

**Claudio Cioffi-Revilla**

## **Gli approcci computazionali per la comprensione della complessità sociale<sup>1</sup>**

A Torino si svolgono importanti e innovative ricerche sulla complessità, sia naturale che sociale, e l'influenza delle idee torinesi sulla complessità sono state molto importanti nel mio personale sviluppo scientifico. Infatti, ritengo che molto di quello che siamo riusciti a costruire in anni recenti negli Stati Uniti, nel mondo accademico e professionale, e certamente nella mia Università di George Mason, è in gran parte dovuto alla solidarietà scientifica con dei colleghi italiani, torinesi compresi.

L'origine del mio tema, sul contributo degli approcci computazionali alla comprensione della complessità sociale, deriva dalle idee di Charles Lave e Jim March sulla metodologia della modellistica nelle scienze sociali.<sup>2</sup> Consiglio questo libro soprattutto agli studenti che, per la prima volta, affrontano questo tema. Non si tratta di un libro particolarmente computazionale, però è un classico della modellistica nelle scienze sociali e spiega molto bene la natura delle teorie e della ricerca scientifica su questi fenomeni. La metodologia della modellistica sociale di Alessandro Bruschi e Giorgio Natalicchi è stata altrettanto importante nella mia preparazione in scienza sociale computazionale.<sup>3</sup> Infine, la filosofia della scienza di Morris Kline sul valore strumentale dei metodi

---

<sup>1</sup> Vorrei ringraziare gli organizzatori del convegno, in particolare i professori Roberto Marchionatti, Agata Spaziante e Pietro Terna, nonché la dottoressa Nadia Ortale per la trascrizione originale del testo basato sul mio intervento.

<sup>2</sup> Lave, Charles A., and James G. March. 1993. *An Introduction to Models in the Social Sciences*. Lanham, MD: University Press of America.

<sup>3</sup> Bruschi, Alessandro. 1990. *Conoscenza e metodo: Introduzione alla metodologia delle scienze sociali*. Milano: Edizioni Scholastiche Bruno Mondadori; Natalicchi, Giorgio. 1994. *Modelli Simulativi nelle Scienze Sociali: Applicazioni alle Relazioni Internazionali*. Milan, Italy: Franco Angeli.

formali, i quali permettono di vedere e capire al di là dell'osservazione empirica, è anche alla base della metodologia della scienza sociale computazionale.<sup>4</sup>

## **Introduzione**

Affrontando il tema del conoscere la complessità nei sistemi sociali, ho dovuto scegliere e ho deciso di concentrare l'attenzione su due temi in particolare, spesso dispersi in una letteratura molto diffusa: le *origini della complessità sociale*, che è un tema ancora poco conosciuto, e gli *strumenti metodologici della scienza sociale computazionale*, perché anche questi sono dispersi in una letteratura abbastanza ampia. Inoltre, discuterò alcuni altri temi per unire questi due.

Presso la Università di George Mason, nel 2002 è stato costituito il Center for Social Complexity, che ha come scopo la ricerca sociale basata su nuovi sistemi di informatica<sup>5</sup>, in modo tale da portare la ricerca su argomenti e temi che non erano resi possibile anteriormente, nemmeno con l'utilizzo dei metodi statistici o anche matematici. Si tratta di temi che pongono possibilità nuove.

È già anche iniziato un nuovo programma di Phd, dottorato di ricerca in scienza sociale computazionale, che comprende un insieme di corsi. Questo programma è molto interessante, perché è anche il primo negli Stati Uniti ad essere pienamente centrato sull'argomento della complessità sociale affrontata con la metodologia dei modelli computazionali.

Vi è un tessuto di relazioni esterne: in particolare, in l'Europa, con l'Existence (Complex Systems Network of excellence), e con l'ESSA (European Social Simulation Association), l'Associazione professionale che in Europa si occupa di Scienza Sociale Computazionale.

Nel l'estate 2008 presso la George Mason University si terrà il secondo congresso mondiale di simulazione sociale, in seguito al primo congresso che c'è stato a Kyoto nel 2006. Notizie su questo evento sono già state trasmesse dalla lista del SIMSOC, ESSA, e da altri punti di informazione.

---

<sup>4</sup> Kline, Morris. 1985. *Mathematics and the Search for Knowledge*. Oxford, U. K.: Oxford University Press.

<sup>5</sup> Vedi <http://socialcomplexity.gmu.edu>

## **Cause della complessità sociale**

Tornando al tema dell'origine della complessità sociale, in politologia esiste un modello standard (canonico) di ciò che rappresenta un sistema politico. Questo sistema politico, una polis, è costituito soprattutto da una *società*, da un sistema o un meccanismo di *governo* e il motivo di questa organizzazione è dovuto al fatto che si presentano periodicamente, in maniera anche imprevedibile dei *problemi pubblici* (cosiddetti "public issues"), cioè dei problemi non privati, che coinvolgono una certa collettività parziale o maggioritaria di persone nella società.

E in conseguenza a questo, alcune istituzioni di governo, che possono essere piccole o grandi, stabili o instabili, o più o meno capaci, rispondono all'insorgere di questi problemi mediante *politiche* o *programmi* (policies) in modo tale da gestirli e da restaurare il benessere della società, nel gruppo di persone di questa collettività. Questo è più o meno il modello fondamentale, elementare di un sistema politico.

Questo modello elementare ha un difetto: è particolarmente instabile o poco affidabile, perché è basato su un processo in serie, un processo serializzato. Ciò dipende dal fatto che un certo numero di eventi, fra i quali i problemi pubblici, devono essere percepiti in maniera giusta, e le pressioni che vengono poste sul meccanismo di governo, sulle istituzioni, devono essere messe in corrispondenza alla vera natura dei problemi. Il sistema di governo deve avere le risorse e la capacità per poter rispondere alla soluzione di questi problemi e poi le politiche che vengono emanate devono essere effettivamente precise e indicate.

Quindi, il funzionamento di un qualsiasi sistema politico dipende dalla realizzazione di un insieme di eventi *in serie* (cioè congiuntivi), il che ha grande valore dal punto di vista teorico, come spiegazione fondamentale del processo di governo. Tuttavia, questa struttura in serie è necessariamente congiuntiva presenta però il problema che nella realtà storica, quella empirica, un tale sistema non potrebbe mai esistere, perché sarebbe troppo fallibile.

Nella realtà i sistemi politici sono più complicati, perché vengono basati su sistemi *in parallelo* (cioè disgiuntivi) che sono in grado di aumentare l'affidabilità della governabilità in una qualsiasi società capace di durare nel tempo. Quindi, nella realtà i sistemi empirici di governo sono molto più complicati, perché approfittano di strutture e processi ridondanti. Ieri è stato utilizzato il termine di ridondanza eterogenea, cioè funzioni che vengono svolte da istituzioni diverse, che sono di natura e di architettura diversa, che però hanno funzionalità simile.

È necessario chiedersi da dove proviene la complessità dei sistemi socio-politici, dal momento che nella realtà l'architettura di questi sistemi è molto più complicata di quella che si possa immaginare sul piano teorico.

Ed è qui che ha grande rilevanza la cosiddetta *ipotesi di Herbert Simon*, scienziato conosciuto non solo in politologia, in teoria dell'organizzazione e dell'amministrazione pubblica, ma anche in economia, in informatica e in scienze cognitive, proponendo interessanti collegamenti tra queste diverse discipline. Simon ha avuto un'intuizione molto interessante, quando ha proposto che la complessità dei sistemi socio-politici non è dovuta al fatto che gli individui o gruppi che costituiscono questi sistemi sono di per sé complicati, ma invece è dovuta al fatto che la complessità è prodotta come forma di adattamento a un ambiente che è complesso. Pertanto, sia il comportamento, sia l'organizzazione e l'architettura interna di questi sistemi sociali diventano complessi per necessità di adattarsi e di sopravvivere in maniera successiva - a successful adaptation - in un ambiente complesso.

Questa ipotesi teorica è interessante, perché permette che le parti costituenti dei sistemi socio-politici rimangano individualmente semplici, in quanto esiste un insieme di parametri, di processi informativi interni, cognitivi per esempio e decisionali, molto semplici e abbastanza ridotti, nel senso che, per esempio, essi sono in grado di analizzare una quantità abbastanza limitata di informazioni in funzione del tempo, o di immagazzinare una quantità abbastanza limitata di memoria, e così via.

Quindi le unità che compongono i sistemi socio-politici, a livello individuale, sono di per sé semplici, però sono organizzate in maniera complessa, perché devono adattarsi ad ambienti complessi. È un'ipotesi da verificare, ma è una delle ipotesi teoriche più importanti su questo argomento.

### **Organizzazione della complessità sociale: chefferie (“chiefdoms”) e stati**

A prescindere dall'ipotesi di Simon, l'analisi della complessità socio-politica deve distinguere diversi livelli di organizzazione nel mondo reale. Si fa spesso riferimento a questa distinzione fondamentale nell'evoluzione della complessità sociale: si distinguono, da un lato, i cosiddetti “chiefdoms”, e il sistema di Stato, dove per “Stato” si intende non solo uno Stato moderno, ma anche uno Stato arcaico. Questi due livelli di complessità sono molto interessanti, perché spiegano e mettono in evidenza il tema della complessità dell'architettura interna dei sistemi socio-politici.

Nel primo millennio avanti Cristo, le popolazioni, le società e le comunità liguri e piemontesi preistoriche—le società cosiddette “taurine” che abitavano questa zona, erano organizzate a livello di chiefdom—mentre in Italia la prima organizzazione di complessità a livello statale è lo Stato Etrusco, con probabile capitale a Bologna, secondo gli studi dell'archeologo Alessandro Guidi dell'Università di Verona.<sup>6</sup>

Da un punto di vista computazionale, è interessante confrontare questi due sistemi a livelli di sviluppo diverso, perché i problemi computazionali dell'analisi dell'informazione in un chiefdom sono molto diversi quantitativamente e qualitativamente da quello che avviene nell'organizzazione di uno Stato. Non solo i processi sono diversi, ma le strutture interne sono molto diverse e, facendo riferimento a un tema di cui si parlava ieri, si potrebbe pensare che i problemi computazionali, per la leadership in un sistema di chiefdom, possono essere visti in tempo polinomiale. Viceversa, nel caso dello Stato, la successione di problemi pubblici, il coordinamento delle diverse istituzioni e

---

<sup>6</sup> Guidi, Alessandro. 2000. *Preistoria della complessità sociale*. Bari: Laterza.

l'espansione di queste strutture su scala sempre maggiore, non solo dal punto di vista territoriale, ma anche funzionale, può far pensare a dei problemi che possono anche essere non polinomiali. È un'ipotesi che sarebbe interessante analizzare con un modello computazionale basato su agenti.

Un aspetto fondamentale è che sono necessarie molte risorse per mantenere al potere una coalizione abbastanza ristretta di confederali in modo tale da sostenere la vita pubblica del chiefdom in maniera molto limitata. Il problema dello Stato è invece molto diverso, perché, in questo caso, si tratta di coordinare politiche diverse mediante una varietà di istituzioni differenziate e specializzate; questa situazione interna è molto diversa rispetto a quella del chiefdom, che non è dotato di una differenziazione strutturale interna in grado di affrontare simultaneamente molti problemi diversi. Quindi, i requisiti computazionali del chiefdom sono estremamente diversi da quelli dello stato.

### **Origini della complessità sociale**

In base a queste idee possiamo chiederci esattamente quando, dove e come ha avuto origine la complessità sociale. Sulla base di una grande varietà di fonti provenienti dall'archeologia, dalla storia dell'arte, dall'epigrafia, si stabilisce che l'origine della complessità sociale ha avuto luogo probabilmente in solo quattro regioni del mondo: la Mesopotamia, la Cina (ma non soltanto nel bacino del Fiume Giallo), qualche tempo dopo nell'America del Sud nella zona del Perù e, ancora qualche tempo dopo, in Mesoamerica, nella valle centrale del Messico, nella zona del golfo del Messico, della cultura olmeca e un po' più giù nella zona della Valle di Oaxaca.

Il dato più interessante è che, in ognuna di queste quattro regioni, per primo sono sorti dei chiefdoms e, a un certo punto, in questo sistema di chiefdoms, di interazioni, sistemi instabili in concorrenza sempre accanita a distanza non molto lontana uno dall'altro, uno di questi chiefdoms è diventato più grande, riuscendo ad assorbire uno dei chiefdom vicini e trasformandosi in Stato, con delle istituzioni che cominciano a essere più differenziate. Nasce la vita urbana e quelli che erano dei chiefdom circostanti diventano invece delle province all'interno di questo nuovo Stato.

Questa storia, più o meno così, si ripete in maniera canonica, con delle piccole variazioni, ma con lo stesso tema centrale, in ognuno di questi quattro casi e succede che, circa dieci mila anni fa, queste quattro regioni cominciano a evolvere in maniera abbastanza indipendente l'una dall'altra. Intorno all'anno 1000 a.C., esistono quattro sistemi internazionali, indipendenti fra loro, che cominciano a fondersi, con delle fusioni complesse, intercontinentali, fino ad arrivare, al giorno d'oggi, al sistema globale di nazioni.

Questo processo costituisce la cosmologia socio-politica, se vogliamo così dire, dove dalle origini al tempo recente è avvenuto il contrario di quello che sappiamo o pensiamo, nel mondo fisico, cioè il contrario del Big Bang. In un articolo ho definito questo processo il "Big Collapse", perché da diversi mondi si è arrivati a questo mondo estremamente interattivo, dove le distanze sono molto ridotte, dal punto di vista delle interazioni socio-politiche, che provengono da parti diverse.<sup>7</sup>

E c'è da chiedersi come mai la complessità socio-politica sia nata in solo quattro regioni, migliaia di anni fa, e non altrove.

Oggi l'artefatto socio-politico più grande del mondo è rappresentato probabilmente dalle immagini notturne del pianeta, dove si vedono anche le antichissime tracce. In Asia, per esempio, è ancora visibile la rete degli antichi caravanserragli della rotta della seta. Ed è certamente, nel senso di Simon, l'artefatto più grande e visibile nel mondo, al giorno d'oggi, collegato anche con tante altre reti transnazionali di interazioni, non solo Internet, ma anche il commercio internazionale.

La complessità sociale è anche collegata a un'idea di Von Neumann per cui un sistema è cosiddetto complesso, ovvero "iterative and self-replicating", quando è in grado di generare nuovi sistemi che hanno maggiore complessità di quello progenitore. I sistemi socio-politici sono effettivamente di questo tipo, o almeno molti di loro hanno questa capacità.

---

<sup>7</sup> Cioffi-Revilla, Claudio. 2006. *The Big Collapse: A Brief Cosmology of Globalization*. In *Globalization and Global History*, edited by B. Gills and W. R. Thompson. London and New York: Routledge.

La complessità è anche un tema molto importante in politologia, grazie al lavoro di Karl Deutsch ed altri, che hanno affrontato il modello del funzionamento del sistema politico da un punto di vista cibernetico. Non a caso, “cibernetica” in greco indica il timone di una nave. C’è una lunga tradizione in politologia che imposta il modello di governabilità, basandolo su questo stesso concetto.

### **L’analisi della complessità sociale**

Gli strumenti metodologici per l’analisi della complessità sociale, principalmente quelli basati su componenti computazionali, offrono nuove possibilità per interessanti scoperte nell’attuale e futuro sviluppo della scienza sociale. La scienza sociale computazionale, come già detto all’inizio, riguarda la ricerca sociale basata su mezzi informatici, che vanno al di là della statistica e della matematica.

Un’analogia interessante è, per esempio, la micro-biologia che, mediante l’invenzione del microscopio, ha aperto nuove frontiere di ricerca che prima erano impensabili. Lo stesso è avvenuto in astronomia e nelle nanotecnologie al giorno d’oggi.

La scienza sociale computazionale affronta delle grandi sfide: si tratta di problemi che hanno a che fare con la dinamica delle civiltà, l’evoluzione dell’andamento di crescita e declino dei grandi sistemi, l’emergenza di istituzioni e mercati e anche con il futuro del programma spaziale.

Lo spazio extraterrestre costituisce un ambiente estremamente pericoloso per la vita umana, ma verso lo spazio verranno inviati sempre più numerosi gruppi di persone e comunità umane. Il disegno di queste organizzazioni verrà basato su piani sistematici che possono essere sperimentati per via di simulazioni. Per esempio, un paio di settimane fa c’è stato, poco tempo dopo l’occupazione della stazione spaziale da parte dell’ultimo reparto, un fallimento del sistema elettrico. Se il laboratorio fosse stato occupato durante quel tempo, avremmo perso tutti gli occupanti. È un ambiente che non perdona gli sbagli. Pertanto, l’uso della simulazione nel programma spaziale sarà



un tema di interesse crescente. Già la Nasa e l'Esa cominciano a esprimere un certo interesse in questa direzione.

La differenza con i metodi statistici e matematici può essere immaginata in questa maniera: mentre la statistica è basata sull'analisi di campioni di casi e i modelli matematici vengono basati direttamente su equazioni basate su variabili, noi possiamo pensare alle simulazioni, ai modelli computazionali basati su oggetti dotati di attributi e di operazioni compiute su questi attributi, dove certo ci sono le variabili, ma non in un primo momento: prima vengono rappresentate le entità sociali sulle quali noi vogliamo indagare.

In passato si poteva pensare alla scienza sociale come quantitativa e matematica, basata su metodi statistici, sistemi dinamici e giochi. Quando von Neumann e Morgenstern inventarono la teoria dei giochi, cercavano veramente di avere un nuovo sistema formale per la rappresentazione delle interazioni sociali; non c'è dubbio che abbiano portato avanti moltissimo l'intendimento e l'elaborazione teorica della ricerca sociale, ma è molto probabile che la rappresentazione computazionale dei sistemi sociali sia probabilmente un progresso ancora più importante della teoria dei giochi.

Attualmente è possibile individuare le seguenti componenti di scienza sociale computazionale:

1. *Analisi automatica dell'estrazione dell'informazione.* Metodi algoritmici per estrarre da testi e altre fonti di dati delle informazioni che poi possono essere utilizzate per lo sviluppo di modelli computazionali, oppure per l'analisi statistica o matematica.<sup>8</sup>
2. *Analisi delle reti* ovvero *social network analysis*. Teoria dei grafi applicata ai gruppi e sistemi sociali.
3. *Teoria della complessità.* Concetti, principi, e modelli (per esempio, le leggi di potenze, cosiddette *power laws*) per l'analisi dei sistemi sociali complessi.

---

<sup>8</sup> Nelle scienze sociali, i metodi conosciuti con il nome di *analisi del contenuto* fanno parte dei predecessori di questi algoritmi provenienti dall'informatica e l'intelligenza artificiale.

4. *Simulazione computazionale*. Insieme di metodi simulativi, includendo i sistemi dinamici, gli automi cellulari, e soprattutto la simulazione basata su agenti (*agent-based models*).<sup>9</sup>

La simulazione basata su agenti ha diverse caratteristiche da sottolineare da un punto di vista metodologico. Innanzitutto, un modello di simulazione computazionale è una rappresentazione formale basata su oggetti. Questo significa che la prima astrazione dal sistema reale *non* avviene subito in termini di variabili rilevanti, ma invece avviene pensando in termini delle entità sociali di prima rilevanza. Cioè: quali sono gli oggetti, soggetti e relazioni sociali d'interesse? Possono essere attori, oppure anche istituzioni o gruppi. Ad esempio, possono anche essere componenti cognitivi di processi decisionali (obiettivi, percezioni, intenzioni). Successivamente, questi oggetti sociali vengono definiti in termini di attributi e di operazioni che si compiono su questi attributi, vengono, per così dire, "incapsulate".

Quindi lo stato di queste entità viene determinato dal valore degli attributi e delle operazioni compiute su questi attributi in tempi determinati. Questo approccio metodologico è differente rispetto all'identificazione di variabili rilevanti in un contesto basato su oggetti, per esempio in un sistema dinamico, quando si ha un vettore di Stati.

L'orientamento dell'informatica basato su oggetti offre un quadro concettuale che è molto più naturale per la rappresentazione delle entità sociali, e di come gli scienziati sociali pensano a dei processi sociali e delle teorie sociali, rispetto alla rappresentazione per sistemi di variabili ed equazioni. La lingua franca più recente è proprio il linguaggio formale per la rappresentazione basata su oggetti, che comprende molte componenti per la rappresentazione delle identità sociali rilevanti.

### **Esempio: il modello di segregazione di Schelling**

---

<sup>9</sup> Parisi, Domenico. 2001. *Simulazioni. La Realtà Rifatta nel Computer*. Bologna: Il Mulino; Gilbert, Nigel, and Klaus Troitzsch. 2005. *Simulation for the Social Scientist*. Second edition ed. Buckingham and Philadelphia: Open University Press.

John Casti era ancora studente e lavorava alla Rand Corporation quando fu assegnato a lavorare con un economista che aveva sviluppato un modello interessante—perché John era un programmatore—ma l'economista non sapeva programmare. L'economista era niente meno che Thomas Schelling, il quale lavorava a quei tempi sul modello della segregazione.<sup>10</sup> Fu John Casti apparentemente a scrivere il primo programma per la rappresentazione e simulazione dei processi di segregazione.

La Figura 1 mostra una versione più moderna della segregazione sociale in un modello di Schelling, costruito in questo caso con il simulatore MASON (Multi-Agent Simulator of Networks and Neighborhoods)<sup>11</sup>. L'idea, in questo modello, è che ogni persona ha una certa tolleranza razziale ad abitare in una zona con una certa percentuale di persone diverse da loro. Se questo rapporto va al di là del livello di tolleranza individuale allora la persona si sposta altrove. Quello che avviene normalmente (Figura 1a), nella società dove *non* c'è violenza e c'è rispetto per la legge, è che queste comunità sono in grado di vivere in maniera molto mescolata, senza nessun problema, come avveniva, per esempio, in tempi di pre-conflitto in Libano, Jugoslavia o anche in Iraq. Invece (Figura 1b), quando la violenza aumenta e questi fatti di violenza vengono anche attribuiti all'altro gruppo, allora aumenta la paura e con la paura aumenta anche l'incertezza, il senso di insicurezza e l'intolleranza. Come risultato, a un certo punto quello che prima diventava un parametro accettabile, in una situazione sociale, non lo è più.

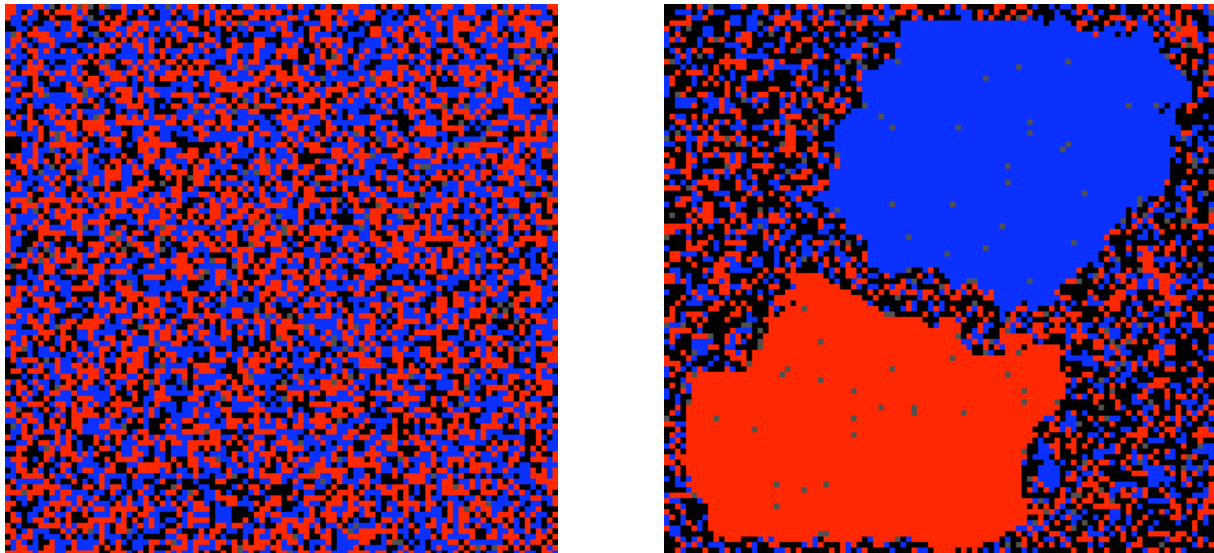
(a)

(b)

---

<sup>10</sup> Schelling, Thomas C. 1971. Dynamic models of segregation. *Journal of Mathematical Sociology* 1:143-186.

<sup>11</sup> Luke, Sean, Claudio Cioffi-Revilla, Liviu Panait, and Keith Sullivan. 2005. MASON: A Java Multi-Agent Simulation Environment. *Simulation: Transactions of the Society for Modeling and Simulation International* 81 (7):517–527.



**Figura 1.** Modello di segregazione di Schelling in una comunità etnicamente eterogenea con 10.000 abitanti. (a) Nella situazione sociale iniziale, in tempo di pace e stabilità, gli abitanti convivono in condizioni miste. (b) Durante la simulazione aumenta la tensione sociale, diminuisce la tolleranza etnica degli abitanti individuali, e il risultato emergente globale è la formazione di aree segregate ed etnicamente omogenee all'interno.

Il modello di Schelling, che è stato prima usato in maniera fisica con dei bottoni o monete, fu scritto in maniera computazionale da John Casti. Se tutti gli otto vicini di ognuna di queste famiglie devono essere simili, allora il risultato è banale e nella simulazione non succede niente, cioè non avviene nessuna segregazione, perché c'è un'enorme tolleranza. Qui, in questa ipotesi, il soggetto permette che addirittura tutti e otto i suoi vicini siano diversi da lui, senza muoversi.

Invece, abbassando questa soglia a sei, cioè il soggetto permette fino a sei vicini diversi, ma non sette o otto, anche qui ancora la segregazione non avviene.

Abbassandola però a quattro, il soggetto deve avere almeno sei persone intorno a sé che sono come lui, altrimenti si sposta... Incominciano quindi a formarsi dei gruppi segregati ed evidentemente se questo processo continua, e portando la soglia a tre persone diverse dal soggetto, la segregazione è molto più ampia.

Nel modello di Schelling si possono cambiare molti parametri e si può anche conformare la situazione non a una situazione così astratta, ma anche molto più dettagliata. Ad esempio, è possibile rappresentare una città con delle strade, dei parchi e delle zone, cioè la geografia di questo spazio si può rendere molto reale e si possono sperimentare anche delle politiche urbane diverse. Vale notare che queste analisi—dove il comportamento individuale di attori eterogenei produce organizzazioni globali emergenti (come le aree segregate nel caso del modello di Schelling)—sono poco fattibili (spesso impossibili) con i metodi tradizionali di statistica e matematica.

## **Conclusione**

Tre idee emergono dall'analisi precedente, nonché dal contesto di questo convegno e gli altri contributi. Primo, esistono al giorno d'oggi, grosso modo, cento anni di studi sulla complessità sociale. Bisogna adesso raccogliere, in maniera sistematica con l'obiettivo della trasmissione della conoscenza scientifica, quello che si conosce oggi in modo positivo e costruire ancora su questi fondamenti—invece di inventare completamente la ruota. Secondo, alcune parti delle scienze sociali sono utili per la comprensione dei problemi della complessità, ma non tutte. E' necessario identificare le parti rilevanti; quelle specificamente produttive per la comprensione della complessità sociale, come possono essere le leggi di Pareto e di Richardson (prime *power laws* nelle scienze sociali), il modello di Schelling, i cosiddetti 'piccoli mondi' (*small worlds*) e altri settori di scienza sociale che sono necessari per la comprensione della complessità. Infine, è molto probabile che la scienza sociale del XXI secolo, soprattutto per quanto riguarda lo studio della complessità, sarà necessariamente computazionale. In tale modo, i concetti, principi e metodi computazionali si aggiungono a quelli statistici e matematici nello sviluppo della conoscenze sul mondo sociale.

Conoscere la complessità