

Struttura del libro e percorsi di lettura

Premessa

La teoria degli agenti e la simulazione ad agenti si configurano come discipline volte a studiare l'emersione dal basso. Gli agenti rappresentano le unità elementari, gli uomini, le organizzazioni, le imprese che durante la simulazione interagiscono, creando strutture articolate senza alcuna pianificazione e mediante complesse dinamiche evolutive.

Teoria degli agenti e simulazione ad agenti sono orientati allo studio di quegli ambienti caratterizzati da dinamiche non lineari, da forti instabilità, da stati di non equilibrio e da fenomeni di emersione che interessano discipline diverse che vanno dalla fisica alla biologia, dall'ingegneria alla medicina, dalle scienze sociali a quelle economico-manageriali.

La teoria degli agenti e la simulazione ad agenti rappresentano un filone di studio nell'ambito della più vasta teoria della complessità che interessa in modo trasversale teoria del caos, cibernetica, meccanica quantistica, teoria dei sistemi ecc. Nell'ambito economico-manageriale interessa in particolare discipline come business dynamics, social network analysis, autorganizzazione ecc.

Questo lavoro è dedicato a tutti coloro che – ricercatori, studenti, professionisti, neofiti – hanno compreso che i sistemi sono caratterizzati da dinamiche non lineari e che tutto è interconnessione di unità elementari, emergenza dal basso e autorganizzazione, fenomeni capaci di creare meravigliose strutture complesse. Come sostiene il grande fisico Philip Anderson «l'emergenza, in tutta la sua infinita varietà, è il mistero più affascinante della scienza».

Struttura del libro

Il lavoro è stato suddiviso in cinque parti come riportato in tabella I.1.

La prima parte è costituita da tre capitoli. Il primo, «Dai modelli matematici alla simulazione ad agenti», descrive i passi metodologici, scientifici ed epistemologici, che hanno portato dall'utilizzo dei modelli matematici, come strumenti di analisi, all'utilizzo della simulazione ad agenti. Il secondo capitolo

Tab. I.1 Struttura del libro

Parte prima – Gli agenti come strumento della nuova economia complessa	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dai modelli matematici alla simulazione ad agenti 2. Storia e limiti epistemologici dell'analisi economica 3. La simulazione ad agenti come strumento per cogliere l'economia complessa
Parte seconda – Teoria degli agenti	
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Storia della teoria degli agenti 5. Definizione di agente e di sistema multi-agente 6. Architetture degli agenti 7. Tecniche di apprendimento e tipi di azione dell'agente 8. Interazioni tra agenti
Parte terza – Simulazione ad agenti	
	<ol style="list-style-type: none"> 9. Introduzione alla simulazione ad agenti 10. Linguaggi di programmazione 11. Ambienti per la simulazione 12. Laboratori computazionali 13. Simulazione ad agenti e tecniche tradizionali di simulazione a confronto
Parte quarta – Applicazioni economico-manageriali della simulazione ad agenti	
	<ol style="list-style-type: none"> 14. Simulazione ad agenti applicata al mercato finanziario 15. Simulazione ad agenti applicata ai distretti industriali 16. Simulazione ad agenti applicata alla ricerca e sviluppo 17. Simulazione ad agenti applicata alla supply chain
Appendici – Frontiere	
	<ol style="list-style-type: none"> I. Filoni e centri di ricerca II. Classificazione e bibliografia ragionata dei libri sugli agenti III. Classificazione dei principali articoli sugli agenti IV. Autori principali V. Associazioni e fondazioni VI. Conferenze, workshop e summer schools VII. Siti Web, Mailing Lists e Newsletters

traccia in una prima parte i passi storici ed epistemologici fondamentali che hanno portato all'affermazione dell'economia come scienza; nella seconda parte descrive i limiti epistemologici che l'analisi economica possiede. Il terzo capitolo invece getta le basi teoriche per la definizione delle caratteristiche dell'economia complessa, economia che si contrappone a quella classica.

Nella seconda parte viene analizzata la teoria degli agenti. Il quarto capitolo tenta di mettere ordine, da un punto di vista logico-temporale, tra le diverse discipline che in modo differente hanno influenzato lo sviluppo di questa teoria; viene quindi definito il percorso storico che ha portato allo sviluppo di questi temi e vengono descritte le discipline che hanno sviluppato il concetto di agen-

te e la teoria ad agenti. Il quinto capitolo si focalizza sul concetto di agente e sistema multi-agente: viene proposta una carrellata delle definizioni principali, descrivendo gli attributi degli agenti, i principali tipi di agenti e descrivendo poi i sistemi multi-agente. I capitoli successivi si occupano in modo più specifico della natura e struttura interna degli agenti. In particolare nel sesto capitolo vengono classificate e analizzate le architetture degli agenti e le strutture che ne costituiscono lo stato più intimo. Nel settimo capitolo invece vengono descritte le tecniche per modellare la capacità di apprendimento degli agenti e per rappresentarne le azioni. Nell'ottavo e ultimo capitolo della seconda parte del libro, si descrivono le tecniche che consentono di modellare le interazioni tra gli agenti e i loro possibili rapporti; sono quindi definiti i linguaggi attraverso cui gli agenti comunicano.

Una breve storia della nascita e dello sviluppo della simulazione ad agenti introduce la terza parte del libro nella quale si descrivono le caratteristiche fondamentali di questa tecnica e i due filoni in cui essa si divide: Keep It Simple Stupid (KISS) e Scenario dello zucchero (Sugarscape). Si evidenzia quando la simulazione ad agenti può essere utilizzata e quali siano gli ambiti di applicazione. In questa terza parte vengono anche descritti i linguaggi di programmazione utilizzati – distinti tra quelli orientati agli oggetti e quelli orientati agli agenti – e gli ambienti più utilizzati per creare una simulazione ad agenti. Questi ambienti sono stati classificati in funzione del tipo di ambito in cui vengono applicati. Vengono anche descritti i laboratori computazionali (laboratori virtuali nei quali hanno luogo le simulazioni) e sono riportati alcuni esempi del loro utilizzo in aree diverse di ricerca. Il capitolo conclusivo di questa parte mette a confronto la simulazione ad agenti con le tecniche di simulazione tradizionali, evidenziandone vantaggi e svantaggi.

Nella quarta parte vengono descritte alcune tra le migliori applicazioni della simulazione ad agenti presenti in letteratura, realizzate in diversi ambiti economico-manageriali quali il mercato finanziario, i distretti industriali, la ricerca e sviluppo e la supply chain. In ogni capitolo vengono descritti i modelli proposti, gli scenari di simulazione e i risultati che sono stati ottenuti dall'implementazione del modello.

Nelle appendici «Frontiere», si propone una ricca sezione il cui intento è quello di definire lo stato dell'arte della teoria degli agenti e della simulazione ad agenti individuando tra l'altro i centri di ricerca più importanti. Tra questi si ricordano a livello internazionale il Santa Fe Institute (SFI) e l'Iowa State University; a livello nazionale il Gruppo Torinese Utilizzatori di Swarm. Inoltre sono citati i più importanti libri e articoli pubblicati con riferimento a questi temi, gli autori più noti, le principali associazioni e i più rilevanti convegni e workshop. Questa parte si conclude con un elenco di siti web, mailing list e newsletter.

Percorsi di lettura

Il testo si presta a diversi percorsi di lettura in funzione delle aspettative del lettore.

A tutti coloro che vogliono conoscere le dinamiche teoriche ed epistemologiche che stanno alla base dello sviluppo della simulazione ad agenti consigliamo il capitolo 1. A ricercatori che desiderano ripercorrere i passi fondamentali dello sviluppo dell'analisi economica e vogliono conoscere i suoi limiti epistemologici consigliamo il capitolo 2. A economisti e ricercatori che vogliono approfondire invece quali siano i limiti che le scienze economiche classiche presentano e quali le caratteristiche dell'emergente economia complessa consigliamo la lettura del capitolo 3. La lettura di questo capitolo è interessante anche per comprendere quali sono i filoni di studio che l'economia classica non tratta perché si avvale di strumenti insufficienti.

A studiosi e ricercatori che vogliono approfondire la tematica della teoria degli agenti, della simulazione ad agenti e dell'emersione dal basso consigliamo un percorso di lettura costituito da una parte relativa alla teoria ad agenti (capitoli 4, 5, 6, 7 e 8) e una parte dedicata alla simulazione (capitoli 9, 13, 14, 15, 16 e 17). Inoltre riteniamo di interesse consultare la parte denominata «Frontiere» per una disamina dello stato dell'arte.

A tutti coloro che si occupano di programmazione e di software ad agenti consigliamo la sola lettura dei capitoli 10, 11 e 12, inerenti al tema specifico.

A manager e imprenditori che desiderano trattare problemi legati all'economia e al management consigliamo un percorso di lettura costituito dai capitoli 14, 15, 16 e 17, che trattano le applicazioni al business e al management della simulazione ad agenti. Di interesse specifico degli uomini di impresa può risultare anche la quinta parte, «Frontiere», dedicata a comunità di interesse ed eventi sull'argomento (capitoli V, VI e VII).

A studenti e neofiti – interessati ad apprendere i concetti base della teoria degli agenti, della simulazione ad agenti e delle sue possibili applicazioni – suggeriamo un percorso che comprende l'intero libro.

Questi sono i percorsi di lettura suggeriti. Però il percorso si fa andando e ognuno deciderà strada facendo il proprio cammino di lettura.