

## *Indice*

- XI Prefazione*
- XV Presentazione*
- XIX Ringraziamenti*
  
- 3 PROLOGO – La vita come emersione dal basso
- 7 Struttura del libro e percorsi di lettura
  
- 11 PARTE PRIMA – Gli agenti come strumento della nuova economia complessa
  
- 13 CAPITOLO 1 – Dai modelli matematici alla simulazione ad agenti
- 15 1.1 Una storia di emersione dal basso  
Autorganizzazione come processo di emersione dal basso, p. 15 – Proprietà emergenti come risultato del processo di emersione dal basso, p. 16
- 19 1.2 Dai modelli matematici alla simulazione ad agenti
- 21 1.3 L'irreversibilità del tempo come primo salto epistemologico
- 28 1.4 L'approccio bottom-up come secondo salto epistemologico
- 29 1.5 Dal sapere teorico al sapere empirico
- 30 1.6 Dalla filosofia dell'essere alla filosofia del divenire
- 32 1.7 Omogeneità ed eterogeneità delle variabili
- 33 1.8 Prospettive e limiti della simulazione ad agenti
  
- 35 CAPITOLO 2 – Storia e limiti epistemologici dell'analisi economica
- 37 2.1 Storia della scienza economica  
Storia dell'analisi economica, p. 37 – Punti di svolta nella storia della scienza economica, p. 44
- 45 2.2 Evoluzione dell'oggetto degli studi economici
- 48 2.3 Limiti epistemologici dell'analisi economica
- 53 2.4 La simulazione ad agenti come strumento delle scienze socio-economiche

- 55 CAPITOLO 3 – La simulazione ad agenti come strumento per cogliere l'economia complessa
- 57 3.1 La sfida alla teoria economica classica
- 60 3.2 Verso l'economia complessa
- 61 3.3 Filoni di studio tradizionali  
1. Economia classica, p. 62 – 2. Economia neoclassica, p. 63
- 65 3.4 Filoni di studio che vanno oltre l'economia classica  
3. Economia pubblica, p. 65 – 4. Economia del terzo settore, p. 66 – 5. Economia della felicità, p. 67 – 6. Economia del dono, p. 69 – 7. Economia comportamentale, p. 70 – 8. Altri filoni, p. 71
- 73 3.5 Filoni di studio che presentano primi elementi di economia complessa  
9. Economia dello sviluppo schumpeteriano, p. 73 – 10. Nuova economia istituzionale (economia dei costi di transazione), p. 75 – 11. Economia cognitiva, p. 77 – 12. Economia ecologica, p. 79
- 81 3.6 Filoni di studio di transizione verso l'economia complessa  
13. Economia evolutiva, p. 81 – 14. Nuova geografia economica, p. 83 – 15. Economia della conoscenza, p. 84
- 90 3.7 Le basi teoriche su cui costruire l'economia complessa  
1. Caratteristiche degli attori, p. 90 – 2. Caratteristiche delle relazioni tra gli attori, p. 92 – 3. Caratteristiche del cambiamento, p. 93 – 4. Considerazioni conclusive sulle basi teoriche dell'economia complessa, p. 103
- 103 3.8 Conclusioni
- 107 PARTE SECONDA – Teoria degli agenti
- 109 CAPITOLO 4 – Storia della teoria degli agenti
- 111 4.1 Dall'intelligenza artificiale verso una teoria degli agenti
- 113 4.2 Intelligenza artificiale
- 115 4.3 Intelligenza artificiale distribuita
- 119 4.4 Sistema multi-agente
- 121 4.5 Simulazione ad agenti
- 123 CAPITOLO 5 – Definizione di agente e di sistema multi-agente
- 125 5.1 Definizione di agente
- 129 5.2 Caratteristiche dell'agente  
Attributi nel modello debole di agente, p. 129 – Attributi nel modello forte di agente, p. 131 – Altri attributi dell'agente, p. 131
- 133 5.3 Tipi di agente
- 138 5.4 Definizione di sistema multi-agente
- 143 CAPITOLO 6 – Architetture degli agenti
- 145 6.1 Le architetture degli agenti  
Macro classi di architetture: astratte e concrete, p. 146
- 147 6.2 Classi di architetture concrete di agente

- Classe di architetture cognitive, p. 148 – Classe di architetture reattive, p. 151 – Classe di architetture ibride o layered, p. 152 – Altri tipi di architetture, p. 159
- 163 CAPITOLO 7 – Tecniche di apprendimento e tipi di azione dell'agente
- 165 7.1 Le tecniche di apprendimento dell'agente  
Apprendimento di tipo distribuito, p. 167 – Apprendimento di tipo ibrido, p. 169
- 171 7.2 Le azioni prodotte dall'agente  
Azione come trasformazione dello stato globale, p. 172 – Azione come risposta alle influenze, p. 173 – Azione come processo informatico, p. 173 – Azione come spostamento fisico, p. 174 – Azione come mutamento locale, p. 174 – Azione come comando, p. 174
- 177 CAPITOLO 8 – Interazioni tra agenti
- 179 8.1 Interazione, cooperazione e coordinazione tra gli agenti  
Analisi dei termini, p. 179 – Le interazioni degli agenti, p. 182 – La cooperazione tra gli agenti, p. 182 – La coordinazione tra gli agenti, p. 187 – Organizzazioni di agenti, p. 187
- 191 8.2 La comunicazione tra gli agenti  
I protocolli di comunicazione, p. 192 – I linguaggi di comunicazione degli agenti, p. 194
- 197 PARTE TERZA – Simulazione ad agenti
- 199 CAPITOLO 9 – Introduzione alla simulazione ad agenti
- 201 9.1 Definizione di simulazione ad agenti  
Analisi della terminologia, p. 202 – Confronto tra simulazione ad agenti e vita artificiale, p. 204
- 206 9.2 Storia della simulazione ad agenti
- 207 9.3 Caratteristiche principali della simulazione ad agenti
- 211 9.4 La sfida e l'obiettivo della simulazione ad agenti
- 212 9.5 I due filoni della simulazione ad agenti  
Il principio Keep It Simple Stupid (KISS), p. 212 – Modelli complessi: scenario dello zucchero (Sugarscape), p. 214
- 215 9.6 Quando usare la simulazione ad agenti
- 216 9.7 Le applicazioni della simulazione ad agenti
- 221 CAPITOLO 10 – Linguaggi di programmazione
- 223 10.1 Implementazione degli agenti
- 224 10.2 Principali classi di linguaggi di programmazione  
Linguaggi orientati agli oggetti: object-oriented programming (OOP), p. 224 – Linguaggi orientati agli agenti: agent-oriented programming (AOP), p. 229

- 233 CAPITOLO 11 – Ambienti per la simulazione
- 235 11.1 Il primo ambiente per la simulazione: Multi-Agent Computational Environment (MACE)
- 237 11.2 Ambienti per la simulazione di sistemi complessi  
Swarm, p. 237 – NetLogo, p. 239 – AScape, p. 241
- 242 11.3 Ambienti per la simulazione in ambito sociale  
Recursive Porous Agent Simulation Toolkit (RePast), p. 242 – Java Agent-Based Simulation (JAS), p. 243 – Multi-Agent Simulator Of Neighborhoods (MASON), p. 244
- 245 11.4 Ambienti per la simulazione di sistemi decentralizzati  
StarLogo, p. 245
- 246 11.5 Ambienti per la simulazione di ecosistemi  
Cormas, p. 246
- 247 11.6 Ambienti per la simulazione di reti di comunicazione  
AgentBuilder, p. 247 – Java-based Agent Framework for Multi-Agent System (JAFMAS), p. 248
- 248 11.7 Ambienti non applicati a un ambito specifico  
SimBioSys, p. 248
- 253 CAPITOLO 12 – Laboratori computazionali
- 255 12.1 Laboratorio computazionale
- 256 12.2 Esempi di laboratori computazionali  
Sugarscape, p. 256 – Trade Network Game Laboratory (TNG Lab), p. 258 – A Surprising (Un)realistic Market (SUM), p. 258 – java Enterprise Simulator (jES), p. 261 – Virtual Laboratory Environment (VLE), p. 263
- 267 CAPITOLO 13 – Simulazione ad agenti e tecniche tradizionali di simulazione a confronto
- 269 13.1 Vantaggi della simulazione ad agenti  
Rispetto all’approccio analitico, p. 269 – Rispetto alle tecniche di ricerca tradizionali, p. 272 – Trasversali ai diversi approcci, p. 274
- 276 13.2 Svantaggi della simulazione ad agenti  
Rispetto all’approccio analitico, p. 276 – Rispetto alle tecniche di ricerca tradizionali, p. 278 – Legati agli strumenti di implementazione, p. 278 – Critica alla simulazione ad agenti dalle scienze cognitive, p. 279
- 281 PARTE QUARTA – Applicazioni economico-manageriali della simulazione ad agenti
- 283 CAPITOLO 14 – Simulazione ad agenti applicata al mercato finanziario
- 285 14.1 Quanto è vantaggiosa la teoria delle Opzioni Reali in un mercato finanziario? (Sapienza, 2003)  
Modello proposto, p. 285 – Software adottato (Surprising Unrealistic Market, SUM), p. 286 – Scenari dei test di simulazione e risultati, p. 287 – Conclusioni, p. 287

- 289 14.2 Analisi di comportamenti differenti in un mercato finanziario artificiale (Raberto, Cincotti, Focardi, Marchesi, 2003)  
Modello proposto, p. 289 – Software adottato (Genoa Artificial Stock Market, GASM), p. 290 – Scenari dei test di simulazione e risultati, p. 290 – Conclusioni, p. 292
- 292 14.3 Analisi comparata
- 295 CAPITOLO 15 – Simulazione ad agenti applicata ai distretti industriali
- 297 15.1 Prototipo computazionale di distretto industriale (Boero, Squazzoni, 2001)  
Prototipo proposto di distretto industriale, p. 297 – Software adottato (Swarm), p. 298 – Scenari dei test di simulazione e risultati, p. 298 – Conclusioni, p. 299
- 301 15.2 Approccio computazionale basato su agenti di un distretto industriale (Albino, Carbonara, Giannoccaro, 2003)  
Struttura concettuale del distretto industriale proposto, p. 301 – Software adottato (AgentBuilder), p. 302 – Scenari dei test di simulazione e risultati, p. 303 – Conclusioni, p. 304
- 305 15.3 Analisi comparata
- 307 CAPITOLO 16 – Simulazione ad agenti applicata alla ricerca e sviluppo
- 309 16.1 Network di innovazione (Gilbert, Pyka, Ahrweiler, 2001)  
Modello proposto, p. 309 – Scenari dei test di simulazione e risultati, p. 310 – Conclusioni, p. 313
- 313 16.2 Il settore come un'organizzazione di agenti (Pajares, López, Hernández, 2003)  
Modello proposto, p. 314 – Software adottato (Strictly Declarative Modelling Language, SDML), p. 314 – Scenari dei test di simulazione e risultati, p. 314 – Conclusioni, p. 315
- 316 16.3 Analisi comparata
- 319 CAPITOLO 17 – Simulazione ad agenti applicata alla supply chain
- 321 17.1 Simulazione del processo di completamento dell'ordine in una supply chain di assemblaggio (Strader, Lin, Shaw, 1998)  
Modello proposto, p. 321 – Software adottato (Swarm), p. 322 – Scenari dei test di simulazione e risultati, p. 322 – Conclusioni, p. 322
- 324 17.2 Modellazione e simulazione della gestione di una on-line supply chain (Schlueter-Langdon, Bruhn, Shaw, 2000)  
Modello proposto, p. 324 – Software adottato (Swarm), p. 324 – Scenari dei test di simulazione e risultati, p. 325 – Conclusioni, p. 326
- 329 17.3 Analisi comparata
- 331 Conclusioni

- 335 APPENDICI – Frontiere
  
- 337 APPENDICE I – Filoni e centri di ricerca
- 337 I.1 Principali filoni di ricerca
- 338 I.2 Principali centri e gruppi di ricerca
  
- 345 APPENDICE II – Classificazione e bibliografia ragionata dei libri sugli agenti
- 345 II.1 Classificazione dei libri su teoria degli agenti e simulazione ad agenti
- 349 II.2 Bibliografia ragionata dei libri sugli agenti
  
- 359 APPENDICE III – Classificazione dei principali articoli sugli agenti
- 359 III.1 Contenuti delle riviste scientifiche specializzate sugli agenti
- 362 III.2 Elenco delle riviste consultate e delle altre fonti delle pubblicazioni
- 366 III.3 Classificazione in relazione alla centralità dell’argomento
- 367 III.4 Classificazione in relazione alla tipologia della pubblicazione
- 369 III.5 Classificazione in relazione all’argomento della pubblicazione
- 369 III.6 Articoli principali
  
- 377 APPENDICE IV – Autori principali
  
- 383 APPENDICE V – Associazioni e fondazioni
- 383 V.1 OMG Agent Platform Special Interest Group
- 383 V.2 AgentLinkIII
- 384 V.3 International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems (IFAAMAS)
- 385 V.4 The Foundation for Intelligent Physical Agents (FIPA)
- 385 V.5 American Association for Artificial Intelligence (AAAI)
  
- 387 APPENDICE VI – Conferenze, workshop e summer schools
- 387 VI.1 Conferenze e workshop
- 393 VI.2 Summer Schools e SwarmFest
- 394 VI.3 Conferenze e workshop su intelligenza artificiale
  
- 395 APPENDICE VII – Siti Web, Mailing Lists e Newsletters
- 395 VII.1 Siti Web
- 396 VII.2 Mailing Lists e Newsletters
  
- 399 *Design*
- 401 *Bibliografia*
- 441 *Indice delle tabelle*
- 445 *Indice delle figure*
- 447 *Indice analitico*