

Indice

p. XI *Prefazione dell'autore all'edizione italiana*

Dall'essere al divenire

3 *Prefazione*

I. Introduzione: Il tempo in fisica

- 13 1. La descrizione dinamica e i suoi limiti
- 16 2. La seconda legge della termodinamica
- 21 3. Descrizione molecolare dei processi irreversibili
- 23 4. Tempo e dinamica

Parte prima La fisica dell'essere

II. La dinamica classica

- 29 1. Introduzione
- 31 2. Equazioni hamiltoniane del moto e teoria degli insiemi
- 35 3. Operatori
- 37 4. Insiemi d'equilibrio
- 38 5. Sistemi integrabili
- 41 6. Sistemi ergodici
- 45 7. Sistemi dinamici non integrabili e non ergodici
- 50 8. Stabilità debole

III. La meccanica quantistica

- 53 1. Introduzione
- 55 2. Operatori e complementarità
- 57 3. Regole di quantizzazione
- 61 4. Mutamenti nel tempo in meccanica quantistica
- 64 5. La teoria degli insiemi in meccanica quantistica
- 66 6. Le rappresentazioni di Schrödinger e Heisenberg

- p. 68 7. Insiemi d'equilibrio
 68 8. Il problema della misura
 71 9. Decadimento delle particelle instabili
 73 10. La meccanica quantistica è completa?

Parte seconda La fisica del divenire

IV. La termodinamica

- 77 1. L'entropia e il principio d'ordine di Boltzmann
 82 2. Termodinamica lineare di non-equilibrio
 87 3. La teoria della stabilità termodinamica
 91 4. Applicazioni alle reazioni chimiche

V. L'autoorganizzazione

- 99 1. Stabilità, biforcazione e catastrofi
 104 2. Biforcazioni: il brussellatore
 108 3. Un modello risolubile per la biforcazione
 113 4. Strutture coerenti in chimica e biologia
 116 5. Ecologia
 120 6. Note conclusive

VI. Le fluttuazioni di non-equilibrio

- 121 1. La rottura della legge dei grandi numeri
 124 2. Schemi chimici
 127 3. Transizioni di fase nel non-equilibrio
 131 4. Fluttuazioni critiche nei sistemi di non-equilibrio
 132 5. Le oscillazioni e la rottura della simmetria temporale
 134 6. Limiti della complessità
 136 7. Influenza del rumore ambientale
 138 8. Note conclusive

Parte terza Il ponte dall'essere al divenire

VII. La teoria cinetica

- 143 1. Introduzione
 146 2. La teoria cinetica di Boltzmann
 151 3. Le correlazioni e l'entropia di ringiovanimento
 156 4. L'entropia di Gibbs
 157 5. Il teorema di Poincaré e Misra
 159 6. Una nuova complementarità

VIII. La teoria microscopica dei processi irreversibili

- 163 1. L'irreversibilità e l'estensione del formalismo della meccanica classica e quantistica

- p. 164 2. Una nuova teoria della trasformazione
 169 3. La costruzione dell'operatore d'entropia e la teoria della trasformazione:
 la trasformazione del fornaio
 173 4. L'operatore di entropia e la catastrofe di Poincaré
 175 5. L'interpretazione microscopica della seconda legge della termodinamica.
 Modi collettivi
 177 6. Particelle e dissipazione: un microcosmo non hamiltoniano

IX. Le leggi del cambiamento

- 180 1. Il dilemma di Einstein
 182 2. Tempo e cambiamento
 184 3. Tempo ed entropia come operatori
 188 4. Livelli di descrizione
 190 5. Passato e futuro
 192 6. Un mondo aperto

X. L'irreversibilità e la struttura dello spazio-tempo

- 194 1. La seconda legge come principio dinamico
 198 2. La costruzione del ponte fra la dinamica e la termodinamica
 207 3. Tempo interno
 210 4. Dal passato al futuro
 214 5. La barriera di entropia
 216 6. Irreversibilità e non-località
 218 7. Il limite di Boltzmann-Grad
 218 8. Passaggio alla formulazione macroscopica
 220 9. La nuova struttura dello spazio-tempo
 223 10. Stati e leggi: l'interazione fra essere e divenire
 224 11. Osservazioni conclusive

Appendici

- 231 A. Gli operatori di tempo e di entropia per la trasformazione
 del fornaio
 B. L'irreversibilità e l'approccio cinetico
 238 1. La dinamica delle correlazioni
 242 2. La teoria dello *scattering* quantistico nel superspazio
 C. Entropia, misura e principio di sovrapposizione in meccanica
 quantistica
 246 1. Stati puri e miscele
 247 2. Operatore d'entropia e generatore del moto
 249 3. Il superoperatore di entropia

D. Coerenza e casualità nella teoria quantistica

- p. 252 1. Operatori e superoperatori
- 254 2. Regole di commutazione classiche
- 255 3. Regole di commutazione quantistiche
- 256 4. Note conclusive

259 *Riferimenti bibliografici*

269 *Indice analitico*

275 *Indice dei nomi*