

Conclusioni

Il Pianeta degli Agenti è il nostro pianeta. La storia del nostro pianeta è la storia della vita, la storia degli uomini. La nostra storia. Tutto quello che ci circonda è il risultato dell'aggregazione di entità elementari, *gli agenti*, che nella loro continua e incessante evoluzione hanno dato origine a tutti gli organismi complessi che ci circondano. La teoria degli agenti e la simulazione ad agenti si propongono quali strumenti attraverso cui riuscire a studiare e comprendere le dinamiche profonde che sottendono all'emersione dal basso come processo di autorganizzazione.

A conclusione di questo libro riteniamo importante sottolineare vantaggi e svantaggi dell'impianto teorico e applicativo degli agenti. Tra i vantaggi sicuramente annoveriamo la possibilità di modellare sistemi multi-agente, ognuno con le proprie caratteristiche. Gli agenti che liberamente agiscono e interagiscono tra loro fanno emergere sistemi complessi senza alcuna pianificazione top-down. Tali entità sono anche in grado di apprendere, e apprendendo sono in grado di evolvere e far evolvere il sistema che costituiscono. La possibilità di modellare il carattere evolutivo è uno dei vantaggi principali che questo strumento possiede rispetto a quelli più tradizionali come i modelli matematici. Inoltre la simulazione ad agenti permette di studiare i fenomeni di autorganizzazione che sono così pervasivi nella nostra vita.

Tra i limiti della simulazione ad agenti citiamo, primo tra tutti, la mancanza di un software unico e flessibile al punto tale da permettere la modellazione di qualunque sistema complesso reale, studiato da un qualunque ricercatore all'interno di una qualunque disciplina, come fisica, sociologia, psicologia, economia, management. Una causa della scarsa diffusione di questo strumento è riconducibile alla mancanza di un software facile da utilizzare, con interfacce *user friendly*, il quale consenta l'accesso anche ai *non programmatori*.

Altro limite, a nostro avviso difficilmente superabile, è la mancanza di architetture tali che permettano la modellazione di eventi non prevedibili e casuali. Questo aspetto infatti limita fortemente le potenzialità dello strumento. Stru-

mento che da un lato è sicuramente in grado di rappresentare sistemi complessi, la loro evoluzione e le dinamiche autorganizzative sottostanti, ma che dall'altro non riesce a prevedere quelli che sono gli eventi esogeni, di grandi e piccole dimensioni.

Nonostante questo la simulazione ad agenti si è rivelata uno strumento di studio fortemente innovativo che ha permesso di fare due salti epistemologici radicali: il primo in quanto «simulazione», il secondo in quanto «ad agenti».

La simulazione ha consentito infatti di introdurre nei modelli di studio l'irreversibilità temporale. Nei modelli matematici il tempo è presente, ma è reversibile. Nella realtà invece il tempo è irreversibile, scorre in un'unica direzione. Grazie alla simulazione è stato possibile introdurre l'irreversibilità temporale all'interno dei modelli di studio. In questo modo è possibile realizzare modelli maggiormente aderenti alla realtà e studiare l'evoluzione dei sistemi nel tempo.

L'introduzione dell'irreversibilità temporale nei modelli di studio grazie all'utilizzo della simulazione sembra rispondere alle esigenze di una nuova scienza. Una scienza fondata sulla logica del divenire, che si ispira alla logica eraclitea e che finisce con lo scombinare i principi su cui si è fondata fino a oggi la scienza moderna, quelli basati sull'essere e sulla logica parmenidea.

Un secondo salto epistemologico è stato reso possibile con la simulazione ad agenti, se considerata rispetto a quella tradizionale. Se con i modelli matematici e la simulazione tradizionale l'approccio era di tipo deduttivo o top-down, con la simulazione ad agenti si passa a un approccio induttivo, bottom-up. Tale salto è reso possibile proprio dagli agenti che favoriscono la modellazione delle unità elementari dei sistemi. Tali agenti grazie all'autorganizzazione creano sistemi complessi non prevedibili ex-ante.

Spostando infine l'attenzione sull'economia abbiamo visto come l'economia classica, teoria di riferimento per gli studi economici e manageriali, non riesca a rispondere alle esigenze attuali di comprensione di macro fenomeni economici connotati da aspetti complessi e difficilmente prevedibili. Tale mancanza è probabilmente dettata dai limiti epistemologici ai quali l'economia classica è soggetta. L'economia complessa invece – al fine di spiegare le dinamiche complesse dei sistemi reali – sembra essere avviata nella giusta direzione considerando fenomeni quali i rendimenti crescenti, il non equilibrio, la razionalità limitata. Non solo. L'economia complessa sembra presentare nuovi strumenti, la simulazione ad agenti, che le consentono di superare i limiti epistemologici presentati invece dall'economia classica.

Il cammino verso l'economia complessa sembra ormai iniziato. Diversi sono i segnali che lo dimostrano. Segnali a volte palesi come lo sviluppo di diversi filoni di studio economici alcuni legati a temi più noti, come l'economia pubblica o l'economia del terzo settore, altri a temi più innovativi, come l'economia del dono, l'economia della felicità, l'economia ecologica, l'economia evolutiva, l'economia della conoscenza ecc. Inoltre sono state identificate delle basi teori-

che su cui fondare i concetti dell'economia complessa. Tali basi teoriche possono essere raggruppate in tre classi: caratteristiche degli attori, caratteristiche delle relazioni tra gli attori, caratteristiche del cambiamento.

La simulazione ad agenti quindi si configura all'interno di questo scenario come l'unico strumento valido per l'economia complessa, in grado di affrontare lo studio di fattori dinamici e molto diversi tra loro, ma fortemente correlati. Siamo comunque consapevoli che lo strumento della simulazione ad agenti ha dei limiti notevoli per quanto riguarda la trattazione degli eventi esogeni e inattesi. Non sappiamo se ci sarà, un giorno lontano, una soluzione a tale sfida, ma sappiamo che nel reale esistono risposte non lineari e non prevedibili. Consci che tutto potrebbe cambiare, continuiamo pertanto a perseverare nello studio di questi argomenti, pronti a cogliere l'attimo fuggente.