Giancarlo Benettin

Introduzione ai sistemi dinamici

appunti per il corso di Fisica Matematica

a. a. 2001–2002

Versione preliminare, non diffondere!

Queste note, ancora preliminari e incomplete, raccolgono le lezioni del corso di Fisica Matematica che ho tenuto presso l'Università di Padova negli ultimi quattro anni accademici. L'argomento monografico del corso — la cosiddetta Teoria dei Sistemi Dinamici — è tra quelli che hanno avuto maggior crescita negli ultimi anni, sia in ambito fisico che matematico, e anche le applicazioni stanno crescendo in maniera esplosiva. Il corso nasce dall'idea che le basi della teoria possano essere insegnate, utilmente e senza difficoltà, agli studenti di Fisica e di Matematica degli ultimi due anni che ad essa siano interessati. Più specificamente, gli argomenti trattati sono tre: la teoria ergodica, i sistemi iperbolici, i sistemi hamiltoniani. Non è tutto, ma sicuramente sono argomenti di base, diciamo "elementari", dai quali è naturale iniziare l'apprendimento.

Un po' per i limiti di tempo, un po' per i limiti dell'autore, la trattazione non è sempre profonda come dovrebbe: alcuni argomenti (biliardi; sistemi con attrattori; teorema di Nekhoroshev, tanto per citarne uno per capitolo) sono assai sacrificati, altri (teoria spettrale, varietà centrale, serie di Lindstedt...) sono assenti. Quanto all'esposizione, non si troverà in questi appunti praticamente nulla di originale: se non forse lo sforzo di scrivere ogni cosa con pazienza in modo piano ed esteso, dando anche risalto, qua e là, alle motivazioni fisiche che hanno condotto allo sviluppo di certi rami della teoria.

Sono molto grato ai miei colleghi–maestri Luigi Galgani, Giovanni Gallavotti, Antonio Giorgilli e Gianni Jona-Lasinio, e a colleghi più giovani come Franco Cardin e Francesco Fassò, per tutto quello che mi hanno insegnato, e anche (F. Fassò) per aver attivamente collaborato alla stesura di alcune parti di questi appunti. Ma soprattutto, sono grato ai miei studenti: quel piccolo gruppo per iniziativa dei quali il corso quattro anni fa è nato, e tutti quelli che poi mi hanno ascoltato con pazienza, e mi hanno aiutato a capire meglio e a spiegarmi meglio.

G. B.

a. a. 1995/96

INDICE *

Capitolo I: Introduzione alla Teoria Ergodica

---

* I paragrafi
tra parentesi non sono ancora scritti