

INDICE

CAPITOLO 1

MODALITA' DI INTERFACCIA E STRUMENTI MATEMATICI

- 1.1 Passaggio al programma operativo Qbasic e il ritorno in MS-DOS...7
- 1.2 Le variabili matematiche...8
- 1.3 Estensione del concetto di funzione.. 9
- 1.4 Le istruzioni per il colloquio con Qbasic...9
 - 1.4.1 Le istruzioni di ingresso dati...9
 - 1.4.2 Le istruzioni di uscita dati... Il
 - 1.4.2.1 Le istruzioni di uscita dati per presentazione in video... li
 - 1.4.2.2 Le istruzioni di uscita dati per la presentazione su stampante... 12
 - 1.4.2.3 La presentazione contemporanea dei dati su video e stampante... 13
- 1.5 L'uso del tasto invio... 13
- 1.6 Esercitazione completa di programmazione... 13
- 1.7 Commenti ai programmi...15
- 1.8 La rivelazione degli errori di compilazione... 15
- 1.9 Gli strumenti matematici disponibili in Qbasic,..6
 - 1.9.1 Le funzioni aritmetiche...16
 - 1.9.1.1 Gli operatori aritmetici relazionali...17
 - 1.9.2 Funzioni trigonometriche...18
 - 1.9.3 Le funzioni esponenziali e logaritmiche... 19
 - 1.9.4 Le funzioni ciclotomiche...19
 - 1.9.5 Le funzioni iperboliche...20
 - 1.9.6 Funzioni speciali...20
 - 1.9.7 Le sommatorie algebrica e di funzione...20
 - 1.9.7.1 La funzione sommatoria algebrica...20
 - 1.9.7.2 La funzione sommatoria di funzione,..21
 - 1.9.8 Le funzioni della geometria analitica...21
- 1.10 L'impiego delle memorie di calcolo...22
- 1.11 Specificazione in merito alla stesura dei programmi nel testo...23
- 1.12 Condizioni di blocco nell'esecuzione di un programma...23

CAPITOLO 2

ESERCITAZIONI NUMERICHE DI PROGRAMMAZIONE

- 2.1 Esercizio di programmazione n° 1 (funzione aritmetica)...25
- 2.2 Esercizio di programmazione n° 2 (funzioni aritmetiche di due variabili) ...26
- 2.3 Osservazioni in merito alla precisione di calcolo.. .27
- 2.4 Esercizio di programmazione n° 3 (funzione trigonometrica elementare). ...27
- 2.5 L'impiego delle costanti...27
- 2.6 Esercizio di programmazione n° 4 (funzione trigonometrica combinata) ...28
- 2.7 Osservazioni in merito all'istruzione CLS...28
- 2.8 Esercizio di programmazione n° 5 (funzione trigonometrica elementare)...29
- 2.9 Modalità di titolazione e memorizzazione di un programma compilato...29
- 2.10 Esercizio di programmazione n° 6 (funzione parametrica composta) 30
- 2.11 Sistema automatico per il calcolo di funzioni a campo tisso...31
- 2.12 Esercizio di programmazione n° 7 (funzione parametrica esponenziale).. .31
- 2.13 Sistema automatico per il calcolo di funzioni a campo variabile...32
- 2.14 Esercizio di programmazione n° 8 (funzione logaritmica composta)... 33
- 2.15 Come richiamare in video un programma precedentemente memorizzato...34
- 2.16 Come documentare un programma mediante stampante...34
- 2.17 Esercizio di programmazione n°9 (funzione di funzione)...34
- 2.18 Esercizio di programmazione n° 10 (funzione di funzione),,35
- 2.19 Sistema automatico per il calcolo delle funzioni di più variabili in campi diversi. .37
 - 2.19.1 Esercizio di programmazione n° 11 (funzione di due variabili in automatico)...38
- 2.20 Esercizio di programmazione n° 12 (funzione iperbolica)...39
- 2.21 Esercizio di programmazione n° 13 (funzione $\text{Sen } x \text{ I } x$)...40
 - 2.21,1 Osservazioni sulle funzioni fratte...41
- 2.22 Esercizio di programmazione n° 14 (la funzione gaussiana)...41
- 2.23 Esercizio di programmazione n° 15 (il fattoriale)...42
- 2.24 Esercizio di programmazione n° 16 (sommatoria algebrica)...42
- 2.25 Esercizio di programmazione n° 17 (sommatoria algebrica progressiva)...43
- 2.26 Esercizio di programmazione n° 18 (sommatoria di funzione) .44
- 2.27 Come copiare un programma o parte di esso...45
- 2.28 Esercizio di programmazione n° 19 (la parabola)...45
- 2.29 Esercizio di programmazione n° 20 (1 iperbole)...46
- 2,30 Esercizio di programmazione n° 21 (operatori aritmetici relazionali)...47
- 2.31 Sulle funzioni a due valori...48

CAPITOLO 3

LA GRAFICA E GLI ESERCIZI PER LA VISUALIZZAZIONE DELLE FUNZIONI MATEMATICHE

- 3.1 L'obiettivo della grafica,..49
- 3.2 Le capacità grafiche del Qbasic e lo schermo video.,,49
- 3.3 La presentazione dei punti sullo schermo video...50
- 3.4 Esercitazione grafica n° 1 (presentazione di punti)...50
- 3.5 Esercitazione grafica n° 2 (colorazione dei punti)...51
- 3.6 La presentazione delle rette sullo schermo...51
- 3.7 Esercitazione grafica n° 3 (presentazione di rette e punti)...52
 - 3.7.1 Specificazioni sui punti e sulle rette...53
- 3.8 Le potenzialità dell'istruzione PSET(x , y)...53
- 3.9 Esercitazione grafica n° 4 (punteggiata verticale),,54
- 3.10 Esercitazione grafica n°5 (punteggiata orizzontale)...55
- 3.11 Esercitazione grafica n° 6 (punteggiate verticali parallele)...55
- 3.12 Esercitazione grafica n°7 (punteggiate orizzontali parallele)...56
- 3.13 Esercitazione grafica n° 8 (reticolo di punteggiate). ...56
- 3.14 La formazione del sistema di assi cartesiani...58
- 3.15 Il tracciamento dei grafici delle funzioni matematiche...60
- 3.16 Esercitazione grafica n°9 (tracciamento della funzione $\text{Sen } x$),,62
- 3.17 Esercitazione grafica n° 10 (tracciamento della funzione $\text{Sen } x \text{ I } x$)...64
- 3.18 Esercitazione grafica n° 11 (tracciamento della funzione gaussiana)...65
- 3.19 La presentazione contemporanea di più funzioni...67
- 3.20 Esercitazione grafica n° 12 (il tracciamento di più funzioni)...67
- 3.21 Esercitazione grafica n° 13 (tracciamento della funzione tangente) ...69
- 3.22 L'istruzione LOCATE...71
- 3.23 Esercitazione grafica n° 14 (l'impiego delle istruzioni LOCATE)...72
- 3.24 L'istruzione PSET per funzioni composte...73
- 3.25 Esercitazione grafica n° 15 (il tracciamento di una funzione composta),,73
- 3.26 La calibrazione delle scale nei sistemi di assi cartesiani...75
- 3.27 Esercitazione grafica n° 16 (come calibrare la scala di un tracciato di funzione)...76
- 3.28 Le funzioni a più valori...79
 - 3.28.1 Esercitazione grafica n° 17 (la circonferenza)...79
 - 3.28.2 Esercitazione grafica n° 18° (l'ellisse),,81
 - 3.28.3 Esercitazione grafica n° 19 (la parabola con asse orizzontale)...83
- 3.29 Le funzioni di tabella...84
- 3.30 Esercitazione grafica n° 20 (funzione di tabella)...85

CAPITOLO 4

LA SOLUZIONE DELLE EQUAZIONI ALGEBRICHE E TRASCENDENTI

- 4.1 L'equazione algebrica di primo grado...89
 - 4.1.1 La soluzione grafica dell'equazione di primo grado...89
- 4.2 I sistemi di equazioni algebriche di primo grado a due incognite...91
 - 4.2.1 La soluzione grafica per i sistemi algebrici a due incognite ...93
- 4.3 L'equazione algebrica di secondo grado,..95
 - 4.3.1 La soluzione grafica dell'equazione algebrica di secondo grado.. .98
- 4.4 Strumento grafico a scale variabili...101
- 4.5 Soluzione dell'equazione algebrica di terzo grado... 102
- 4.6 Le equazioni trascendenti... 105
- 4.7 I sistemi di equazioni trascendenti... 111
- 4.8 Osservazioni sull'impiego del mezzo grafico...114

CAPITOLO 5

LA RICERCA DEI PUNTI NOTEVOLI DELLE FUNZIONI

- 5.1 Il problema della ricerca dei massimi e minimi di una funzione...115
- 5.2 Esercitazione grafico-numerica n° 1 115
- 5.3 Esercitazione grafico-numerica n°2 118

CAPITOLO 6

DERIVATE DI FUNZIONI

- 6.1 La definizione di derivata di una funzione... 123
- 6.2 La routine per il calcolo della derivata di una funzione... 123
- 6.3 Esercitazioni elementari di derivazione e precisione di calcolo...124
- 6.4 Esercizio generico di calcolo..., 127

CAPITOLO 7

INTEGRAZIONE DEFINITA DELLE FUNZIONI

- 7.1 L'integrale definito di una funzione...129
- 7.2 Il calcolo di un integrale definito...129
- 7.3 Criterio di approssimazione per il calcolo dell'integrale definito... 129
- 7.4 Il programma in Qbasic per il computo dell'integrale definito... 130
- 7.5 Il calcolo di un integrale definito mediante programma in Qbasic...131
- 7.6 La potenza del programma di calcolo dell'integrale definito... 132
- 7.7 Applicazione del programma per il calcolo di un integrale complicato... 132
- 7.8 Il programma di calcolo per il controllo dell'integrale indefinito... 134
- 7.9 Sulle discontinuità delle funzioni da integrare...135
- 7.10 Integrazione delle funzioni di tabella...136

CAPITOLO 8

GLI ALGORITMI DI FOURIER

- 8.1 I fenomeni periodici...139
- 8.2 La serie di Fourier per i fenomeni periodici... 139
- 8.3 Un esempio della serie di Fourier per i fenomeni periodici... 140
- 8.4 Approssimazione della serie di Fourier...144
- 8.5 Implementazione della serie approssimata di Fourier...144
- 8.6 Aspetto fisico dell'analisi frequenziale... 149
- 8.7 Metodo per il controllo dell'analisi frequenziale... 152
- 8.8 L'integrale o trasformata di Fourier...155
 - 8.8.1 La trasformata di Fourier e la collocazione degli spettri...158
- 8.9 Metodo di approssimazione per l'integrale di Fourier - la DFT -.161
 - 8.9.1 Implementazione della DFT in Qbasic...163
 - 8.9.2 Esempio applicativo della DFT... 167

CAPITOLO 9

GLI ALGORITMI DI CORRELAZIONE

- 9.1 La correlazione tra grandezze in numero discreto...171
- 9.2 La generazione di serie di numeri casuali... 176
- 9.3 L'impiego del generatore di numeri casuali nei processi di correlazione...177
- 9.4 La correlazione tra funzioni di tabella (matrice)...179
- 9.5 La correlazione tra fenomeni ondulatori casuali ... 184
 - 9.5.1 La funzione di correlazione tra due fenomeni ondulatori casuali in banda(O-F)...184
 - 9.5.2 La funzione di correlazione tra due fenomeni ondulatori casuali in banda (F1 -F2)...187
- 9.6 Le funzioni di correlazione per fenomeni casuali a due stati... 189
 - 9.6.1 La funzione di correlazione tra fenomeni casuali a due stati in banda(O-F)...189
 - 9.6.2 La funzione di correlazione tra due fenomeni casuali a due stati in banda (F1 -F2)...191

CAPITOLO 10

I POLINOMI DI BUTTERWORTH

E DI CHEBYCHEV E LE LORO TRASFORMAZIONI

- 10.1 Il polinomio di Butterworth...195
- 10.2 La trasformazione simmetrica del polinomio di Butterworth...197
- 10.3 La doppia trasformazione del polinomio di Butterworth...199
- 10.4 Sulle caratteristiche di mascheramento del polinomio di Butterworth...201
- 10. 5 Il polinomio di Chebyshev...203
- 10. 6 La trasformazione semplice del polinomio di Chebychev...208
- 10.7 La doppia trasformazione del polinomio di Chebychev...21 I

CAPITOLO 11

I NUMERI COMPLESSI

- 11.1 La presentazione grafica di un numero complesso...215
- 11.2 Le operazioni sui numeri complessi...217
- 11.3 Come implementare le quattro operazioni in un programma di calcolo e presentazione...218
- 11.4 Osservazioni in merito al valore di scala...226
- 11.5 Precisazioni sulla lettura degli argomenti...227
- 11.6 I numeri complessi funzione di un'unica variabile reale...228
- 11.7 La grafica dei numeri complessi di un sistema risonante. ...232
- 11.8 La grafica complementare dei numeri complessi di un sistema risonante...235

APPENDICE. 1

APPLICAZIONI DEL Qbasic PER L'ANALISI DEI QUADRIPOLI

- Al.1 Applicazione del Qbasic al calcolo dei componenti e della risposta in ampiezza di un filtro Passa Basso...241
- Al .2 Esercitazione numerica e grafica per il dimensionamento di un filtro Passa Basso...248
- Al .3 Applicazione del Qbasic al calcolo dei componenti e della fase di un filtro Passa Basso ...249
- Al .4 Esercitazione numerica e grafica per il tracciamento della risposta in fase di un filtro Passa Basso...255
- A 1.5 Applicazione del Qbasic al calcolo dei componenti e della risposta in ampiezza di un filtro Passa Banda...256
- Al .6 Esercitazione numerica e grafica per il tracciamento della risposta in ampiezza di un filtro Passa Banda...264
- A 1.7 Applicazione del Qbasic al calcolo dei componenti e della risposta in fase di un filtro Passa Banda...265
- Al .8 Esercitazione numerica e grafica per il tracciamento della risposta in fase di un filtro Passa Banda...272
- A1.9 Conclusioni...273

APPENDICE. 2

LA SOLUZIONE DI UN PROBLEMA DI GEOMETRIA ANALITICA

- A2.1 Sui problemi di geometria analitica...275
- A2.2 Proposizione del problema.. .275
- A2.3 Soluzione analitica del problema...275
- A2.4 La compilazione del programma di calcolo. .277
- A2.5 Note...281

BIBLIOGRAFIA.. .283