

Indice

- p. 11 Capitolo 1
Introduzione
- 1.1. La scoperta delle galassie, 11
 - 1.2. Possibile interpretazione fisica della sequenza di Hubble, 24
- 33 Capitolo 2
La nostra Galassia
- 2.1. La Galassia è fatta di stelle, 36
 - 2.2. Cinematica stellare, 38
 - 2.3. Le principali componenti stellari della Galassia, 40
 - 2.4. La rotazione differenziale della Galassia, 43
 - 2.5. Cenni sulla struttura di spirale, 47
 - 2.6. La legge di gravitazione universale, 47
- 53 Capitolo 3
Le galassie esterne
- 3.1. La determinazione delle masse delle galassie, 53
 - 3.2. I rapporti M/L e la materia oscura, 59
 - 3.3. Proprietà delle popolazioni stellari delle galassie ellittiche, 60
 - 3.4. Proprietà delle popolazioni stellari delle galassie con formazione stellare attiva, 68
 - 3.5. Proprietà delle spirali: gradienti di abbondanza, 70
 - 3.6. Galassie attive, 71

- p. 77 Capitolo 4
Il mezzo interstellare
- 4.1. La scoperta della polvere interstellare, 77
 - 4.2. La scoperta del gas interstellare, 78
 - 4.3. Nebulose con emissione non termica: resti di supernovae, 85
 - 4.4. Regioni di idrogeno neutro e molecolare, 86
 - 4.5. La nascita delle stelle, 88
 - 4.6. Tempi scala caratteristici delle stelle, 94
- 97 Capitolo 5
Natura e struttura delle stelle
- 5.1. Equazioni della struttura stellare, 97
 - 5.2. Trasporto energetico all'interno delle stelle, 104
 - 5.3. La massa minima e massima per le stelle, 108
 - 5.4. La fisica degli interni stellari, 111
 - 5.5. Equazioni di Boltzmann e di Saha, 115
 - 5.6. Equazioni di stato, 119
 - 5.7. La massa di Chandrasekhar, 124
 - 5.8. Evoluzione stellare, 125
 - 5.9. Riassunto dell'evoluzione stellare, 144
- 151 Capitolo 6
Pulsazioni stellari: le stelle variabili
- 6.1. La scoperta delle variabili, 151
 - 6.2. Classificazione delle variabili, 152
 - 6.3. La fisica delle pulsazioni, 154
 - 6.4. Come si modellano le pulsazioni, 156
- 159 Capitolo 7
La perdita di massa nelle stelle
- 7.1. La perdita di massa nelle stelle supergiganti, 159
 - 7.2. Derivazione osservativa della perdita di massa, 161
 - 7.3. Effetti della perdita di massa sull'evoluzione stellare, 163

- p. 171 Capitolo 8
Le fasi finali dell'evoluzione stellare
- 8.1. Le nane bianche, 171
 - 8.2. Stelle di neutroni, 175
 - 8.3. Buchi neri, 178
 - 8.4. Le supernovae, 189
 - 8.5. Teorie sulle supernovae di tipo II, 192
 - 8.6. Teorie sulle supernovae di tipo I, 197
 - 8.7. Modello di Roche per i sistemi binari, 199
 - 8.8. Le novae, 202
 - 8.9. Le supernovae di tipo Ia, 202
 - 8.10. Possibili sistemi che portano all'esplosione di una nana bianca in un sistema binario, 206
 - 8.11. Tempi di esplosione nei diversi modelli di progenitori di SNe Ia, 215
 - 8.12. Modelli proposti per i progenitori delle supernovae Ia peculiari e delle supernovae Ib e Ic, 218
 - 8.13. Pair-creation supernovae, 220
 - 8.14. Le supernovae come indicatori di distanza, 220
- 227 Capitolo 9
La formazione degli elementi
- 9.1. Generazione di energia nucleare nelle stelle, 227
 - 9.2. Le reazioni nucleari, 231
 - 9.3. La formazione di elementi con $A > 60$, 243
 - 9.4. Nucleosintesi primordiale, 250
 - 9.5. Le reazioni nucleari coinvolte nella nucleosintesi primordiale, 259
 - 9.6. Determinazione osservativa delle abbondanze primordiali di D, ^3He , ^4He e ^7Li , 260
 - 9.7. Produzione di elementi per spallazione, 264
 - 9.8. Riassunto sulla produzione degli elementi, 267
 - 9.9. Le abbondanze cosmiche, 268
- 279 Capitolo 10
Evoluzione chimica delle galassie
- 10.1. Ingredienti fondamentali, 279

- 10.2. La nucleosintesi stellare, 288
 - 10.3. Flussi di gas, 292
 - 10.4. Il Modello Semplice per i dintorni solari, 292
 - 10.5. Limiti del Modello Semplice: il problema delle nane G, 297
 - 10.6. Modelli con flussi di gas, 300
 - 10.7. Infall, 303
 - 10.8. Elementi primari e secondari, 307
 - 10.9. Elementi radioattivi, 309
 - 10.10. Flussi di gas radiali lungo il disco, 311
 - 10.11. Modelli numerici di evoluzione chimica, 312
 - 10.12. Calcolo dei tassi di esplosione delle supernovae in funzione del tempo, 315
 - 10.13. Vincoli osservativi, 319
 - 10.14. Interpretazione dei dati osservativi sulla base dei modelli, 324
 - 10.15. La Sequenza Principale delle galassie, 340
 - 10.16. La relazione massa-metallicità nelle galassie e possibili interpretazioni, 340
 - 10.17. Esercizi, 346
- p. 351 **Capitolo 11**
Evoluzione fotometrica e spettrale delle galassie
- 11.1. Evoluzione di una SSP, 352
 - 11.2. Tasso di perdita di massa e tasso di perdita di massa specifico da una SSP, 356
 - 11.3. Sintesi evolutiva delle popolazioni stellari, 363
 - 11.4. Evoluzione del contenuto luminoso in funzione del redshift, 369
 - 11.5. Metodo di datazione basato sulla sintesi delle popolazioni, 370
 - 11.6. Derivazione della massa delle galassie da modelli di sintesi di popolazioni, 373
 - 11.7. Esercizi, 375
- 377 **Capitolo 12**
Evoluzione chimica cosmica
- 12.1. La formazione stellare cosmica, 377
 - 12.2. Modelli analitici, 377
 - 12.3. Modelli numerici: il modello di Calura & Matteucci (2004), 380
 - 12.4. Galassie primordiali, 393

p. 399	Bibliografia essenziale
401	Ringraziamenti