

# AN1 Laboratorio di Programmazione e Calcolo

A.A. 1998/1999

Prof. Maurizio Falcone

## 1. Numeri e funzioni al calcolatore

I numeri e la loro rappresentazione sui calcolatori. Interi, razionali e reali. Ordinamento. Applicazioni iniettive, biiettive e suriettive. Calcolo combinatorio [2]. Gli errori del calcolatore, operazioni in virgola mobile. Operazioni logiche, algebra di Boole. Operazioni sugli insiemi (intersezione, unione, sottrazione). Polinomi e loro rappresentazione. Algoritmo di Hörner per il calcolo di un polinomio in un punto. Funzioni al calcolatore, sviluppo di Taylor per l'approssimazione di una funzione in un punto. Derivate numeriche.

## 2. Matrici e vettori

Vettori e operazioni sui vettori. Prodotto scalare. Sistemi lineari. Combinazioni lineari tra vettori. Traformazioni lineari del piano. Matrici di rotazione.

## 3. Il linguaggio Pascal

Struttura di un programma Pascal. Cicli e alternative. Matrici e vettori. Funzioni e procedure in Pascal. Grafica in Pascal. Induzione e ricorsività.

## 4. Successioni numeriche

Successioni numeriche, successioni per ricorrenza. Teorema delle contrazioni. Limiti di successioni, calcolo dell'errore e criteri di arresto.

## 5. Interpolazione

Interpolazione polinomiale. Polinomi di Lagrange. Stime dell'errore per l'interpolazione lineare e per l'interpolazione polinomiale.

## 6. Ricerca degli zeri

Costruzione dei metodi di bisezione, Newton, secanti e Contrazioni. Interpretazione geometrica. Funzioni concave e convesse [5]. Stime dell'errore per i metodi di bisezione, Newton e secanti. Analisi della convergenza del metodo di Newton. Costruzione degli algoritmi.

## 7. Integrazione numerica

Costruzione dei metodi dei rettangoli, trapezi e Simpson. Interpretazione geometrica. Stime dell'errore. Costruzione degli algoritmi.

**8. Teoria dei numeri e algebra lineare [2]**

Algoritmi algebrici: ricerca dei numeri primi, crivello di Eratostene, calcolo del Massimo Comun Divisore e del minimo comune multiplo. Sistemi lineari e metodo di eliminazione di Gauss (cenni) [1].

## TESTI CONSIGLIATI

- [1] I. CAPUZZO DOLCETTA, M. FALCONE, *L'analisi al calcolatore*. Zanichelli, (1990).
- [2] M. FONTANA, S. GABELLI, *Insiemi, numeri e polinomi*. CISU, (1989).
- [3] M. GORI, P. NESI, E. PASCA, *Pascal e C*. Mc Graw-Hill, (1996).
- [4] M. FALCONE, Breve corso di Pascal, *Dispense*, 1998.

*Nota: le dispense e i fogli di esercizi sono disponibili presso il Gruppo Abeliano e presso la Segreteria Didattica (Sig.ra Baldi).*

## BIBLIOGRAFIA SUPPLEMENTARE

- [5] E. GIUSTI, *Analisi Matematica I*. Boringhieri, (1994).
- [6] AA.VV., *Guida al TurboPascal 7.0*. Mc Graw-Hill, (1997).

## MODALITÀ D'ESAME

- valutazione in itinere (“esoneri”)	■ SI	□ NO
- esame finale	scritto ■ SI	□ NO
	orale ■ SI	□ NO
- altre prove di valutazione del profitto (meglio descritte sotto)	■ SI	□ NO

Il corso prevede una parte di esercitazioni al Laboratorio per l'implementazione degli algoritmi in Pascal e presuppone una conoscenza dei teoremi fondamentali sulle funzioni reali di una variabile reale. I risultati relativi alla parte teorica del corso (teoremi di convergenza, stime a priori, etc.) si intendono con dimostrazione.

La valutazione finale terrà conto dei seguenti elementi:

- a. Valutazione dell'attività svolta in Laboratorio
- b. Risultato della prova scritta
- c. Risultato della prova orale
- d. Valutazione della tesina (facoltativa).

*a. Valutazione dell'attività svolta in Laboratorio.*

Questa valutazione verrà fatta sulla base dei programmi svolti durante le esercitazioni e consegnati *almeno una settimana prima* della prova scritta. Il dischetto verrà consegnato in Laboratorio in una data fissata dal docente e analizzato in presenza dei membri del gruppo che dovranno essere in grado di illustrare il funzionamento dei programmi che hanno scritto.

Il dischetto dovrà contenere *almeno* i seguenti programmi:

1. Esercizio 3 (Foglio di Esercizi n.1)
2. Esercizio 9 (Foglio di Esercizi n. 1)
3. Trasformazioni lineari nel piano (Foglio di Esercizi n. 2)
4. Grafici di funzioni e successioni
5. Metodi per la ricerca degli zeri (bisezioni, Newton, secanti)
6. Metodi per il calcolo di integrali definiti (rettangoli, trapezi e Simpson)
7. Algoritmi di primalità e MCD

La valutazione delle attività svolte in Laboratorio varrà per ambedue i membri del gruppo e per tutti gli appelli seguenti. Indipendentemente dall'appello in cui si intende sostenere l'esame, la consegna del dischetto con i programmi sviluppati durante le esercitazioni andrà fatta comunque *entro il 15 marzo 1999*. La consegna del dischetto è essenziale per essere ammessi alla prova scritta.

*b. Prova scritta*

La prova scritta prevede una prova di Pascal e una prova in Laboratorio. Gli studenti che abbiano superato i due esoneri passeranno direttamente alla prova in Laboratorio, che consiste nella soluzione di un problema attraverso i programmi del gruppo e richiederà una buona conoscenza della teoria degli algoritmi. Il risultato della prova scritta può essere conservato all'interno della stessa sessione d'esame (2 appelli). Per essere ammessi alla prova orale occorre superare la prova scritta.

*c. Prova orale*

La prova orale riguarderà gli argomenti teorici trattati durante il corso. Ad esempio, la dimostrazione dei teoremi di convergenza e delle stime per i vari metodi numerici. Per gli studenti del Diploma in "Scienza dei Materiali" l'orale può essere sostituito da una tesina in MATLAB.

*d. Tesina (facoltativa)*

Gli studenti potranno acquisire ulteriori punti da aggiungere alla loro valutazione finale presentando un piccolo progetto (tesina) prima della prova scritta che intendono sostenere. La valutazione della tesina *non* può compensare eventuali insufficienze della prova scritta.

La data della consegna verrà fissata dal docente prima di ogni prova scritta. La lista delle tesine è disponibile presso la segreteria didattica e presso il docente.

Roma, 18 gennaio 1999