHeaderViewType(Matrix.ColumnRow)
m.setHeaderViewType(Matrix.XY)
```

Ci sono diverse funzioni interne per applicare delle trasformazioni a una matrice. Si può trasporre o invertire una matrice e calcolarne il determinante, se le condizioni di dimensione della matrice, quando richiesto per queste operazioni, sono soddisfatte:

```
m.transpose()  
m.invert()  
d = m.determinant()
```

Si possono eseguire alcune altre operazioni, molto utile quando si lavora con le immagini, come la rotazione di 90 gradi e la riflessione. Le rotazioni, di default, sono eseguite in senso orario. Per una rotazione in senso antiorario è necessario impostare la rotazione in senso orario `clockwise` su `False`.

```
m.flipVertically()  
m.flipHorizontally()  
m.rotate90(clockwise = True)
```

Si prega di notare che a volte, dopo un cambiamento nelle impostazioni della matrice, è necessario utilizzare la seguente funzione, al fine di aggiornare la visualizzazione:

```
m.resetView()
```

Per ricavare dati da una tabella e utilizzarli in una matrice (o viceversa), si può evitare l'operazione copia / incolla e accelerare il processo convertendo direttamente la tabella in matrice:

```
m = tableToMatrix(table("Table1"))  
t = matrixToTable(m)
```

Per produrre grafici di contorno (curve di livello), è possibile convertire un tabella di dati XYZ distribuiti regolarmente (regolarmente, nel senso che le celle nelle colonne X e Y della tabella definiscono una griglia 2D regolare) in una matrice:

```
m = tableToMatrixRegularXYZ(table("Table1"), "Table1_3")
```

Inoltre, è bene sapere che si possono importare facilmente file di immagine per le matrici, che possono essere utilizzati successivamente per tracciare i grafici (vedere la sezione successiva per maggiori dettagli sui grafici 2D):

```
m1 = importImage("C:/poze/adi/PIC00074.jpg")  
m2 = newMatrix()  
m2.importImage("C:/poze/adi/PIC00075.jpg")
```

L'algoritmo utilizzato per importare l'immagine restituisce un valore di grigio tra 0 e 255 della terna (r, g, b) corrispondente ad ogni pixel. Il valore di grigio è calcolato mediante la formula: $(r * 11 + g * 16 + b * 5) / 32$

Per eseguire operazioni personalizzate di analisi delle immagini, è possibile ottenere la visualizzazione di una copia dell'immagine della matrice, come oggetto QImage, attraverso:

```
image = m.image()
```

È possibile esportare le matrici in tutti i formati di immagine raster (bitmap uniforme) supportati da Qt o in uno qualsiasi dei seguenti formati immagine vettoriale: EPS, PS, PDF o SVG usando:


```
m.export(fileName)
```

Questa è una funzione scorciatoia che utilizza alcuni parametri predefiniti per generare rapidamente l'immagine in uscita. Se servono più controlli sui parametri di esportazione è necessario utilizzare una delle seguenti funzioni:

```
m1.exportRasterImage(fileName, quality = 100, dpi = 0)
m2.exportVector(fileName, resolution, color = True)
```

, dove il parametro qualità `quality` influenza la dimensione del file di output. Più è alto questo valore (il massimo è 100), maggiore è la qualità dell'immagine, ma maggiori sono anche le dimensioni dei file risultanti. Il parametro `dpi` rappresenta la risoluzione di esportazione in pixel per pollice (il default è la risoluzione dello schermo).

È inoltre possibile importare un file di dati ASCII, utilizzando `sep` per impostare il carattere di separazione, `ignore` per ignorare delle righe iniziali del file o `comment` per ignorare tutte le linee che iniziano con una stringa di commento:

```
m.importASCII(file, sep="\t", ignore=0, stripSpaces=True, simplifySpace=False, comment="#",
importAs=Matrix.Overwrite, locale=QLocale(), endLine=0, maxRows=-1)
```

Secondo come si vuole importare i dati, il parametro `importAs` può assumere i seguenti valori:

0. `Matrix.NewColumns`: i valori dei dati sono inseriti in nuove colonne.
1. `Matrix.NewRows`: i valori dei dati sono inseriti in nuove righe.
2. `Matrix.Overwrite`: tutti i valori esistenti vengono sovrascritti (valore di default).

Il parametro `locale` può essere utilizzato per specificare la convenzione per i separatori decimali utilizzati nel file ASCII.

Il parametro `endLine` specifica il carattere di fine riga utilizzato nel file ASCII. I valori possibili sono: 0 per line feed (LF), che è il valore di default, 1 per carriage return + line feed (CRLF) e 2 per solo carriage return (di solito su computer Mac).

L'ultimo parametro `maxRows` consente di specificare un numero massimo di righe da importare. Valori negativi indicano devono essere importati i dati di tutte le righe.

Inoltre, è possibile esportare i valori di una matrice in un file ASCII, utilizzando `sep` per definire il carattere separatore. L'opzione `SelectionOnly` rende possibile esportare solo le celle della matrice che sono selezionate.

```
m.exportASCII(file, sep="\t", SelectionOnly=False)
```

7.2.9 Grafici ramo-foglie

Un grafico ramo-foglie, nelle statistiche, è un metodo per presentare dei dati quantitativi in un formato grafico, simile ad un istogramma, che aiuta a visualizzare la forma di una distribuzione. Un grafico ramo-foglie di base contiene due colonne separate da una linea verticale. La colonna di sinistra contiene i rami e la colonna di destra contiene le foglie. Vedere [Wikipedia](#) per maggiori dettagli.

QtiPlot fornisce una rappresentazione testuale di un grafico ramo-foglie. La seguente funzione restituisce una stringa di caratteri che rappresentano l'analisi statistica dei dati:

```
text = stemPlot(Table *t, columnName, power = 1001, startRow = 0, endRow = -1)
```

dove la variabile `power` viene utilizzata per impostare l'unità di ramo come una potenza di 10. Se questo parametro è maggiore di 1000 (impostazione di default), QtiPlot cerca di stabilire l'unità di ramo dai dati da analizzare e si apre una finestra di dialogo che chiede di confermare l'unità di ramo determinata automaticamente e proposta.

Dopo aver creato la stringa che rappresenta il grafico ramo-foglie, è possibile visualizzarla con qualsiasi editor di testo: in una finestra di Annotazioni all'interno del progetto o nel rapporto Risultati delle analisi:

```
resultsLog().append(stemPlot(table("Table1"), "Table1_2", 1, 2, 15))
```

7.2.10 Grafici 2D

Quando si desidera creare una nuova finestra di grafico per i dati in Tabella1, è possibile utilizzare il comando `plot` (Tracciato):

```
t = table("Table1")
g = plot(t, column, type)
```

`type` specifica il tipo di grafico desiderato e può essere uno dei seguenti numeri o la parola riservata equivalente:

- 0 Layer.Line
- 1 Layer.Scatter
- 2 Layer.LineSymbols
- 3 Layer.VerticalBars
- 4 Layer.Area
- 5 Layer.Pie
- 6 Layer.VerticalDropLines
- 7 Layer.Spline
- 8 Layer.HorizontalSteps
- 9 Layer.Histogram
- 10 Layer.HorizontalBars
- 13 Layer.Box
- 15 Layer.VerticalSteps

è possibile tracciare più di una colonna alla volta, dando come argomento una tupla Python (singoli record che compongono la tabella); per maggiori informazioni sulle tuple, vedere il [Python Tutorial](#):

```
g1 = plot(table("Table1"), (2,4,7), 2)
g2 = plot(table("Table1"), ("Table1_2","Table1_3"), Layer.LineSymbols)
```

Tutte le curve di una tavola si possono personalizzare in merito al colore, spessore e stile della linea . Ecco un breve script che mostra le funzioni corrispondenti alle operazioni:

```
t = newTable("test", 30, 4)
for i in range(1, t.numRows()+1):
    t.setCell(1, i, i)
    t.setCell(2, i, i)
    t.setCell(3, i, i+2)
    t.setCell(4, i, i+4)

l = plot(t, (2,3,4), Layer.Line).activeLayer() # plot columns 2, 3 and 4
for i in range(0, l.numCurves()):
    l.setCurveLineColor(i, 1 + i) # il colore delle curve si definisce con un intero
    l.setCurveLineWidth(i, 0.5 + 2*i)

l.setCurveLineStyle(1, QtCore.Qt.DotLine)
l.setCurveLineStyle(2, QtCore.Qt.DashLine)
```

È inoltre possibile creare un grafico vettoriale assegnando quattro colonne di una tupla Python come argomento e impostando il tipo di grafico come `Layer.VectXYXY` (11) o `Layer.VectXYAM` (14), secondo come si vuole definire il punto finale dei vettori : usando le coordinate (X, Y) oppure le coordinate (angolo, ampiezza) .

```
g = plot(table("Table1"), (2,3,4,5), Layer.VectXYXY)
```

Quando si desidera aggiungere una curva a una finestra di grafico esistente, si deve scegliere la tavola di destinazione. Di solito si usa:

```
l = g.activeLayer()
```

ma è possibile anche selezionare una tavola indicando il suo numero:

```
l = g.layer(num)
```

7.2.10.1 Operare con le curve

È possibile aggiungere o rimuovere delle curve in o da una tavola:

```
l.insertCurve(table, Ycolumn, type=Layer.Scatter, int startRow = 0, int endRow = -1) # ↔
    returns a reference to the inserted curve
l.insertCurve(table, Xcolumn, Ycolumn, type=Layer.Scatter, int startRow = 0, int endRow = ↔
    -1) # returns a reference to the inserted curve
l.addCurve(table, column, type=Layer.Line, lineWidth = 1, symbolSize = 3, startRow = 0, ↔
    endRow = -1) # returns True on success
l.addCurves(table, (2,4), type=Layer.Line, lineWidth = 1, symbolSize = 3, startRow = 0, ↔
    endRow = -1) # returns True on success
l.removeCurve(curveName)
l.removeCurve(curveIndex)
l.removeCurve(curveReference)
l.deleteFitCurves()
```

È possibile modificare l'ordine delle curve inserite in una tavola utilizzando la seguente funzione:

```
l.changeCurveIndex(int oldIndex, int newIndex)
```

A volte, quando si effettua l'analisi dei dati, si potrebbe aver bisogno del titolo della curva. È possibile ottenerlo utilizzando:

```
title = l.curveTitle(curveIndex)
```

È possibile ottenere un riferimento a una curva in una tavola usando il suo indice o il suo titolo, come mostrato qui sotto:

```
c = l.curve(curveIndex)
c = l.curve(curveTitle)
dc = l.dataCurve(curveIndex)
```

Attenzione: i metodi di cui sopra possono restituire un riferimento non valido quando la curva di cui si è specificato l'indice o titolo non è, rispettivamente, un oggetto `PlotCurve` o `DataCurve`. Ad esempio, la curva di una funzione analitica è una `PlotCurve`, ma non una `DataCurve` e gli spettrogrammi sono elementi grafici di tipo completamente diverso, non sono né `PlotCurves` né `DataCurves`.

Utilizzare la seguente funzione per modificare l'associazione di un asse a una curva:

```
l.setCurveAxes(number, x-axis, y-axis)
```

dove `number` è il numero della curva, `x-axis` può essere 0 o 1 (in basso o in alto) e `y-axis` può essere 0 o 1 (a sinistra o a destra). È inoltre possibile aggiungere curve di funzioni analitiche in una tavola di grafico:

```
c = l.addFunction("x*sin(x)", 0, 3*pi, points = 100)
c.setTitle("x*sin(x)")
c.setPen(Qt.green)
c.setBrush(QtGui.QColor(0, 255, 0, 100))

l.addParametricFunction("cos(m)", "sin(m)", 0, 2*pi, points = 100, variableName = "m")
l.addPolarFunction("t", "t", 0, 2*pi, points = 100, variableName = "t")
```

Quando si trattano curve di funzione analitica, è possibile personalizzarle con i metodi seguenti:

```
c.setRange(0, 2*pi)
c.setVariable("t")
c.setFormulas("sin(t)", "cos(t)")
c.setFunctionType(FunctionCurve.Polar) # or c.setFunctionType(FunctionCurve.Parametric)
c.loadData(1000, xLog10Scale = False)

c.setFunctionType(FunctionCurve.Normal)
c.setFormula("cos(x)")
c.loadData()
```

In caso di necessità, si può ottenere il numero di curve in una tavola con:

```
l.numCurves()
```

Dopo aver aggiunto una curva in un grafico 2D, è possibile personalizzare totalmente il suo aspetto:

```
l = newGraph().activeLayer()
l.setAntialiasing()
c = l.insertCurve(table("Table1"), "Table1_2", Layer.LineSymbols)
c.setPen(QtGui.QPen(Qt.red, 3))
c.setBrush(QtGui.QBrush(Qt.darkYellow))
c.setSymbol(PlotSymbol.Hexagon, QtGui.QBrush(Qt.yellow), QtGui.QPen(Qt.blue, 1.5), QtGui.QSize(15, 15))
```

È possibile modificare il numero di simboli da visualizzare per una curva utilizzando la funzione sottostante. Questa opzione può essere molto utile per grandi insiemi di dati:

```
c.setSkipSymbolsCount(3)
print c.skipSymbolsCount()
```

Un modo alternativo di personalizzare una curva è quello di utilizzare le funzioni sottostanti:

```
l.setCurveLineColor(int curve, int color) # usa i colori di default di QtiPlot : 0 = black, ←
    1 = red, 2 = green, etc...
l.setCurveLineStyle(int curve, Qt::PenStyle style)
l.setCurveLineWidth(int curve, double width)
```

È inoltre possibile definire una politica globale di colore per la tavola utilizzando le seguenti funzioni di convenienza:

```
l.setGrayScale()
l.setIndexedColors() # usa i colori di default di QtiPlot: 0 = black, 1 = red, 2 = green, ←
    etc...
```

È possibile visualizzare le etichette che mostrano i valori di y per ogni punto dati in una DataCurve:

```
c.setLabelsColumnName("Table1_2")
c.setLabelsOffset(50, 50)
c.setLabelsColor(Qt.red)
c.setLabelsFont(QtGui.QFont("Arial", 14))
c.setLabelsRotation(45)
c.loadData() # crea le etichette e aggiorna la visualizzazione
```

e, naturalmente, è possibile disattivare la loro visualizzazione utilizzando:

```
c.clearLabels()
l.replot() # ridisegna il grafico nella tavola
```

Se è necessario modificare la gamma di punti dati da visualizzare in una DataCurve è possibile utilizzare i seguenti metodi:

```
c.setRowRange(int startRow, int endRow)
c.setFullRange()
```

Inoltre, è possibile nascondere o mostrare un grafico di curva mediante:

```
c.setVisible(bool on)
```

Nel caso abbiate bisogno di ottenere informazioni sui dati contenuti nella curva, si hanno a disposizione le seguenti funzioni:

```
points = c.dataSize()
for i in range (0, points):
    print i, "x = ", c.x(i), "y = ", c.y(i)

print c.minXValue()
print c.maxXValue()
print c.minYValue()
print c.maxYValue()
```

7.2.10.2 Le barre di errore

A ogni curva dei dati, *c*, si possono aggiungere le barre di errore:

```
errors = c.errorBarsList()
```

Alle proprietà delle barre di errore di una curva si accede con i seguenti metodi:

```
err = c.errorBarsList()[0]
for i in range(0, err.dataSize()):
    print err.errorValue(i)

err.capLength()
err.width()
err.color()
err.direction()
err.xErrors()
err.throughSymbol()
err.plusSide()
err.minusSide()
c = err.masterCurve() # reference to the master curve to which the error bars curve is ←
    attached.
err.detachFromMasterCurve() # equivalent to c.removeErrorBars(err)
```

... e si modificano, con i seguenti metodi:

```
err.setCapLength(12)
err.setWidth(3)
err.setColor(Qt.red)
err.setDirection(ErrorBarsCurve.Vertical)
err.setXErrors(True) # equivalent to err.setDirection(ErrorBarsCurve.Horizontal)
err.drawThroughSymbol(True)
err.drawPlusSide(True)
err.drawMinusSide(False)
err.setMasterCurve(c)
```

È possibile rimuovere tutte le barre di errore associate ad una curva utilizzando:

```
c.clearErrorBars()
```

7.2.10.3 Simboli per i punti nei grafici

Ecco come è possibile personalizzare il simbolo per i punti usato nel tracciare il grafico 2D di una curva *c*:

```
s = c.symbol()
s.setSize(QtCore.QSize(7, 7)) # oppure s.setSize(7)
s.setBrush(QtGui.QBrush(Qt.darkYellow))
s.setPen(QtGui.QPen(Qt.blue, 3))
s.setStyle(PlotSymbol.Diamond)
l.replot() # ridisegna il grafico nella tavola
```

I simboli per i punti disponibili in QtiPlot sono i seguenti:

- 0 PlotSymbol.NoSymbol
- 1 PlotSymbol.Ellipse
- 2 PlotSymbol.Rect
- 3 PlotSymbol.Diamond
- 4 PlotSymbol.Triangle
- 5 PlotSymbol.DTriangle
- 6 PlotSymbol.UTriangle
- 7 PlotSymbol.LTriangle
- 8 PlotSymbol.RTriangle
- 9 PlotSymbol.Cross
- 10 PlotSymbol.XCross
- 11 PlotSymbol.HLine
- 12 PlotSymbol.VLine
- 13 PlotSymbol.Star1
- 14 PlotSymbol.Star2
- 15 PlotSymbol.Hexagon

7.2.10.4 Grafici in formato immagine e curve di livello (Spettrogrammi)

Come visto nella sezione precedente, è possibile creare grafici 2D da matrici. Ecco come si può fare in pratica:

```
m = importImage("C:/poze/adi/PIC00074.jpg")
g1 = plot(m, Layer.ColorMap)
g2 = plot(m, Layer.Contour)
g3 = plot(m, Layer.GrayScale)
```

Le funzioni precedenti restituiscono le corrispondenti curve in una finestra di grafico multistrato. Se avete bisogno di uno spettrogramma, questo si può ottenere con:

```
m = newMatrix("TestMatrix", 1000, 800)
m.setFormula("x*y")
m.calculate()
g = plot(m, Layer.ColorMap)
s = g.activeLayer().spectrogram(m)
s.setColorBarWidth(20)
```

È possibile affinare le curve create da una matrice:

```
m = newMatrix("TestMatrix", 1000, 800)
m.setFormula("x*y")
m.calculate()

s = newGraph().activeLayer().plotSpectrogram(m, Layer.ColorMap)
s.setContourLevels((20.0, 30.0, 60.0, 80.0))
```

```
s.setDefaultContourPen(QtGui.QPen(Qt.yellow)) # set global pen for the contour lines
s.setLabelsWhiteOut(True)
s.setLabelsColor(Qt.red)
s.setLabelsFont(QtGui.QFont("Arial", 14))
s.setLabelsRotation(45)
s.showColorScale(Layer.Top)
s.setColorBarWidth(20)
```

Come visto in precedenza, è possibile impostare una penna globale per le linee di contorno (di livello), utilizzando:

```
s.setDefaultContourPen(QtGui.QPen(Qt.yellow))
```

È inoltre possibile assegnare una penna specifica per ogni linea di contorno, utilizzando la funzione:

```
s.setContourLinePen(index, QPen)
```

oppure è possibile impostare automaticamente per i colori della penna quelli definiti per la mappa di colori dello spettrogramma:

```
s.setColorMapPen(bool on = True)
```

Si può anche utilizzare una delle seguenti funzioni:

```
s.setMatrix(Matrix *, bool useFormula = False)
s.setUseMatrixFormula(bool useFormula = True) # calculate data to be drawn using matrix ↔
      formula (if any)
s.setLevelsNumber(int)
s.showColorScale(int axis, bool on = True)
s.setGrayScale()
s.setDefaultColorMap()
s.setCustomColorMap(LinearColorMap map)
s.showContourLineLabels(bool show = True) # enable/disable contour line labels
s.setLabelsOffset(int x, int y) # offset values for all labels in % of the text size
s.updateData()
```

7.2.10.5 Istogrammi

Come visto nella sezione precedente, è possibile creare istogrammi 2D da matrici o tabelle. Ecco un piccolo script che mostra come personalizzare un istogramma e come accedere alle informazioni statistiche nell'istogramma (posizioni bin (campioni), conteggio, media, deviazione standard, ecc ..):

```
m = newMatrix("TestHistogram", 1000, 800)
m.setFormula("x*y")
m.calculate()

g = newGraph().activeLayer()
h = g.addHistogram(m)
h.setBinning(10, 1, 90) # the bin size is set to 10, data range is set to [1, 90]
h.loadData() # update the histogram
g.replot() # update the display

# print histogram values:
for i in range (0, h.dataSize()):
```



```
print i, "Bin start = ", h.x(i), "counts = ", h.y(i)

# print statistic information:
print "Standard deviation = ", h.standardDeviation()
print "Mean = ", h.mean()
```

È inoltre possibile attivare autobinching (crea automaticamente le classi di campioni) (verranno utilizzate un numero predefinito di dieci classi):

```
h.setAutoBinning()
```

7.2.10.6 Grafici a settori

Lo script seguente mostra come creare e personalizzare un grafico a settori:

```
g = newGraph().activeLayer()
pie = g.plotPie(table("Table1"), "2")
pie.setRadius(70)
pie.setViewAngle(40)
pie.setThickness(20)
pie.setStartAzimuth(45)
pie.setLabelsEdgeDistance(50)
pie.setCounterClockwise(True)
pie.setBrushStyle(Qt.Dense3Pattern)
pie.setFirstColor(3)
pie.setPen(QtGui.QPen(Qt.red, 2))
pie.setLabelValuesFormat(True)
```

Per una recensione esaustiva dei metodi che danno accesso alle proprietà di un grafico a settori, si prega di consultare [QtiPlot/-Python API](#).

7.2.10.7 Grafici con vettori

Lo script seguente mostra come creare e personalizzare una curva vettore:

```
g = newGraph().activeLayer()
v = g.plotVectors(table("Table1"), ["1", "2", "3", "4"], Layer.VectXYAM)
v.setVectorPen(Qt.red)
v.fillArrowHead(False)
v.setHeadAngle(15)
v.setHeadLength(20)
v.setPosition(VectorCurve.Middle)
```

Per una recensione esaustiva dei metodi che danno accesso alle proprietà di una curva vettore, si prega di consultare [QtiPlot/-Python API](#).

7.2.10.8 Grafici scatola e baffi

Lo script seguente mostra come creare e personalizzare un grafico scatola e baffi:

```

g = newGraph().activeLayer()
g.plotBox(table("Table1"), ["2", "3", "4"])
for i in range (0, g.numCurves()):
    box = g.boxCurve(i)
    if (box):
        box.setBrush(QtGui.QBrush(Qt.red, Qt.BDiagPattern))
        s = PlotSymbol()
        s.setPen(QtGui.QPen(Qt.blue, 2))
        s.setSize(QSize(10, 10))
        box.setSymbol(s)
        box.setMeanStyle(PlotSymbol.Cross)
        box.setBoxStyle(BoxCurve.WindBox)
        box.setBoxWidth(80)
        box.setWhiskersRange(BoxCurve.SD) # standard deviation

```

Per una recensione esaustiva sui metodi di accesso alle proprietà di questi grafici, si prega di consultare [QtiPlot/Python API](#).

7.2.10.9 Il titolo del grafico

```

l.setTitle("My beautiful plot")
l.setTitleFont(QtGui.QFont("Arial", 12))
l.setTitleColor(QtGui.QColor("red"))
l.setTitleAlignment(QtCore.Qt.AlignLeft)

```

Il parametro di allineamento può essere una qualsiasi combinazione dei parametri di allineamento di Qt (per maggiori informazioni consultare [PyQt documentation](#)).

Quando si desidera è possibile rimuovere il titolo del grafico utilizzando:

```
l.removeTitle()
```

Ecco come è possibile aggiungere simboli greci nel titolo del grafico o in qualsiasi altro testo nella tavola: etichette degli assi, legende:

```
l.setTitle("normal text <font face=\"Symbol\">greek text</font>")
```

Utilizzando le specificazioni per i caratteri, è anche possibile modificare il colore solo di alcune parti del titolo:

```

l=newGraph().activeLayer()
l.setTitle("<font color = red>red</font> <font color = yellow>yellow</font> <font color = ↵
    blue>blue</font>")

```

7.2.10.10 Personalizzare gli assi

Gli assi dalla tavola possono essere mostrati o nascosti utilizzando la funzione seguente:

```
l.enableAxis(int axis, on = True)
```

dove `axis` può essere un qualsiasi valore intero compreso tra 0 e 3, o la parola riservata equivalente:

- 0. `Layer.Left`
- 1. `Layer.Right`
- 2. `Layer.Bottom`
- 3. `Layer.Top`

Quando un asse è attivato, è possibile personalizzarlo completamente tramite uno script Python. Ad esempio è possibile impostare il titolo:

```
l.setAxisTitle(axis, "My axis title")
l.setAxisTitleFont(axis, QtGui.QFont("Arial", 11))
l.setAxisTitleColor(axis, QtGui.QColor("blue"))
l.setAxisTitleAlignment(axis, alignFlags)
```

il suo colore e il font utilizzato per le etichette di graduazione:

```
l.setAxisColor(axis, QtGui.QColor("green"))
l.setAxisFont(axis, QtGui.QFont("Arial", 10))
```

Le etichette di graduazione di un asse possono essere abilitate o disabilitate, è possibile impostare il colore e il loro angolo di rotazione:

```
l.enableAxisLabels(axis, on = True)
l.setAxisLabelsColor(axis, QtGui.QColor("black"))
l.setAxisLabelRotation(axis, angle)
```

`angle` può essere un qualsiasi valore intero compreso tra -90 e 90 gradi. L'angolo di rotazione può essere impostato solo per gli assi orizzontali (inferiore e superiore).

Il formato numerico delle etichette può essere impostato mediante:

```
l.setAxisNumericFormat(axis, format, precision = 6, formula)
```

dove `format` può assumere i seguenti valori:

- 0. Automatico: è usato il formato numerico più compatto
- 1. Decimale: i numeri sono visualizzati in forma di virgola mobile
- 2. Scientifico: i numeri vengono visualizzati utilizzando la notazione esponenziale
- 3. Apici: come scientifico, ma la parte esponenziale è visualizzato come una potenza di 10

`precision` è il numero di cifre significative e `formula` un'espressione matematica che può essere utilizzata per collegare le scale opposte. Il loro argomento deve essere `x` per gli assi orizzontali e `y` per gli assi verticali. Ad esempio, ipotizzando che l'asse inferiore visualizzi una gamma di lunghezze d'onda in nanometri, e che l'asse superiore rappresenti le energie equivalente in eV, con l'aiuto del codice sottostante tutte le lunghezze d'onda saranno automaticamente convertite in elettron-volt e il risultato sarà visualizzato nel formato di virgola mobile con due cifre significative dopo il punto decimale:

```
l.setAxisNumericFormat(Layer.Top, 1, 2, "1239.8419/x")
```

Le tacche di suddivisione dell'asse si possono personalizzare attraverso le seguenti funzioni:

```
l.setTicksLength(minLength, majLength)
l.setMajorTicksType(axis, majTicksType)
l.setMinorTicksType(axis, minTicksType)
l.setAxisTicksLength(axis, majTicksType, minTicksType, minLength, majLength)
```

dove i parametri `majTicksType` e `minTicksType` specificano, rispettivamente, l'orientamento desiderato per le tacche di suddivisione principale e secondaria:

- 0. `Layer.NoTicks`: senza suddivisioni
- 1. `Layer.Out`: orientamento delle tacche verso l'esterno
- 2. `Layer.InOut`: orientamento delle tacche verso l'esterno e verso l'interno
- 3. `Layer.In`: tacche verso l'interno

`minLength` specifica la lunghezza delle tacche secondarie, in pixel e `majLength` la lunghezza delle tacche principali.

Inoltre, è possibile personalizzare le scale dei vari assi utilizzando:

```
l.setScale(int axis, double start, double end, double step=0.0, int majorTicks=5, int ←
    minorTicks=5, int type=0, bool inverted=False)
```

dove `type` specifica il tipo di scala desiderato:

- 0. `Layer.Linear`
- 1. `Layer.Log10`
- 2. `Layer.Ln`
- 3. `Layer.Log2`
- 4. `Layer.Reciprocal`
- 5. `Layer.Probability`
- 6. `Layer.Logit`

e `step` definisce il passo (la dimensione dell'intervallo) per le tacche della suddivisione principale. Se non specificato (valore di default è 0.0), il passo viene calcolato automaticamente. Gli altri parametri dovrebbero essere auto-esplicativi. Definendo di un intervallo di scala per un asse non si disattiva automaticamente autoscaling. Usa scala automatica per gli assi. Questo significa che se viene aggiunta o rimossa una curva nella tavola, gli assi si adattano ancora automaticamente al nuovo intervallo di dati. Ciò si può evitare disabilitando la modalità autoscaling, in questo modo le impostazioni personali per la scala vengano sempre prese in considerazione:

```
l.enableAutoscaling(False)
```

Quando si vuole ridimensionare la tavola in modo che tutti i punti dati sono visibili, è possibile utilizzare la seguente funzione:

```
l.setAutoScale()
```

La funzione precedente `setScale`, con una lista di argomenti più lunga, può essere utilizzata per definire un intervallo di interruzione dell'asse:

```
l.setScale(axis, start, end, step=0.0, majorTicks=5, minorTicks=5, type=0, inverted=False,
left=-DBL_MAX, right=DBL_MAX, breakPosition=50, stepBeforeBreak=0.0, stepAfterBreak=0.0,
minTicksBeforeBreak=4, minTicksAfterBreak=4, log10AfterBreak=False, breakWidth=4, ↔
breakDecoration=True)
```

Dove `left` è il limite sinistro dell'interruzione, `right` il limite destro, `breakPosition` è la posizione dell'interruzione, espresso in percentuale della lunghezza dell'asse, `breakWidth` è la lunghezza dell'interruzione in pixel. I nomi degli altri parametri dovrebbero essere auto-esplicativi.

Infine, è possibile specificare la larghezza della linea per tutti gli assi e abilitare o disabilitare la loro visualizzazione, utilizzando:

```
l.setAxesLinewidth(2)
l.drawAxesBackbones(True)
```

7.2.10.11 La tela del grafico

È possibile visualizzare una cornice rettangolare (bordo della tela) intorno all'area di disegno del grafico e applicare un colore di sfondo all'area, utilizzando:

```
l.setCanvasFrame(2, QtGui.QColor("red"))
l.setCanvasColor(QtGui.QColor("lightGrey"))
```

Disegnare il bordo della tela e disattivare la visualizzazione degli assi è l'unica soluzione possibile per evitare che gli assi si tocchino alle estremità.

7.2.10.12 Il bordo della tavola

È possibile visualizzare una cornice rettangolare intorno a tutta la tavola (bordo della tavola) e applicare un colore di sfondo alla tavola (all'esterno della tela), utilizzando:

```
l.setFrame(2, QtGui.QColor("blue"))
l.setBackgroundColor(QtGui.QColor("grey"))
```

La distanza di default tra il bordo della tavola e gli altri elementi della tavola (assi, titolo) può essere modificata tramite:

```
l.setMargin(10)
```

7.2.10.13 Personalizzare la griglia

È possibile visualizzare solo la parte di griglia associata ad un asse della tavola o l'intera griglia utilizzando:

```
l.showGrid(axis)
l.showGrid()
```

La griglia è visualizzata con il colore e lo stile di penna predefiniti. Per modificare queste impostazioni, così come per abilitare o disabilitare alcune linee di griglia, è possibile utilizzare le seguenti funzioni:

```
grid = l.grid()
grid.setMajPenX(QtGui.QPen(QtCore.Qt.red, 1))
grid.setMinPenX(QtGui.QPen(QtCore.Qt.yellow, 1, QtCore.Qt.DotLine))
grid.setMajPenY(QtGui.QPen(QtCore.Qt.green, 1))
grid.setMinPenY(QtGui.QPen(QtCore.Qt.blue, 1, QtCore.Qt.DashDotLine))
grid.enableXMax(True)
```

```
grid.enableXMin()  
grid.enableYMax()  
grid.enableYMin(False)  
grid.enableZeroLineX(True)  
grid.enableZeroLineY(False)  
grid.setXZeroLinePen(QtGui.QPen(QtCore.Qt.black, 2))  
grid.setYZeroLinePen(QtGui.QPen(QtCore.Qt.black, 2))  
l.replot()
```

Tutte le funzioni per la griglia che contengono una *X* si riferiscono alla griglia verticale, mentre con la *Y* si riferiscono alla griglia orizzontale. Inoltre, con *Max* si riferiscono alle linee della griglia principale e con *Min* alla griglia secondaria.

7.2.10.14 La legenda del grafico

È possibile aggiungere una nuova legenda in una tavola di grafico con:

```
legend = l.newLegend()  
#or  
legend = l.newLegend("enter your text here")
```

Le legende sono speciali oggetti di testo che vengono aggiornati ogni volta che si aggiunge o rimuove una curva alla tavola. Hanno la funzione speciale *auto-update* che è abilitata di default. La funzione seguente restituisce *True* per un oggetto legenda:

```
legend.isAutoUpdateEnabled()
```

È possibile abilitare o disabilitare l'aggiornamento automatico di una legenda / oggetto di testo con:

```
legend.setAutoUpdate(False/True)
```

È possibile aggiungere testi:

```
text = l.addText(legend)  
text.setOrigin(legend.x(), legend.y()+50)
```

Notare che la funzione *addText* restituisce un riferimento diverso al nuovo oggetto di testo. È possibile utilizzare in seguito questo nuovo riferimento per rimuovere il testo:

```
l.remove(text)
```

Dopo aver creato una legenda/testo, è molto facile personalizzarla. Quando si desidera modificare il testo si può usare:

```
legend.setText("Enter your text here")
```

Tutte le altre proprietà della legenda: angolo di rotazione, colore del testo, colore di sfondo, stile della cornice, font e posizione dell'angolo alto a sinistra possono essere modificati tramite le seguenti funzioni:

```
legend.setAngle(90)  
legend.setTextColor(QtGui.QColor("red"))  
legend.setBackgroundColor(QtGui.QColor("yellow"))  
legend.setFrameStyle(Frame.Shadow)  
legend.setFrameColor(QtCore.Qt.red)  
legend.setFrameWidth(3)  
legend.setFrameLineStyle(QtCore.Qt.DotLine)
```

```
legend.setFont(QtGui.QFont("Arial", 14, QtGui.QFont.Bold, True))
# set top-left position using scale coordinates:
legend.setOriginCoord(200.5, 600.32)
# or set top-left position using pixel coordinates:
legend.setOrigin(5, 10)
legend.repaint()
```

Proprietà aggiuntive disponibili per il bordo delle legende sono: `Legend.Line` che disegna un rettangolo intorno al testo e `Legend.None` (senza cornice). C'è anche una funzione che consente di aggiungere una marca temporale (time stamp indicazione della data e dell'ora) creata automaticamente:

```
timeStamp = l.addTimeStamp()
```

7.2.10.15 Aggiungere frecce e linee alla tavola di grafico

```
arrow = ArrowMarker()
arrow.setStart(10.5, 12.5)
arrow.setEnd(200, 400.51)
arrow.setStyle(QtCore.Qt.DashLine)
arrow.setColor(QtGui.QColor("red"))
arrow.setWidth(1)
arrow.drawStartArrow(False)
arrow.drawEndArrow(True)
arrow.setHeadLength(7)
arrow.setHeadAngle(35)
arrow.fillArrowHead(True)

l = newGraph().activeLayer()
arrow1 = l.addArrow(arrow)

arrow.setStart(120.5, 320.5)
arrow.setColor(QtGui.QColor("blue"))
arrow2 = l.addArrow(arrow)

l.remove(arrow1)
```

Come si può notare dal codice di esempio sopra riportato, la funzione `addArrow` restituisce un riferimento al nuovo oggetto freccia. Il riferimento può essere usato per modificare questa nuova freccia o per eliminarla con la funzione `remove`.

È possibile modificare le proprietà di tutte le linee o frecce in una tavola di grafico, come nel breve esempio sottostante:

```
g = graph("Graph1").activeLayer()
lst = g.arrowsList()
for i in range(0, g.numArrows()):
    lst[i].setColor(Qt.green)

g.replot()
```

7.2.10.16 Aggiungere immagini alla tavola

```
l = newGraph().activeLayer()
image = l.addImage("C:/poze/adi/PIC00074.jpg")
image.setCoordinates(200, 800, 800, 200)
image.setFrameStyle(Frame.Shadow)
```

```
image.setFrameColor(QtCore.Qt.green)
image.setFrameWidth(3)
l.replot()
```

La funzione `setCoordinates` riportata sopra può essere utilizzata per impostare la geometria (dimensioni e posizione) dell'immagine utilizzando le coordinate della scala. Se è necessario definire la geometria dell'immagine con coordinate in pixel, indipendentemente dai valori degli assi del grafico, è possibile utilizzare le seguenti funzioni:

```
image.setOrigin(x, y)
image.setSize(width, height)
image.setRect(x, y, width, height)
l.replot()
```

È possibile rimuovere l'immagine utilizzando il suo riferimento:

```
l.remove(image)
```

7.2.10.17 Rettangoli

```
l = newGraph().activeLayer()

r = Rectangle(l)
r.setSize(100, 100)
r.setOrigin(100, 200)
r.setBackgroundColor(QtCore.Qt.yellow)
r.setFrameColor(QtCore.Qt.red)
r.setFrameWidth(3)
r.setFrameLineStyle(QtCore.Qt.DotLine)
r.setBrush(QtGui.QBrush(QtCore.Qt.green, QtCore.Qt.FDiagPattern))

r1 = l.add(r)
```

È possibile rimuovere un rettangolo utilizzando il suo riferimento:

```
r2 = l.add(r)
r2.setOrigin(200, 200)
l.remove(r1)
```

7.2.10.18 Circonferenze e Ellissi

```
l = newGraph().activeLayer()

e = Ellipse(l)
e.setSize(100, 100)
e.setOrigin(100, 200)
e.setBackgroundColor(QtCore.Qt.yellow)
e.setFrameColor(QtCore.Qt.red)
e.setFrameWidth(0.8)
e.setFrameLineStyle(QtCore.Qt.DotLine)
e.setBrush(QtGui.QBrush(QtCore.Qt.green, QtCore.Qt.FDiagPattern))

l.add(e)
```


7.2.10.19 Antialiasing

La funzione Antialiasing può essere abilitata o disabilitata sia per il disegno delle curve che degli altri oggetti della tavola. È una funzione che consuma molte risorse:

```
l.setAntialiasing(True, bool update = True)
```

7.2.10.20 Ridimensionare le tavole

Una tavola può essere ridimensionata utilizzando i comandi indicati sotto, dove il primo argomento è la nuova larghezza, il secondo è la nuova altezza e le dimensioni sono definite in pixel:

```
l.resize(200, 200);  
l.resize(QSize(w, h))
```

Se avete anche bisogno di riposizionare la tavola, è possibile utilizzare le seguenti funzioni, in cui i primi due argomenti specificano la nuova posizione dell'angolo in alto a sinistra della tela:

```
l.setGeometry(100, 100, 200, 200);  
l.setGeometry(QRect(x, y, w, h));
```

Il comportamento predefinito per i grafici 2D, quando si ridimensiona la tavola, è quello di adattare le dimensioni dei caratteri utilizzati per i vari testi, alla nuova dimensione della tavola. È possibile modificare questo comportamento e mantenere invariate le dimensioni dei caratteri con:

```
l.setAutoscaleFonts(False)
```

7.2.10.21 Ridimensionare l'area di disegno del tracciato (tela)

L'area di disegno di una tavola (la tela), può essere ridimensionata utilizzando i metodi indicati sotto, dove il primo argomento è la nuova larghezza, il secondo è la nuova altezza e le dimensioni sono definite in pixel:

```
l.setCanvasSize(200, 200);  
l.setCanvasSize(QSize(w, h))
```

Se avete anche bisogno di riposizionare la tela, è possibile utilizzare le seguenti funzioni, in cui i primi due argomenti specificano la nuova posizione dell'angolo in alto a sinistra della tela:

```
l.setCanvasGeometry(100, 100, 200, 200);  
l.setCanvasGeometry(QRect(x, y, w, h));
```

Ricordare che, quando si ridimensiona la tela della tavola utilizzando i metodi di cui sopra, i caratteri dei testi della tavola non sono adattati (ridimensionati).

7.2.10.22 Esportare i grafici o le tavole in differenti formati immagine

All'interno di Python si possono stampare ed esportare tavole e grafici. Il modo più veloce per esportare un grafico o una tavola è il seguente:

```
l.export(fileName)
```

Questa funzione utilizza alcuni parametri predefiniti per le proprietà dell'immagine esportata. Se avete bisogno di più controlli sulle immagini esportate è possibile utilizzare una delle seguenti funzioni specifiche:

```
l.exportVector(fileName, dpi = 96, color = True, size = QSizeF(), unit = Frame.Pixel, ←
    fontsFactor = 1.0)
l.exportImage(fileName, quality = 100, transparent = False, dpi = 0, size = QSizeF(), unit ←
    = Frame.Pixel, fontsFactor = 1.0)
l.exportTex(fileName, color = True, escapeStrings = True, fontSizes = True, size = QSizeF() ←
    , unit = Frame.Pixel, fontsFactor = 1.0)
```

La funzione `exportVector` può esportare la tavola o il grafico nei seguenti formati vettoriali: .eps, .ps, .pdf.

La funzione `exportImage` può essere utilizzata per esportare in uno dei formati di immagine bitmap (. bmp, . png, . jpg, ecc ..) supportati da Qt . L'opzione `transparent` può essere utilizzata solo in combinazione con i formati di file che supportano la trasparenza: . png e tif. (tiff). Il parametro `quality` influenza la dimensione del file di output. Più alto è questo valore (il massimo è 100), maggiore è la qualità dell'immagine, ma maggiori sono le dimensioni dei file risultanti. Il parametro `dpi` rappresenta la risoluzione di esportazione in pixel per pollice (il default è la risoluzione dello schermo), `size` è la dimensione di stampa dell'immagine (il default è la dimensione sullo schermo) e `unit` è l'unità di lunghezza utilizzata per esprimere il formato personalizzato e può assumere uno dei seguenti valori:

0. Inch
1. Millimeter
2. Centimeter
3. Point: 1/72th of an inch
4. Pixel

Il parametro `fontsFactor` rappresenta il fattore di scala per le dimensioni dei caratteri di tutti i testi nel grafico (il default è 1.0, cioè non in scala). Quando si imposta questo parametro a 0, il programma cercherà automaticamente di calcolare un fattore di scala.

La funzione `exportTex` può essere utilizzata per esportare un file in formato TeX. Il parametro `escapeStrings` abilita o disabilita l'esportazione dei caratteri speciali TeX come: \$, {, }, ^, ecc .. Se, per il parametro `True`, l'argomento è `fontSizes` i caratteri sono esportati con le loro dimensioni originali nella tavola . In caso contrario, tutte le stringhe di testo sono esportate con la dimensione del carattere come specificato nell'introduzione per i documenti TeX.

Tutte le funzioni di esportazione fanno riferimento all'estensione del nome del file, per stabilire il formato dell'immagine.

7.2.11 Disposizione delle tavole

Quando si lavora con molte tavole in una finestra di grafico 2D, impostare manualmente la disposizione di queste tavole può essere un compito molto noioso. Con l'aiuto di un semplice script in Python è possibile effettuare questa operazione molto facilmente e gestire automaticamente l'aspetto della finestra di grafico. Per esempio, ecco come è possibile disporre le tavole in una griglia di due righe per due colonne, ognuna con una dimensione della tela (l'area di disegno) di 400 pixel di larghezza e 300 pixel in altezza:

```
g = newGraph("Test", 4, 2, 2)
g.setLayerCanvasSize(400, 300)
g.arrangeLayers(False, True)
```

La funzione `arrangeLayers()` accetta due parametri. Il primo specifica se le tavole devono essere disposte automaticamente, utilizzando un algoritmo di best-layout, o se il numero di righe e colonne è fissato dall'utente. Se il valore del secondo parametro è `True`, la dimensione della tela è fissata dall'utente e la finestra di grafico è allargata o ristretta, in base alle impostazioni dell'utente. In caso contrario, è mantenuta la dimensione della finestra del grafico e l'area della tela di ogni tavola viene automaticamente adattata a questa dimensione. Ecco come modificare il grafico creato nel precedente esempio, per visualizzare tre tavole in una riga, mantenendo le dimensioni della finestra del grafico immutato:

```
g.setNumLayers(3)
g.setRows(1)
g.setCols(3)
g.arrangeLayers(False, False)
```

Per impostazione predefinita, la distanza tra due tavole vicine, così come la distanza tra le tavole e i limiti della finestra, è impostata su cinque pixel. È possibile modificare la spaziatura tra le tavole ed dei margini usando le seguenti funzioni:

```
g.setSpacing(x, y)
g.setMargins(left, right, top, bottom)
```

Un altro aspetto della gestione della disposizione delle tavole è il loro allineamento. È possibile utilizzare tre argomenti di allineamento orizzontale (`HCenter`, `Left`, `Right`) e altri tre per l'allineamento verticale (`VCenter`, `Top`, `Bottom`). La riga di codice seguente allinea le tavole con il bordo destro della finestra e le centra verticalmente nello spazio disponibile:

```
g.setAlignment(Graph.Right, Graph.VCenter)
```

L'allineamento delle tavole nella finestra si può associare all'area di disegno tra gli assi (`Graph.AlignCanvases`) o associare all'intera tavola (`Graph.AlignLayers`) ed è possibile specificare il criterio di allineamento da utilizzare tramite il seguente metodo:

```
g.setAlignPolicy(Graph.AlignCanvases)
```

Un tipo di disposizione spesso necessario è quello delle tavole con assi condivisi in cui gli assi delle ascisse sono collegati (modificando la scala di x per un grafico si adattano automaticamente le scale di tutti i grafici delle tavole). Ecco come si può creare in modo semplice una griglia di 2x2 tavole, con solo poche righe di codice:

```
g = newGraph("", 4, 2, 2)
g.setSpacing(0, 0)
g.setAlignPolicy(Graph.AlignCanvases)
g.setCommonLayerAxes()
g.arrangeLayers()
g.linkXLayerAxes(True)
```

In tutti gli esempi precedenti si suppone che le tavole sono disposte in una griglia, ma naturalmente si possono aggiungere tavole in qualsiasi posizione nella finestra di grafico. Negli esempi qui sotto le coordinate X, Y, in pixel, si riferiscono alla posizione dell'angolo in alto a sinistra della tavola. L'origine del sistema di coordinate coincide con l'angolo superiore sinistro dell'area della tela, la coordinata y è crescente verso la parte inferiore della finestra. Quando la larghezza e l'altezza della tavola non sono specificate sono usati i valori predefiniti. L'ultimo argomento specifica se le preferenze di default, specificate tramite la [finestra delle preferenze](#), sono da utilizzare per personalizzare la nuova tavola (valore di default è `False`, ovvero non utilizzati):

```
g = newGraph()
l1 = g.addLayer()
l2 = g.addLayer(215, 20)
l3 = g.addLayer(10, 20, 200, 200)
l4 = g.addLayer(10, 20, 200, 200, True)
```

È possibile rimuovere una tavola utilizzando:

```
l = g.layer(num)
g.removeLayer(l)
g.removeActiveLayer()
```

Come avete già visto, in una finestra di grafico la tavola attiva è, per impostazione predefinita, l'ultima tavola aggiunta, ma è possibile cambiare questa impostazione:

```
l = g.layer(num)
g.setActiveLayer(l)
```

Per eseguire una operazione ripetitiva su tutte le tavole di una finestra di grafico, è necessario utilizzare un ciclo for e, naturalmente, è necessario conoscere il numero di tavole esistenti. Ecco un piccolo esempio che mostra come personalizzare i titoli di tutte le tavole nella finestra di grafico:

```
g = graph("Graph1")
layers = g.numLayers()
for i in range (1, layers+1):
    l = g.layer(i)
    l.setTitle("Layer"+QtCore.QString.number(i))
    l.setTitleColor(QtGui.QColor("red"))
    l.setTitleFont(QtGui.QFont("Arial", 14, QtGui.QFont.Bold, True))
    l.setTitleAlignment(QtCore.Qt.AlignLeft)
```

Infine, a volte può essere utile scambiare due tavole. Questo può essere fatto con l'aiuto della seguente funzione:

```
g.swapLayers(layerNum1, layerNum2)
```

7.2.12 Grafici in cascata

I grafici in cascata conferiscono ai tracciati una disposizione a cascata in una finestra di grafico 2D. È possibile crearli e personalizzarli utilizzando le funzioni sottostanti:

```
g = waterfallPlot(table("Table1"), (2, 3, 4))
g.setWaterfallOffset(15, 10)
g.setWaterfallSideLines(True) # draw side lines for all the curves displayed
g.setWaterfallFillColor(QtGui.lightGray)
g.reverseWaterfallOrder() # reverse the order of the displayed curves
```

7.2.13 I grafici 3D

7.2.13.1 Creare un grafico 3D

È possibile tracciare grafici 3D di funzioni analitiche o di superfici parametriche. Per le funzioni 3D, gli unici parametri consentiti sono x per i valori di ascisse e y per le ordinate:

```
g = plot3D("sin(x*y)", -10.0, 10.0, -10.0, 10.0, -2.0, 2.0)
```

Per le superfici parametriche i parametri consentiti sono solo la latitudine e la longitudine: u e v . Ecco, per esempio, come è possibile tracciare una sfera:

```
g = plot3D("cos(u)*cos(v)", "sin(u)*cos(v)", "sin(v)", -3.14, 3.14, -2, 2)
```

Inoltre, è possibile creare mappe in altezza 3D (curve di livello) utilizzando i dati di una matrice e, naturalmente, è possibile tracciare i grafici con le colonne di una tabella:

```
g = plot3D(matrix("Matrix1"), style = 5)
g = plot3D(table("Table1"), "3", style)
```

Nel caso di tracciati 3D creati usando una matrice come origine dei dati, il parametro `style` può assumere qualsiasi valore intero da 1 a 5, con il seguente significato:

1. Wireframe style
2. Hidden Line style
3. Color filled polygons without edges
4. Color filled polygons with separately colored edges
5. Scattered points (the default style)

Per i grafici 3D creati dalle tabelle il parametro `style` può assumere qualsiasi valore intero da 0 a 3 o il valore dello stile equivalenti della seguente lista:

0. Graph3D.Scatter
1. Graph3D.Trajectory
2. Graph3D.Bars
3. Graph3D.Ribbon

Un metodo alternativo per creare un grafico 3D è quello di creare una finestra di grafico vuota e poi assegnare ad esso una sorgente di dati. Come avete già visto una fonte di dati può essere una funzione analitica, una matrice o una tabella. Per grandi insiemi di dati è possibile aumentare la velocità di disegno, riducendo il numero di punti presi in considerazione. Più è basso il parametro di risoluzione, maggiore è il numero di punti utilizzati: con il valore 1, sono utilizzati tutti i punti dati.

```
g = newPlot3D("test3D")
g.setTitle("My 3D Plot", QtGui.QColor("blue"), QtGui.QFont("Arial",14))
g.setResolution(2)
g.setFunction("sin(x*y)", -10.0, 10.0, -10.0, 10.0, -2.0, 2.0)
#or
g.setData(table("Table1"), "3")
#or
g.setMatrix(matrix("Matrix1"))
```

Dopo che il grafico è creato, è possibile modificare le scale e impostare l'intervallo di dati da visualizzare, utilizzando, ad esempio:

```
g.setScales(-1.0, 1.0, -10.0, 11.0, -2.0, 3.0)
```

7.2.13.2 Personalizzare la visualizzazione di grafici 3D

Quando viene creato un nuovo grafico 3D, i parametri di visualizzazione sono impostati su valori predefiniti. Naturalmente, QtiPlot fornisce le funzioni per personalizzare ogni aspetto della visualizzazione. Ad esempio, è possibile impostare gli angoli di rotazione, in gradi, intorno agli assi X, Y e Z, rispettivamente, con:

```
g.setRotation(45, 15, 35)
```

La seguente funzione permette di spostare il grafico lungo gli assi X, Y e Z, rispettivamente:

```
g.setShift(3.0, 7.0, -4.0)
```

È anche possibile ingrandire o ridurre globalmente l'intero grafico, oppure ridimensionarlo solo per un asse specifico:

```
g.setZoom(10)
g.setScale(0.1, 0.05, 0.3)
```

Inoltre, è possibile determinare automaticamente le dimensioni del grafico che meglio si adattano alle dimensioni della finestra:

```
g.findBestLayout()
```

È possibile attivare o disattivare la modalità di vista prospettica o attivare l'animazione della vista (rotazione continua del grafico) utilizzando:

```
g.setOrthogonal(False)
g.animate(True)
```

7.2.13.3 Stile del grafico

Lo stile del grafico 3D può essere impostato utilizzando le seguenti funzioni:

```
g.setPolygonStyle()
g.setFilledMeshStyle()
g.showLegend(True)
g.setHiddenLineStyle()
g.setWireframeStyle()
g.setAntialiasing(True)
g.setMeshLineWidth(0.7)
```

Per i grafici a dispersione con punti è possibile specificare il raggio dei punti e la loro forma: cerchi quando per `smooth` è impostato `True`, altrimenti rettangoli.

```
g.setDotOptions(10, smooth = True)
g.setDotStyle()
```

Altri simboli disponibili per grafici a dispersione sono: barre

```
g.setBarRadius(0.01)
g.setBarLines(False)
g.setFilledBars(True)
g.setBarStyle()
```

coni

```
g.setConeOptions(radius, quality)
g.setConeStyle()
```

e croci (inserite in un quadrato quando `boxed` è `True`):

```
g.setCrossOptions(radius, width, smooth, boxed)
g.setCrossStyle()
```

7.2.13.4 Proiezioni 2D del grafico tridimensionale

Come impostazione predefinita, la proiezione del grafico di superficie 3D sul piano inferiore è disabilitata. È possibile attivare la proiezione 2D completa sul piano inferiore o visualizzare solo la proiezione delle isolinee utilizzando le seguenti funzioni:

```
g.showFloorProjection()
g.showFloorIsolines()
g.setEmptyFloor()
```

7.2.13.5 Personalizzare il sistema delle coordinate

Il sistema di coordinate attorno al grafico di superficie può essere personalizzato in modo da visualizzare tutti i dodici assi, solo tre di loro o nessuno, rispettivamente, con l'aiuto delle seguenti funzioni:

```
g.setBoxed()
g.setFramed()
g.setNoAxes()
```

Se gli assi sono abilitati, è possibile impostare le loro legende e la distanza tra la legenda e gli assi con:

```
g.setXAxisLabel("X axis legend")
g.setYAxisLabel("Y axis legend")
g.setZAxisLabel("Z axis legend")
g.setLabelsDistance(30)
```

È possibile impostare il formato numerico e la precisione degli assi utilizzando la funzione sottostante:

```
g.setAxisNumericFormat(axis, format, precision)
```

dove il primo parametro è l'indice dell'asse: 0 per X, 1 per Y e 2 per Z, il secondo parametro è il formato numerico:

0. Graph3D.Default: decimale o scientifico, secondo quale è più compatto

1. Graph3D.Decimal: 10000.0
2. Graph3D.Scientific: 1e4
3. Graph3D.Engineering: 10k

e l'ultimo parametro è la precisione (il numero di cifre significative). Sono inoltre disponibili le seguenti funzioni di convenienza, dove non è più necessario specificare l'indice dell'asse:

```
g.setXAxisNumericFormat(1, 3)
g.setYAxisNumericFormat(1, 3)
g.setZAxisNumericFormat(1, 3)
```

Inoltre, è possibile fissare la lunghezza delle tacche di suddivisione principali e secondarie di un asse:

```
g.setXAxisTickLength(2.5, 1.5)
g.setYAxisTickLength(2.5, 1.5)
g.setZAxisTickLength(2.5, 1.5)
```

7.2.13.6 Griglia

Quando il sistema di coordinate (tre assi o tutti gli assi) è visualizzato, è possibile visualizzare anche una griglia intorno a tutto il grafico di superficie. La griglia può essere mostrata o nascosta per ogni piano che racchiude il grafico:

```
g.setLeftGrid(True)
g.setRightGrid()
g.setCeilGrid()
g.setFloorGrid()
g.setFrontGrid()
g.setBackGrid(False)
```

7.2.13.7 Personalizzare i colori del grafico

La mappa di colore di default del grafico è definita utilizzando due colori: rosso per i valori massimi dei dati massimo e blu per i valori minimi. È possibile modificare questi colori predefiniti:

```
g.setDataColors(QtCore.Qt.black, QtCore.Qt.green)
g.update()
```

Naturalmente, è possibile definire mappe di colore più complesse, utilizzando l'oggetto *LinearColorMap*:

```
map = LinearColorMap(QtCore.Qt.yellow, QtCore.Qt.blue)
map.setMode(LinearColorMap.FixedColors) # default mode is LinearColorMap.ScaledColors
map.addColorStop(0.2, QtCore.Qt.magenta)
map.addColorStop(0.7, QtCore.Qt.cyan)
g.setDataColorMap(map)
g.update()
```

Inoltre, è possibile utilizzare mappe di colore predefinite memorizzate in file .map. Un file .map è costituito da una a 255 righe, ogni riga definisce un colore codificato con valori RGB. Una serie di file mappe di colori predefiniti può essere scaricato dal sito web QtiPlot, nella sezione Miscelanous.


```
g.setDataColorMap(fileName)
g.update()
```

I colori di tutti gli altri elementi del grafico possono essere personalizzati come illustrato qui sotto. Non dimenticare di aggiornare il grafico per visualizzare i nuovi colori:

```
g.setMeshColor(QtGui.QColor("blue"))
g.setAxesColor(QtGui.QColor("green"))
g.setNumbersColor(QtGui.QColor("black"))
g.setLabelsColor(QtGui.QColor("darkRed"))
g.setBackgroundColor(QtGui.QColor("lightYellow"))
g.setGridColor(QtGui.QColor("grey"))
g.setDataColors(QtGui.QColor("red"), QtGui.QColor("orange"))
g.setOpacity(0.75)
g.update()
```

7.2.13.8 Esportare

Al fine di esportare un grafico 3D è necessario specificare il nome di un file con una estensione per il formato valida:

```
g.export(fileName)
```

Questa funzione utilizza alcune opzioni di esportazione di default. Per esportare immagini in formati di raster personalizzati è necessario utilizzare la seguente funzione:

```
g.exportImage(fileName, int quality = 100, bool transparent = False, dpi = 0, size = QSizeF ←
    (), unit = Frame.Pixel, fontsFactor = 1.0)
```

dove `quality` è il fattore di compressione: più grande è il suo valore, migliore è la qualità dell'immagine esportata, ma è anche più grande la dimensione del file prodotto. Il parametro `dpi` rappresenta la risoluzione di esportazione in pixel per pollice (il default è la risoluzione dello schermo), `size` è la dimensione dell'immagine stampata (il default è la dimensione sullo schermo) e `unit` è l'unità di misura di lunghezza utilizzata per esprimere il formato personalizzato e può assumere uno dei seguenti valori:

0. Inch

1. Millimeter

2. Centimeter

3. Point: 1/72th of an inch

4. Pixel

Il parametro `fontsFactor` rappresenta il fattore di scala per le dimensioni dei caratteri di tutti i testi nella tavola (il default è 1.0, cioè non in scala). Quando si imposta questo parametro a 0, il programma calcola automaticamente un fattore di scala.

I grafici 3D possono essere esportati in uno qualsiasi dei seguenti formati vettoriali: EPS, PS, PDF, SVG e PGF, utilizzando la seguente funzione:

```
g.exportVector(fileName, textMode = 0, sortMode = 1, size = QSizeF(), unit = Frame.Pixel, ←
    fontsFactor = 1.0)
```

dove `textMode` è un valore intero che specifica come vengono gestiti i testi. Può assumere uno dei seguenti valori:

0. Tutti i testi verranno convertiti in immagini bitmap (default).

1. output del testo nel formato Tex nativo..

2. output del testo in file LaTeX allegato.

Il parametro `sortMode` è anche un valore intero per ordinare e può assumere uno dei seguenti valori:

0. Senza ordinamento.

1. Ordinamento veloce (default).

2. BSP sort: ordinamento migliore, ma lento.

Gli altri parametri hanno lo stesso significato di quelli già visti per l'esportazione di grafici 2D.

7.2.14 Analisi dei dati

7.2.14.1 Funzioni generali

Come si vedrà nelle sezioni seguenti, le operazioni di analisi dei dati disponibili in QtiPlot sono: convoluzione / deconvoluzione, correlazione, differenziale, FFT, filtraggio, adattamento, levigatura e integrazione numerica applicate insieme di dati numerici. In generale, è possibile dichiarare / inizializzare una operazione di analisi utilizzando uno dei seguenti metodi, a seconda della fonte dei dati, che può essere una curva di un grafico 2D o una tabella:

```
op = LogisticFit(graph("Graph1").activeLayer().curve(0), 15.2, 30.9)
op = FFTFilter(graph("Graph1").activeLayer(), "Table1_2", 1.5, 3.9)
op = LinearFit(table("Table1"), "colX", "colY", 10, 100)
```

Nel primo esempio l'origine dei dati è la curva di *Table1_2*, tracciata nel grafico attivo *Graph1* e l'intervallo delle ascisse scelto è compreso tra 1,5 e 3,9. Nel secondo caso l'origine dei dati è la tabella *Table1*. I dati delle ascisse sono memorizzati nella colonna denominata *colX* e i dati delle ordinate nella colonna *colY*. L'intervallo di dati è stabilito tra la riga con indice 10 e la riga con indice 100. Se non si specifica l'intervallo delle righe, per impostazione predefinita, è utilizzata l'intera tabella. Non tutte le operazioni accettano le curve come fonte di dati, come ad esempio: convoluzione o deconvoluzione e correlazione. Per il momento, per queste operazioni, si possono utilizzare come fonti di dati solo colonne di tabella.

Anche dopo aver inizializzato una operazione, si può ancora cambiare l'origine dei dati tramite le seguenti funzioni:

```
op.setDataFromCurve(graph("Graph2").activeLayer().curve(1), 10.5, 20.1)
op.setDataFromCurve("Table1_energy", 10.5, 20.1, graph("Graph2").activeLayer())
op.setDataFromTable(table("Table1"), "colX", "colY", 10, 100)
```

Quando l'operazione di analisi è già stata inizializzata specificando una curva su un grafico esistente e si desidera solo trattare un'altra curva nella stessa tavola, non è più necessario specificare la tavola di grafico nella funzione `setDataFromCurve()`.

Inoltre, quando si eseguono attività di analisi tramite script Python, ci sono varie funzioni di utilità che possono essere richiamate per tutte le operazioni. Per esempio è possibile disabilitare qualsiasi output grafico di una operazione o si può reindirizzare l'output alla tavola desiderata:

```
op.enableGraphicsDisplay(False)
op.enableGraphicsDisplay(True, graph("Graph2").activeLayer())
```

Si suppone ora di eseguire una specifica operazione `op`, che analizza i dati e poi visualizza la curva risultante. Per questo tipo di operazioni, è possibile personalizzare il numero di punti nella curva risultante e il suo colore:

```
op.setOutputPoints(int)
op.setColor(int)
op.setColor("green")
```

I colori possono essere specificati con i loro nomi o come valori interi, da 0 a 23, ogni numero intero corrispondente a un colore predefinito: 0 - black, 1 - red, 2 - green, 3 - blue, 4 - cyan, 5 - magenta, 6 - yellow, 7 - darkYellow, 8 - navy, 9 - purple, etc ...

La maggior parte delle volte, i risultati di un'operazione di analisi dei dati sono anche inseriti in una nuova tabella creata appositamente. Questa tabella memorizza i dati della curva risultante visualizzata e, per impostazione predefinita, è nascosta, ma è possibile interagire con essa tramite la seguente funzione:

```
t = op.resultTable()
```

Dopo l'inizializzazione di una operazione di analisi, che consiste nell'impostare l'origine dei dati, l'intervallo di dati e altre proprietà, come il colore, numero di punti, ecc ..., è possibile eseguirla richiamandola con la sua funzione `run()` :

```
op.run()
```

Per le operazioni di adattamento (fitting) dei dati, per la funzione `run()` c'è un alias che è: `fit()`.

7.2.14.2 Correlazione, Convoluzione e Deconvoluzione

Supponendo di avere una tabella denominata `Table1`, ecco come si può calcolare la convoluzione di due delle sue colonne, `Table1_B` e `Table1_C`:

```
conv = Convolution(table("Table1"), "B", "C")
conv.setColor("green")
conv.run()
```

Si può eseguire la deconvoluzione e la correlazione di due insiemi di dati utilizzando una sintassi simile:

```
dec = Deconvolution(table("Table1"), "B", "C")
dec.run()

cor = Correlation(table("Table1"), "B", "C", 10, 200)
cor.setColor("green")
cor.run()
```

7.2.14.3 Differenziale

Supponendo di avere una finestra di grafico denominato `Graph1` contenente una curva (in una sua tavola attiva), ecco un esempio di come si può calcolare il differenziale per questa curva entro un intervallo `x` definito [2,10 in questo caso] :

```
diff = Differentiation(graph("Graph1").activeLayer().curve(0), 2, 10)
diff.run()
```

Il risultato di questa sequenza di codice è una nuova finestra di grafico che mostra la derivata della curva iniziale. La derivata numerica è calcolata utilizzando una formula di cinque termini.

7.2.14.4 FFT

Supponendo di avere una finestra di grafico denominata Graph1 contenente una curva nella sua tavola attiva con una frequenza di 0.1 nel dominio del tempo, una FFT permette di estrarre le sue frequenze caratteristiche. I risultati sono memorizzati in una tabella nascosta denominata FFT1.

```
fft = FFT(graph("Graph1").activeLayer().curve(0))
fft.normalizeAmplitudes(False)
fft.shiftFrequencies(False)
fft.setSampling(0.1)
fft.run()
```

Per impostazione predefinita, le ampiezze calcolate sono normalizzate e le frequenze corrispondenti sono spostate in modo da ottenere un grafico centrato sull'asse X. Se vogliamo recuperare la curva iniziale con l'aiuto della trasformata inversa, non dobbiamo modificare le ampiezze e le frequenze. Per il parametro del campionamento deve essere impostato l'inverso della frequenza del tempo, che è 10 (in questo caso 1/0,1). Ecco come si può eseguire la FFT inversa, utilizzando la tabella FFT1, in modo da recuperare la curva originale:

```
ifft = FFT(table("FFT1"), "Real", "Imaginary")
ifft.setInverseFFT()
ifft.normalizeAmplitudes(False)
ifft.shiftFrequencies(False)
ifft.setSampling(10)
ifft.run()
```

7.2.14.5 Filtraggio FFT

In questa sezione, si ipotizza che di avere un segnale visualizzato in un grafico (Graph1, nella sua tavola attiva). Questo segnale ha uno spettro di potenza con alte e basse frequenze. È possibile filtrare alcune di queste frequenze in base alle esigenze, utilizzando un filtro FFTFilter. Ecco come si può tagliare tutte le frequenze inferiori a 1 Hz:

```
filter = FFTFilter(graph("Graph1").activeLayer().curve(0), FFTFilter.HighPass)
filter.setCutoff(1)
filter.run()
```

Ecco come si può tagliare tutte le frequenze inferiori a 1.5 Hz e superiori a 3,5 Hz. Nel seguente esempio viene rimossa anche la componente continua del segnale:

```
filter.setFilterType(FFTFilter.BandPass)
filter.enableOffset(False)
filter.setBand(1.5, 3.5)
filter.run()
```

Altri tipi di filtri FFT disponibili in QtiPlot sono: il filtro passa-basso (FFTFilter.LowPass) e il filtro blocca banda (FFTFilter.BandBlock).

7.2.14.6 Adattamenti

Supponendo di avere una finestra di grafico denominata Graph1 visualizzante una curva intitolata Table1_2 nella sua tavola attiva, un esempio minimale di adattamento Fit potrebbe essere:

```
f = GaussFit(graph("Graph1").activeLayer().curve(0))
f.guessInitialValues()
f.fit()
```

Questo tipo di adattamento crea un nuovo oggetto adattamento gaussiano GaussFit sulla curva, stabilisce i parametri di avvio ed esegue l'adattamento. Sono supportati i seguenti tipi di fit :

- LinearFit(curve)
- PolynomialFit(curve, degree=2, legend=False)
- ExponentialFit(curve, growth=False)
- TwoExpFit(curve)
- ThreeExpFit(curve)
- GaussFit(curve)
- GaussAmpFit(curve)
- LorentzFit(curve)
- LogisticFit(curve)
- SigmoidalFit(curve)
- NonLinearFit(curve)

```
f = NonLinearFit(layer, curve)
f.setFormula(formula_string)
f.save(fileName)
```

- PluginFit(curve)

```
f = PluginFit(curve)
f.load(pluginName)
```

Per ciascuno di questi adattamenti si può, opzionalmente restringere la gamma X da utilizzare per l'adattamento, come in:

```
f = LinearFit(graph("Graph1").activeLayer().curve(0), 2, 7)
f.fit()
```

È inoltre possibile limitare l'intervallo di ricerca per uno qualsiasi dei parametri di adattamento fit:

```
f = NonLinearFit(graph("Graph1").activeLayer().curve(0))
f.setFormula("a0+a1*x+a2*x*x")
f.setParameterRange(parameterIndex, start, end)
```

Tutte le impostazioni di un fit non lineare possono essere salvate in un file XML e recuperate in seguito, usando questo file, per velocizzare un processo di editing. Ecco per esempio come è possibile salvare la funzione di adattamento precedente:

```
f.save("/fit_models/poly_fit.txt")
```

e come è possibile utilizzare in seguito questo file durante un'altra sessione di adattamento:

```
f = NonLinearFit(graph("Graph1").activeLayer(), "Table1_2")
f.load("/fit_models/poly_fit.txt")
f.fit()
```

Se lo script si basa su una specifica numerazione dei parametri di adattamento si usa `SetParameters()` prima di impostare la formula e si applica il rilevamento automatico dei parametri di adattamento quando si imposta la formula di adattamento:

```
f.setParameters("a2","a0","a1")
f.setFormula("a0+a1*x+a2*x*x",0)
```

Dopo aver creato l'oggetto `Fit` e prima di chiamare il suo riferimento `fit()`, è possibile impostare una serie di parametri che influenzano l'adattamento:

```
f.setDataFromTable(table("Table4"), "w", "energy", 10, 200) change data source
f.setDataFromCurve(curve) change data source
f.setDataFromCurve(curveTitle, graph) change data source
f.setDataFromCurve(curve, from, to) change data source
f.setDataFromCurve(curveTitle, from, to, graph) change data source
f.setInterval(from, to) change data range
f.setInitialValue(number, value)
f.setInitialValues(value1, ...)
f.guessInitialValues()
f.setAlgorithm(algo) # algo = Fit.ScaledLevenbergMarquardt, Fit.UnscaledLevenbergMarquardt, ←
    Fit.NelderMeadSimplex
f.setWeightingData(method, colname) # method = Fit.NoWeighting, Fit.Instrumental, Fit. ←
    Statistical, Fit.Dataset, Fit.Direct
f.setTolerance(tolerance)
f.setOutputPrecision(precision)
f.setMaximumIterations(number)
f.scaleErrors(yes = True)
f.setColor("green") change the color of the result fit curve to green (default color is ←
    red)
```

Dopo aver richiamato `fit()`, si dispone di una serie di possibilità per l'estrazione dei risultati:

```
f.results()
f.errors()
f.residuals()
f.dataSize()
f.numParameters()
f.parametersTable("params")
f.covarianceMatrix("cov")
```

Ci sono una serie di funzioni statistiche permettono di testare la bontà dell'adattamento:

```
f.chiSquare()
f.rSquare()
f.adjustedRSquare()
f.rmse() # Root Mean Squared Error
f.rss() # Residual Sum of Squares
```

Inoltre è possibile visualizzare i limiti di confidenza e di previsione per l'adattamento, utilizzando un livello di confidenza (coefficiente di confidenza) personalizzato:

```
f.showPredictionLimits(0.95)
f.showConfidenceLimits(0.95)
```

I limiti di confidenza per parametri di adattamento personali possono essere calcolati con:

```
f.lcl(parameterIndex, confidenceLevel)
f.ucl(parameterIndex, confidenceLevel)
```

dove `parameterIndex` è un valore compreso tra zero e `f.numParameters() - 1`.

È importante sapere che QtiPlot in grado di generare una formula analitica per ottenere la curva di adattamento o di tracciare la curva normalmente con i dati memorizzati in una tabella nascosta. Si può scegliere una di queste due opzioni di uscita, prima di chiamare l'istruzione di `fit()`, utilizzando:

```
f.generateFunction(True, points=100)
```

Se il primo parametro della funzione di cui sopra è impostato su `True`, QtiPlot genera una curva di funzione analitica. Se il parametro dei punti `points` non è specificato, per impostazione predefinita, la funzione valuta 100 punti. È possibile visualizzare la formula analitica usata per l'adattamento della curva tramite `resultFormula()`:

```
formula = f.resultFormula()
print(formula)
```

Se il primo parametro di `generateFunction()` è impostato su `False`, QtiPlot crea una tabella di dati nascosta contenente lo stesso numero di punti del gruppo di dati o della curva da adattare (stesse ascisse). È possibile interagire con questa tabella ed estrarre i dati dei punti della curva di adattamento risultante utilizzando:

```
t = f.resultTable()
```

7.2.14.7 Integrazione

Con le stesse modalità di prima, ecco come è possibile integrare una curva in un dato intervallo:

```
integral = Integration(graph("Graph1").activeLayer().curve(0), 2, 10)
integral.setMethodOrder(4)
integral.setTolerance(1e-4)
integral.setMaximumIterations(100)
integral.run()
result = integral.area()
```

Il parametro di ordine per il metodo può essere qualsiasi valore intero compreso tra 1 (trapezio, il valore di default) e 5. Il codice integra la curva utilizzando un algoritmo iterativo. La tolleranza definisce i criteri di terminazione per il risolutore. Anche se, per eccessiva accuratezza, si richiede il numero massimo di iterazioni, l'applicazione non entra comunque in un ciclo infinito che potrebbe congelare l'applicazione.

Come si può vedere dall'esempio precedente, il valore numerico dell'integrale può essere ottenuto tramite la funzione `area()`.

7.2.14.8 Interpolazione

L'interpolazione è usata per generare una nuova curva di dati con un elevato numero di punti partendo dai dati esistente. Ecco un esempio:

```
interpolation = Interpolation(graph("Graph1").activeLayer().curve(0), 2, 10, Interpolation.Linear)
interpolation.setOutputPoints(10000)
interpolation.setColor("green")
interpolation.run()
```

Il metodo di interpolazione più semplice è il metodo di interpolazione lineare. Ci sono altri due metodi disponibili: `Interpolation.Akima` e `Interpolation.Cubic`. È possibile scegliere il metodo di interpolazione desiderato utilizzando:

```
interpolation.setMethod(Interpolation.Akima)
```

7.2.14.9 Smoothing; Perequazione; Levigatura di curve; Correzione della distribuzione

Supponendo di avere una finestra di grafico denominato Graph1 con una curva irregolare intitolato Table1_2 (nella sua tavola attiva). È possibile correggere questa curva con `SmoothFilter`:

```
smooth = SmoothFilter(graph("Graph1").activeLayer().curve(0), SmoothFilter.Average)
smooth.setSmoothPoints(10)
smooth.run()
```

Il metodo di smoothing predefinito è il metodo della media mobile. Altri metodi di perequazione disponibili sono `SmoothFilter.FFT`, `SmoothFilter.Lowess` e `SmoothFilter.SavitzkyGolay`. Ecco un esempio di come utilizzare gli ultimi due metodi:

```
smooth.setMethod(SmoothFilter.Lowess)
smooth.setLowessParameter(0.2, 2)
smooth.run()
```

```
smooth.setSmoothPoints(5, 5)
smooth.setMethod(SmoothFilter.SavitzkyGolay)
smooth.setPolynomOrder(9)
smooth.run()
```

7.2.15 Lavorare con le Annotazioni

Quando si opera con delle annotazioni (note, appunti) multi-tab sono disponibili le seguenti funzioni:

```
setAutoexec(on = True)

text()
setText(text)

exportPDF(fileName)
saveAs(fileName)
```



```

importASCII(fileName)

showLineNumbers(on = True)

setFont(QFont f)
setTabStopWidth(int length)

tabs()
addTab()
removeTab(tabIndex)
renameTab(tabIndex, title)

e = editor(int index)
e = currentEditor()

```

7.2.16 Utilizzo dei dialoghi e delle classi di Qt

Supponiamo di avere molti file di dati ASCII da analizzare. Inoltre, supponiamo che questi file sono stati creati durante varie serie di misurazioni, e che ogni misurazione ha generato una serie di file identificati da una certa stringa nel nome di tutti i file, come ad esempio: disper1. Per analizzare questi file, è necessario prima di tutto importarli in tabelle. Il frammento di codice seguente mostra come automatizzare queste operazioni con le finestre di dialogo e le classi di convenienza (funzioni di utilità) di Qt:

```

# Aprire un dialogo Pop-up per scegliere la cartella di lavoro:
dirPath = QtGui.QFileDialog.getExistingDirectory(qti.app, "Choose Working Folder", "/test ←
/")

# Creare un oggetto cartella utilizzando la classe QDir di Qt:
folder = QtCore.QDir(dirPath)

# Creare un dialogo per immettere il testo che consente di scegliere il nome del modello ( ←
il modello, in questo caso, è disper1):
namePattern = QtGui.QInputDialog.getText(qti.app, "Enter Pattern", "Text: ", QtGui. ←
QLineEdit.Normal, "disper1")

# Ricavare l'elenco dei nomi dei file nella directory di lavoro contenente il modello di ←
prima:
fileNames = folder.entryList (QtCore.QStringList ("*_ " + namePattern[0] + "*.dat"))

# Importare ogni file in una tabella nel nuovo progetto:
for i in range (0, lst.count()):
    t = newTable()
    t.importASCII(dirPath + fileNames[i], " ", 0, False, True, True)

```

Per una descrizione dettagliata di tutte le finestre di dialogo e delle classi di utilità forniti da Qt / PyQt vedere la documentazione di [PyQt](#).

7.2.17 Utilizzare Qt Designer per creare facilmente delle finestre di dialogo personalizzate

La scrittura e la progettazione di dialoghi utente può essere un lavoro molto complicato. L'applicazione QtDesigner dell'ambiente di lavoro Qt rende questa operazione facile e piacevole. QtDesigner consente di progettare i widget, i dialoghi o completare le finestre principali utilizzando forme sullo schermo e una semplice interfaccia drag-and-drop. Qt Designer utilizza file XML .ui per memorizzare i disegni. Terminato il processo di progettazione, con l'aiuto del modulo `uic`, è possibile caricare e utilizzare un file .ui negli script Python personali.

Come esempio, supponiamo di creare una finestra di dialogo contenente un test di ingresso `QDoubleSpinBox` chiamato `valueBox` e un pulsante `QPushButton` chiamato `okButton`. Premendo questo pulsante, vogliamo che venga creata una nuova tabella

visualizzante il valore in ingresso nella sua prima cella. Salviamo questo dialogo in un file chiamato `MyDialog.ui`. Un approccio minimalista è mostrato nel piccolo script sottostante:

```
from PyQt4 import uic

def createTable():
    t = newTable()
    t.setCell(1, 1, ui.valueBox.value())

ui = uic.loadUi("myDialog.ui")
ui.connect(ui.okButton, QtCore.SIGNAL("clicked()"), createTable)
ui.show()
```

Per ulteriori dettagli sulle modalità di utilizzo dei file `.ui` negli script Python si prega di leggere la documentazione [PyQt4](#).

7.2.18 Esempio di operazioni automatizzate

Di seguito si trova un esempio dettagliato che illustra come automatizzare completamente le attività di QtPlot. Può essere utilizzato al fine di verificare l'accuratezza degli algoritmi di adattamento della curva in QtPlot. I dati utilizzati in questo esempio sono presi da [Statistical Reference Datasets Project of the National Institute of Standards and Technology \(NIST\)](#). Per eseguire questo esempio, è necessario un collegamento ad internet, dato che lo script tenterà di scaricare tutti i file per i test di regressione non lineare [nonlinear regression test files](#) da Statistical Reference Datasets Project.

```
import urllib, re, sys

# Pop-up a file dialog allowing to chose a destination folder:
dirPath = QtGui.QFileDialog.getExistingDirectory(qti.app, "Choose Destination Folder")

saveout = sys.stdout
# create a log file in the destination folder
fsock = open(dirPath + "/" + "results.txt", "w")
sys.stdout = fsock

# on Unix systems you can redirect the output directly to a console by uncommenting the ↵
# line bellow:
#sys.stdout = sys.__stdout__

# make sure that the decimal separator is the dot character
qti.app.setLocale(QtCore.QLocale.c())

host = "http://www.itl.nist.gov/div898/strd/nls/data/LINKS/DATA/"
url = urllib.urlopen(host)
url_string = url.read()
p = re.compile( '\w{,}.dat">' )
iterator = p.finditer( url_string )
for m in iterator:
    name = (m.group()).replace("\">", "")
    if (name == "Nelson.dat"):
        continue

    url = host + name
    print "\nRetrieving file: " + url
    path = dirPath + "/" + name
    urllib.urlretrieve( url, path ) # retrieve .dat file to specified location

file = QtCore.QFile(path)
if file.open(QtCore.QIODevice.ReadOnly):
```

```

ts = QtCore.QTextStream(file)
name = name.replace(".dat", "")
changeFolder(addFolder(name)) #create a new folder and move to it
formula = ""
parameters = 0
initValues = list()
certifiedValues = list()
standardDevValues = list()
xLabel = "X"
yLabel = "Y"

while (ts.atEnd() == False):
    s = ts.readLine().simplified()

    if (s.contains("(y = ") ):
        lst = s.split("=")
        yLabel = lst[1].remove("(")

    if (s.contains("(x = ") ):
        lst = s.split("=")
        xLabel = lst[1].remove("(")

    if (s.contains("Model:")):
        s = ts.readLine().simplified()
        lst = s.split(QtCore.QRegExp("\\s"))
        s = lst[0]
        parameters = s.toInt()[0]
        ts.readLine()
        if (name == "Roszman1"):
            ts.readLine()
            formula = ts.readLine().simplified()
        else:
            formula = (ts.readLine() + ts.readLine() + ts.readLine()).simplified()
            formula.remove("+ e").remove("y =").replace("[", "(").replace("]", ")")
            formula.replace("**", "^").replace("arctan", "atan")

    if (s.contains("Starting")):
        ts.readLine()
        ts.readLine()
        for i in range (1, parameters + 1):
            s = ts.readLine().simplified()
            lst = s.split(" = ")
            s = lst[1].simplified()
            lst = s.split(QtCore.QRegExp("\\s"))
            initValues.append(lst[1])
            certifiedValues.append(lst[2])
            standardDevValues.append(lst[3])

    if (s.contains("Data: y")):
        row = 0
        t = newTable(name, 300, 2)
        t.setColName(1, "y")
        t.setColumnRole(1, Table.Y)
        t.setColName(2, "x")
        t.setColumnRole(2, Table.X)
        while (ts.atEnd() == False):
            row = row + 1
            s = ts.readLine().simplified()
            lst = s.split(QtCore.QRegExp("\\s"))
            t.setText(1, row, lst[0])
            t.setText(2, row, lst[1])

```

```

g = plot(t, t.colName(1), Layer.Scatter).activeLayer()
g.setTitle("Data set: " + name + ".dat")
g.setAxisTitle(Layer.Bottom, xLabel)
g.setAxisTitle(Layer.Left, yLabel)

f = NonLinearFit(g, name + "_" + t.colName(1))
if (f.setFormula(formula) == False) :
    file.close()
    changeFolder(rootFolder())
    continue

f.scaleErrors()
for i in range (0, parameters):
    f.setInitialValue(i, initValues[i].toDouble()[0])
f.fit()
g.removeLegend()
f.showLegend()
print "QtiPlot Results:\n" + f.legendInfo()

print "\nCertiified Values:"
paramNames = f.parameterNames()
for i in range (0, parameters):
    print '%s = %s +/- %s' % (paramNames[i], certifiedValues[i], standardDevValues[i] ←
    ])

print "\nDifference with QtiPlot results:"
results = f.results()
for i in range (0, parameters):
    diff = fabs(results[i] - certifiedValues[i].toDouble()[0])
    print 'db%d = %6g' % (i+1, diff)

file.close()
changeFolder(rootFolder())

newNote("ResultsLog").importASCII(dirPath + "/" + "results.txt")
saveProjectAs(dirPath + "/" + "StRD_NIST.qti")
sys.stdout = saveout
fssock.close()

```

7.2.19 Modifiche delle regole di visibilità delle variabili

Nelle versioni più recenti le regole di visibilità delle variabili sono state modificate per soddisfare lo standard di Python:

- La parola chiave `global` si riferisce al modulo, ad esempio, allo script di una specifica finestra o colonna. Così al di fuori di una funzione, questo di default si chiama namespace (spazio dei nomi), `global x` non ha alcun effetto (la variabile è ignorata). All'interno di una funzione, `global x` si riferisce allo spazio del nome `x` nel modulo. In precedenza, `global` si riferiva alle variabili globali di QtiPlot, e le variabili di modulo erano inaccessibili dall'interno di una funzione, se non erano dichiarate globali.
- Per leggere e scrivere le variabili globali di QtiPlot, utilizzare la nuova variabile speciale `globals`:

```
globals.myvar = 5
print globals.myvar
```

`globals` è condivisa tra tutti i moduli.

Se uno script ha qualche dichiarazione `global` al di fuori di una funzione, QtiPlot utilizza le vecchie regole di visibilità. Gli script esistenti dovrebbe continuare a funzionare, ma per ottenere risultati migliori, conviene aggiornare i propri script:

- Se una variabile global `x` è utilizzata solo all'interno di uno script, eliminare eventuali global `x` che si trovano all'esterno della funzione.
- Se una variabile global deve essere accessibile dall'esterno dello script che lo ha definito, cambiare

```
global x  
x = 5
```

in

```
globals.x = 5
```

e sostituire tutti i riferimenti a `x` con `globals.x`

7.2.20 QtPlot/Python API

Informazioni complete sulle API (Interfaccia di Programmazione di un'Applicazione) di QtPlot / Python sono disponibili [qui](#).

Capitolo 8

Domande frequenti

D: *Come si estraggono i dati da un file di testo?*

R: Dal menù [File](#) selezionare la voce [Importa](#) → [Importa file ASCII...](#)

D: *Come si traccia il grafico dei dati contenuti in una tabella?*

R: Cliccare con il tasto destro sull'intestazione della colonna della tabella per selezionarla . Scegliere la voce [Tracciato](#) → grafico desiderato dal menù che viene mostrato. You can also use the plot assistant: press 'CTRL+ALT+W' keys to show it, or go to 'View' menu → 'Plot wizard'.

D: *Come si esporta un grafico in formato immagine?*

R: Cliccare con il tasto destro all'interno del grafico e scegliere la voce [Esporta](#). Se si clicca in un altro punto della finestra l'opzione non appare nel menù.

D: *Come si esporta un grafico in formato immagine trasparente?*

R: Scegliere per l'esportazione il formato .png e impostare la trasparenza. Per maggiori informazioni vedere la sezione [Esporta grafico](#) → [Corrente](#).

D: *Come si esporta un file in formato testo?*

R: Dal menù [File](#) scegliere [Esporta ASCII](#).

D: *Come si sceglie una finestra con l'esploratore del progetto?*

R: Nell'esploratore del progetto, una finestra si attiva in modalità espansa con un doppio clic sul suo nome. Cliccando invece sul nome della finestra con il tasto destro si apre il menù con le altre opzioni.

D: *Come si seleziona un intervallo di dati per modificare una curva e visualizzarne solo una parte?*

R: Attivare la finestra del grafico. Dal menù [Dati](#) scegliere [Seleziona un intervallo di dati](#). Fare clic sul grafico e con i tasti alto o basso scegliere la curva da modificare. Premere Ctrl e con i tasti destra o sinistra spostarsi sulla curva e modificare l'intervallo di dati. Un riferimento rosso e uno nero permettono di conoscere l'intervallo selezionato. Posizionare il cursore sulla curva entro l'intervallo e cliccare con il tasto destro per aprire il menù di modifica dell'intervallo, della visualizzazione o ripristinare il grafico completo.

D: *Come si modifica una curva usando una funzione personale?*

R: Dal menù [Analisi](#) selezionare [Adattamento guidato....](#). Definire la funzione (miaFunzione=....), inserire i valori iniziali dei parametri, l'intervallo ed il numero di iterazioni e premere OK.

D: *Come si traccia il grafico dell'intensità dei pixel (o profilo del livello di intensità) di una immagine?*

R: Fare clic con il tasto destro sull'immagine e nel menù che viene aperto scegliere [Visualizza il profilo in pixel](#). Si apre una finestra di dialogo per impostare il numero di pixel da usare nell'analisi. Scegliere e premere OK. Con il tasto sinistro del mouse, selezionare il punto di inizio da analizzare e, senza rilasciare il tasto, spostare il mouse fino al punto finale. Quando si rilascia il tasto appare una finestra con il grafico intensità dei pixel contro indice dei pixel.

D: *Come si costruisce un grafico che ha un solo asse X, ma due assi Y con diversi ordini di grandezza?*

R: Servono almeno due colonne di tipo Y. Selezionare almeno due colonne tipo Y e usare il comando [Doppio asse Y](#).

Capitolo 9

Indice analitico

G

grafico, [7](#)

M

matrice, [7](#), [11](#)

matrix, [174](#), [177](#)

T

tabella, [7](#), [9](#)

table, [140](#), [173](#), [175](#)