

Roberto Scarciglia

Scienza della complessità e comparazione giuridica nell'età dell'asimmetria

The Science of Complexity and Legal Comparison in the Age of Asymmetry

The science of complexity, or complex adaptive systems, is still very young. Consequently, the law also deals with complex systems: legal systems are complex systems. This Article analyzes the role which comparative law can play in interacting with complexity science, starting from its definition and adaptive properties. The first purpose of this essay is to define the utility of quantitative methodology for the analysis of comparative scholars, and to what extent it may differ from the methods used in the science of complexity. The study of methodology allows us to better reflect on the factors of rapid transformation of the existence of human beings, such as, for example, natural disasters or global warming, which impose a comparison with what is not known to our scientific knowledge. The article concludes by asking how the work of comparative scholars in the field of complexity science, in the search for equilibrium, between human and non-human, by the development of artificial intelligence in the era that we call like "the age of asymmetry."

Keywords: science of complexity, complex adaptive systems, legal comparison, comparative methodology, quantitative legal information, artificial intelligence, asymmetry.

*La capacità della mente umana di formulare
e risolvere problemi complessi è molto piccola,
se confrontata con la dimensione dei problemi
che dobbiamo risolvere.*

Herbert Simon

1. Premessa

L'evoluzione della scienza e della tecnica rappresenta un fattore di grande accelerazione dei fenomeni transnazionali, e di trasformazione del pensiero giuridico. Il mondo del diritto si confronta da tempo con la scienza e le sue rivoluzioni, alla ricerca di «elementi isolabili, espliciti

o impliciti»¹, finalizzati alla risoluzione di problemi, come anche alla riduzione della complessità.

Il campo di indagine è, con tutta evidenza, particolarmente vasto e non può essere esaurito in questo breve scritto, con cui si intende tracciare soltanto alcune linee di riflessione per una ricerca più ampia. Può essere opportuno qui ricordare i più recenti apporti della scienza contemporanea alla amministrazione della giustizia², e gli avanzamenti conoscitivi realizzati, ad esempio, nel campo delle neuroscienze³, che il giurista è, talvolta, tenuto a inserire in un tessuto di soluzioni razionali, allo scopo di evitare che possano interferire, o condizionare principi costituzionali, come, ad esempio, la materiale garanzia dei diritti fondamentali. E, tuttavia, la maggiore sfida che incombe sul giurista è proprio quella di confrontarsi, non solo con oggetti di studio sempre più complessi, e problematiche scaturite dallo sviluppo della tecnologia, dalla gestione del “non umano”, concetto, questo, in cui ricomprendere l’intelligenza artificiale, come ogni forma di «macchine che modificano il comportamento umano: dispositivi paradossali che potenziano la coscienza [...], imponendo una variazione nelle relazioni fra persone ed entità non-umane»⁴. Per fornire un esempio, si possono richiamare recenti sperimentazioni su cavie che consentirebbero ad un dispositivo basato su un algoritmo di leggere gli impulsi elettrici del cervello legati ai movimenti e correggerli in tempo reale⁵.

Gli sviluppi scientifici in materia di intelligenza artificiale e robotica avanzata rappresentano una frontiera in continua espansione di cui gli studi giuridici iniziano a tener conto⁶, come testimoniano gli indirizzi

¹ Il riferimento è al noto saggio di T.S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, 1962; trad. it. *La struttura delle rivoluzioni scientifiche. Come mutano le idee della scienza*, Torino, 1969, 65.

² V., *ex multiis*, il recentissimo J. Murray, T. Webb and S. Weathley (Eds.), *Complexity Theory and Law: Mapping an Emergent Jurisprudence*, Abingdon, Oxon, 2019.

³ Cfr., ad esempio, J. Carbone, *Neuroscience and Ideology: Why Science Can Never Supply a Complete Answer for Adolescent Immaturity*, 2011 *L. Neur. Cur. Leg. Iss.*, Oxford, consultato in <https://ssrn.com/abstract=1783621> [ultimo accesso: 20 gennaio 2019].

⁴ T. Morton, *Hyperobjects*, University of Minnesota Press, Minneapolis; trad. it. *Iperoggetti*, Roma, 2018, 235.

⁵ A. Zhou, S.R. Santacruz *et al.*, *A wireless and artefact-free 128-channel neuromodulation device for closed-loop stimulation and recording in non-human primates*, in *Nat. Biom. Eng.*, 31-12-2018, consultabile in www.nature.com/articles/s41551-018-0323-x [ultimo accesso: 20 gennaio 2019].

⁶ In questa prospettiva, non sorprende che, nel gennaio del 2017, il *Guardian* abbia riferito la notizia di una proposta, in discussione al Parlamento europeo di creare un quadro normativo per l’inclusione dei robot “intelligenti” fra i soggetti dotati uno status giuridico, come titolari di diritti di “personalità elettronica”: v. L. Frank and S. Nyholm, *Robot sex and consent: Is consent to sex between a robot and a human conceivable, possible, and desirable?*, in *Art. Int. and L.*, 25, 2017, 306.

adottati sulla materia dall'Unione europea⁷, dalla Cina⁸, dagli Stati Uniti⁹, dalla Francia¹⁰ e della Germania¹¹, dei quali è possibile in questa sede fare soltanto dei minimi riferimenti, rinviando un approfondimento alle fonti citate nelle note.

Il punto di partenza di questa analisi è rappresentato, dunque, dalla definizione di scienza della complessità e di sistemi complessi, e del loro carattere adattivo, per definire quale ruolo possa giocare la comparazione giuridica nell'inter-relazionarsi con aree delle scienze naturali, sempre più implicate nelle scelte che il giurista è tenuto ad operare, rispetto a fenomeni che si caratterizzano per la loro velocità crescente e la loro diffusione transnazionale. Si potrebbero qui riprendere le osservazioni di David Gerber secondo cui nel diritto comparato si è verificata una separazione fra oggetti e metodi¹², con l'emersione di nuove finalità della comparazione, determinate da fenomeni e oggetti complessi, per i quali, nel prosieguo di questo scritto, si utilizzerà anche l'espressione di "iperoggetti", secondo

⁷ V. la Comunicazione della Commissione europea, del Consiglio europeo, del Consiglio, del Comitato economico e sociale europeo e del Comitato delle Regioni, *Artificial Intelligence for Europe*, COM(2018) 237 final del 25.4.2018, consultata in <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe> [ultimo accesso: 20 gennaio 2019]. Il documento precisa che l'intelligenza artificiale (AI) è riferibile «to systems that display intelligent behaviour by analysing their environment and taking actions – with some degree of autonomy – to achieve specific goals. AI-based systems can be purely software-based, acting in the virtual world (e.g. voice assistants, image analysis software, search engines, speech and face recognition systems) or AI can be embedded in hardware devices (e.g. advanced robots, autonomous cars, drones or Internet of Things applications)». La cronologia del percorso seguito dall'Unione, a partire dalla Risoluzione del Parlamento europeo del 16-2-2017, è consultabile in www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-connected-digital-single-market/file-artificial-intelligence-for-europe. Del documento finale, redatto da un gruppo di esperti e presentato il 18-12-2018, è prevista l'approvazione entro il marzo del 2019: v. A. Bertolini, *Un'etica per i robot*, in *La Lettura-Corriere della Sera*, 23-12-2018, 14.

⁸ Cfr. il documento dello State Council, *New Generation on Artificial Intelligence Development Plan*, 5, 2017. in <https://flia.org/notice-state-council-issuing-new-generation-artificial-intelligence-development-plan/> [ultimo accesso: 20 gennaio 2019]. V. anche il documento del Ministero dell'industria e della tecnologia informatica (MIIT), *Three-Year Action Plan to Promote the Development of a New Generation of the Artificial Intelligence Industry (2018-2020)*.

⁹ V. il discorso del Presidente Donald Trump del 10 maggio 2018, *Artificial Intelligence for the American People*, consultato in <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/artificial-intelligence-american-people/> [ultimo accesso: 20 gennaio 2019].

¹⁰ V. M. Thompson, *Emmanuel Macron talks to wired about France's AI Strategy*, del 31-3-2018, consultato in <https://www.wired.com/story/emmanuel-macron-talks-to-wired-about-frances-ai-strategy/> [ultimo accesso: 20 gennaio 2019].

¹¹ Cfr. D. Harhoff, S. Heumann, N. Jentz and P. Lorenz, *Outline for a German Strategy for Artificial Intelligence* (July 25, 2018), consultabile in SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3222566> [ultimo accesso: 20 gennaio 2019].

¹² D.J. Gerber, *System Dynamics: Toward a Language of Comparative Law*, in *Am. J. Comp. L.*, 46, 1998, 720.

una fortunata espressione di Timothy Morton¹³. Pensare e analizzare oggetti di studio in modo diverso da quello tradizionale, evitando una visione semplificata della realtà e caratterizzata da una logica lineare, rappresenta una sfida necessaria per i comparatisti. Questo scritto intende riflettere su questo punto: osservare la complessità di fenomeni che si interrelazionano con il mondo del diritto alla luce dell'evoluzione della scienza comparativa. Non è casuale che a quest'ultima sia stata attribuita in tempi recenti la caratterizzazione di "scienza nuova"¹⁴. Giova, in proposito, ricordare che, nonostante i contributi scientifici dei gius-comparatisti su questo tema non siano stati frequenti, la strada per indagini approfondite sia stata già aperta dalla dottrina, che non aveva mancato di sottolineare il «silenzio del diritto comparato tradizionale»¹⁵.

Sul piano stipulativo, occorre definire principalmente tre diversi concetti, quello di "scienza della complessità", di "sistemi (adattivi) complessi" e di "età dell'asimmetria".

La scienza della complessità rappresenta qualcosa di particolarmente recente, e sulla quale mancano teorie, generalmente accettate, come accade per altre scienze, come, ad esempio, la chimica o la fisica, anche se, come è stato recentemente osservato, esisterebbero «teorie o "regole del gioco" universali per i sistemi complessi»¹⁶. Si tratta, tuttavia, di una scienza in rapido sviluppo, che ci porta a riflettere su quali siano gli ambiti che possono esservi ricompresi e quali ne siano i metodi di analisi. In tale prospettiva, lo studio dei sistemi complessi riguarda anche il diritto, come l'economia o la biologia, solo per fare degli esempi.

Ma che cosa caratterizza un sistema complesso? Miller e Page, che sono stati pionieri in questo campo, lo hanno definito come un arazzo costituito da "sforzi individuali", i quali si inseriscono in un modello più ampio che contiene «una bellezza e una coerenza che smentisce l'as-

¹³ T. Morton, *Hyperobjects*, cit.

¹⁴ Cfr. D.J. Gerber, *Method, Community & Comparative Law: An Encounter with Complexity Science*, in *Rog. Will. Un. L. Rev.*, 16, 2011, 114.; J. Husa, *A New Introduction to Comparative Law*, Oxford and Portland, OR, 2015.

¹⁵ R. Michaels, *Comparative Law by Numbers? Legal Origins Thesis, Doing Business Reports, and the Silence of Traditional Comparative Law*, in *Am. J. Comp. L.*, 57, 2009, 765 ss.

¹⁶ A. Gandolfi, *Formicai, imperi, cervelli. Introduzione alla scienza della complessità*, Torino e Bellinzona (CH), 1999, 10. Relativamente ai sistemi complessi, si segnalano, fra i saggi a carattere giuridico, i contributi di David Gerber, *Method, Community and Comparative Law*, cit., 110 ss.; G. Martinico, *Asymmetry and Complex Adaptive (legal) Systems: The Case of The European Union*, in *Maast. J. Eur. Comp. L.*, 21, 2014, 281 ss.; Id., *The Tangled Complexity of the EU Constitutional Process: The Frustrating Knot of Europe*, Abingdon, Oxon and New York, 2012; Id., *Complexity and Cultural Sources of Law in the EU Context: From the Multilevel Constitutionalism to the Constitutional Synallagma*, in *Germ. L. Jour.*, 8, 2010, 205 ss.

senza di un designer onnisciente»¹⁷. Questa immagine necessita, tuttavia, di alcune precisazioni. I sistemi complessi sono definiti anche “adattivi” perché costituiscono «un sistema aperto, formato da numerosi elementi che interagiscono fra loro in modo non lineare e che costituiscono una entità unica, organizzata e dinamica, capace di evolversi e di adattarsi all'ambiente»¹⁸. Per fare questo, i sistemi, e i sottosistemi che vi sono contenuti, si influenzano, e comunicano, l'un l'altro continuamente.

Da questo punto di vista, la conoscenza, o la scoperta, dei meccanismi di relazione rappresenta una prospettiva dinamica – o addirittura necessaria – per il comparatista, che sempre più potrà essere impegnato sul piano della nomogenetica piuttosto che della nomoscopia comparativa, secondo la nota classificazione di Henry Wigmore¹⁹. I sistemi – come i problemi – complessi possono essere oggetto di approcci diversi, fra cui quello matematico, come dimostrano le numerose applicazioni nel campo dell'informatica e nei settori tecnologici che utilizzano forme di intelligenza artificiale. Da questa ultima prospettiva, gli studi giuridici, anche a carattere comparativo, hanno avuto uno sviluppo geometrico in questi ultimi anni, basti pensare ai numerosi problemi sorti sul piano del diritto costituzionale e del diritto privato²⁰, in tema di personalità giuridica, di diritti umani, sulla necessità di codici etici e di tutela della *privacy*.

L'ultimo concetto che, preliminarmente, si intende introdurre nel testo è quello di “età dell'asimmetria”. La definizione, riferita alle riflessioni di Timothy Norton, è comparsa per la prima volta in un saggio del 2012, *Art in the Age of Asymmetry: Hegel, Objects, Aesthetics*²¹, in cui lo studioso, con riferimento all'epoca geologica attuale – l'Antropocene e, in particolare, al 1945, data in cui uno strato di materiali radioattivi si deposita sulla terra – individua l'inizio di un nuovo periodo storico, definito “grande accelerazione”, in cui si verifica uno «scontro asimmetrico fra umano e non-umano»²². Per meglio comprendere questo concetto è ne-

¹⁷ J.H. Miller and S.E. Page, *Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life*, Princeton, NJ, and Oxford, 2007, xvii.

¹⁸ A. Gandolfi, *Formicai, imperi, cervelli*, cit., 19.

¹⁹ H.J. Wigmore, *A Panorama of the World's Legal Systems*, Washington, 1938, 1120, che distingue la *Comparative Nomoscopy* – che consiste nella descrizione di due ordinamenti o loro parti, e caratterizza la struttura della maggior parte dei volumi di diritto comparato, secondo la qualificazione dei loro autori – dalla *Comparative Nomogenetics*, che, invece, ha per oggetto lo studio dell'evoluzione di regole, principi e dottrine e delle loro reciproche relazioni da una prospettiva diacronica e ontologica.

²⁰ V. i contributi pubblicati in W. Barfield and U. Pagallo (Eds.), *Law of Artificial Intelligence*, Cheltenham and Portland, OR, 2018.

²¹ In *Ev. Aesth.*, 1, 2012, 121 ss.

²² T. Morton, *Hyperobjects*, cit., 259.

cessario, da una parte, riflettere su fattori di veloce trasformazione che incidono sull'esistenza degli esseri umani, come, ad esempio, le catastrofi naturali oppure il riscaldamento globale, che impongono alla nostra conoscenza scientifica il confronto con il non-noto, ma anche decisioni e azioni a carattere giuridico e politico.

Da un'altra prospettiva, emerge la considerazione che «i nostri sistemi di riferimento concettuali sono messi a dura prova da [quelli che abbiamo definito] iperoggetti che, oltre a parlarci di scale temporali e spaziali sconvolgenti, fanno qualcosa di ancora più inquietante: compromettono, innanzitutto, le nostre idee normative riguardo a cosa sia un "oggetto"»,²³ soprattutto se è al centro dell'indagine comparativa.

Come ha sottolineato Thomas Kuhn, la scienza ha prodotto un "cambio di paradigma", cui non dovrebbero sottrarsi gli interessi di ricerca dei giuristi, inevitabilmente condizionati dal modo di percepire e affrontarne i principali problemi che essa introduce²⁴, anche se è prevalente la tendenza a restare distanti dalle grandi tematiche del pensiero contemporaneo – comprese quelle ecologiche – nel convincimento che la scienza giuridica possa essere una disciplina a sé stante²⁵, quasi aliena da questo genere di riflessioni.

Occorre, dunque, chiedersi quale rilevanza potrebbe avere per il diritto comparato la scienza della complessità²⁶? E, in caso se ne riconoscesse l'importanza e l'utilità, quale potrebbe essere il contributo degli studiosi del diritto comparato a questa scienza in divenire e alle sue numerose interrelazioni all'interno (e fra) sistemi (e sottosistemi) complessi?

2. Che cos'è la complessità?

Si affronterà, preliminarmente, il tema della scienza della complessità, per riflettere successivamente sulle caratteristiche dei sistemi adattivi complessi, anche se, talvolta, i due termini sono utilizzati come sinonimi. Che cos'è, dunque, la complessità? Come osserva Edgar Morin²⁷, il termine

²³ *Ibid.*, 181.

²⁴ T.S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, cit., 139.

²⁵ G. Licci, *Le immagini di scienza cripticamente presupposte nella teorizzazione della causalità giurispensalistica*, in G. Comandé e G. Ponzanelli (cur.), *Scienza e diritto nel prisma del diritto comparato*, Torino, 2004, 88.

²⁶ Questa è la domanda che si pone D.J. Gerber, in *Method, Community & Comparative Law*, cit., 112.

²⁷ E. Morin, *Restricted Complexity, General Complexity*, consultabile in <http://cogprints.org/5217/1/Morin.pdf> [ultimo accesso: 20 gennaio 2019].

non può essere compiutamente delineato. Molti autori si richiamano alla esperienza fondamentale del *Santa Fe Institute*²⁸, primo *think tank* per la scienza della complessità, che ha iniziato a svilupparsi negli anni "80 nel New Mexico, sulla scia della teoria dei giochi e della matematica. La parola «complexity arises in any system in which many agents interact and adapt to one another and their environments. Examples of these complex systems include the nervous system, the Internet, ecosystems, economies, cities, and civilizations. As individual agents interact and adapt within these systems, evolutionary processes and often surprising "emergent" behaviors arise at the macro level. Complexity science attempts to find common mechanisms that lead to complexity in nominally distinct physical, biological, social, and technological systems»²⁹. I sistemi complessi presentano quattro caratteristiche principali³⁰.

In primo luogo, gli elementi che compongono un sistema complesso devono essere molteplici, e, di conseguenza, non saremmo in presenza di tale sistema ove ci riferissimo, a gruppi di soggetti, come potrebbero essere, ad esempio, tutti gli azionisti di una società di capitali. Un'altra caratterizzazione è data dal fatto che i sistemi devono essere interconnessi fra loro e interdipendenti, nel senso che le azioni prodotte da un elemento del sistema dispiegano i loro effetti sugli altri elementi del sistema stesso. L'ultima caratteristica riguarda le forme di reazione che ogni elemento del sistema può avere rispetto alle altre sue componenti. Ad esempio, gli sviluppi che possono derivare da fenomeni a carattere globale possono aumentare in maniera esponenziale la complessità e la portata di interazioni sistemiche e l'importanza di comprendere il loro funzionamento, come l'impatto degli sviluppi che ne derivano tanto a livello globale come regionale. Questo tipo di reazioni sono frequenti nella dimensione globale del diritto, dove attori statali e non-statali possono condividere funzioni, interazioni ed effetti³¹.

La complessità si adatta a definire sistemi dinamici con un numero di interazioni particolarmente grande, ed è stata, anche per questo, considerata, piuttosto che una singola teoria, un insieme di teorie e strumenti

²⁸ Come si vedrà nel paragrafo sulla metodologia, la matematica ha fatto il suo ingresso anche negli studi di diritto comparato. Per i progetti dell'Istituto, v. il sito internet <http://www.santafe.edu> [ultimo accesso: 20 gennaio 2019].

²⁹ E. Morin, *Restricted Complexity, General Complexity*, cit., 2.

³⁰ D.J. Gerber, *Method, Community & Comparative Law*, cit., 114.

³¹ La bibliografia su questo tema è ormai vastissima, cfr., tuttavia, per le problematiche connesse il recente volume di J. Husa, *Law and Globalization*, Cheltenham, 2018, e la bibliografia ivi richiamata.

concettuali derivanti da discipline diverse³². Il tema della complessità è, dunque, strettamente connesso con quello dell'interdisciplinarietà della ricerca³³. Fa parte del bagaglio comune dei comparatisti, la convinzione che qualunque attività di comparazione non superficiale abbia per sua natura una vocazione interdisciplinare³⁴.

La differenza fra ambiti disciplinari non implica, *tout court*, la sussistenza di rapporti ancillari, potendosi diversamente ritenere che le scelte e i risultati ottenuti da uno studioso appartenente a un settore delle scienze sociali possano essere utili o rilevanti non solo per gli altri scienziati sociali, ma anche per gli studiosi delle scienze c.d. "dure". Conoscenze diverse possono integrarsi fra loro in una sorta di movimento circolatorio³⁵, che, da una parte, rafforza le basi cognitive del singolo studioso e, dall'altra, consente una più efficace analisi e condivisione dei problemi generati dall'accrescersi della conoscenza scientifica³⁶.

Questa interdisciplinarietà, che è, in qualche misura, legata all'analisi critica del diritto non implica, tuttavia, sostituzione dei metodi utilizzati nell'approccio comparativo sino al ventesimo secolo, quanto piuttosto la loro integrazione con nuovi approcci e il confronto all'interno e all'esterno della disciplina. Da più parti, è stato segnalato come il diritto faccia parte, analogamente ad altre scienze, della cultura umana e che non vi siano ragioni sufficienti ad escludere che un campo di studio diverso da quello giuridico possa contribuire a far luce su analogie e differenze fra sistemi giuridici, come anche a risolvere un determinato problema in un momento storico definito³⁷.

³² Per una visione generale su questo punto, v. M. Mitchell, *Complexity: A Guided Tour*, Oxford and New York, 2011; P. Cilliers, *Complexity and postmodernism: Understanding complex systems*, London and New York, 1998.

³³ V., in via esemplificativa, le attività e i progetti interdisciplinari del *Centre for Complex Systems Studies (CCSS)*, dell'Università di Utrecht, in www.uu.nl/en/research/centre-for-complex-systems-studies-ccss/research/interdisciplinary-research-projects [ultimo accesso: 20 gennaio 2019].

³⁴ V. G. Samuel, *Methodology in Law and Comparative Law: Contributions from the Sciences and Social Sciences*, in M. Van Hoecke (Ed.), *Methodologies of Legal Research: Which Kind of Method for What Kind of Discipline*, Oxford and Portland, OR, 2004, 37; Id., *All that heaven allows: are transnational codes a 'scientific truth' or are they just a form of elegant 'pastiche'?*, in P.G. Monateri (Ed.), *Methods of Comparative Law*, Cheltenham, 2012, 190; A.M. Glendon, P.G. Carozza and C.B. Picker, *Comparative Legal Traditions in a Nutshell*, 3rd ed., St. Paul, MIN., 2008, 11.

³⁵ G. Samuel, *An Introduction to Comparative Law: Theory and Method*, Oxford and Portland, OR, 2014, 36.

³⁶ K.R. Popper, *Logic der Forschung*, Vienna, 1935; trad. it. *Logica della ricerca scientifica. Il carattere autocorrettivo della scienza*, Torino, 1970, XXXIX.

³⁷ M. Siems, *Comparative Law*, Cambridge, 2014, 8; J. Reitz, *How to do Comparative Law*, in *Am. J. Comp. L.*, 46, 1998, 627.

Come osserva David Gerber, i comparatisti hanno tendenzialmente manifestato uno scarso interesse per la scienza della complessità, o ancor più precisamente per la scienza dei sistemi adattivi complessi. Difficile, tuttavia, è spiegare la distanza degli studiosi del diritto comparato dalla scienza della complessità³⁸, se si considera che la stessa ricomprende la struttura dinamica degli ordinamenti giuridici – dai più alti livelli di astrazione alla più dettagliata soluzione di casi concreti – e come tale non può essere esclusa dall'ambito di indagine del diritto comparato³⁹.

Che cosa hanno in comune, dunque, la scienza della complessità – che potremmo definire *A* e il diritto comparato, che indichiamo con *B*?

In primo luogo, *A* e *B* condividono ambiti di studio e finalità simili, come, ad esempio, l'analisi dei sistemi, le loro interrelazioni, come anche i meccanismi di connessione⁴⁰. L'unica differenza è data dal fatto che la scienza della complessità studia i sistemi in generale, mentre il diritto comparato analizza i sistemi giuridici. Entrambi, tuttavia, hanno per oggetto un'entità organica e organizzata, per cui separandone una parte, se ne modifica la natura e la funzionalità⁴¹. Altra caratteristica comune è quella di mettere in luce elementi strutturali, simmetrie ed asimmetrie, e ciò vale sia per il diritto comparato, come per altre scienze, anche non sociali, come la biologia, l'economia o la matematica. Le analisi dei sistemi complessi tendono ad elaborare modelli, schemi rappresentativi di fenomeni che appartengono alla sfera dell'esperienza, tenendo conto della realtà empirica del diritto. Nella comparazione sistemica, infatti, si dà forma a uno spazio concettuale o a un modello (in prevalenza) teorico che, in qualche misura, tende a condizionare le successive ricerche comparative.

3. Perché il comparatista studia i sistemi complessi?

Per rispondere a questa domanda, è opportuno preliminarmente definire che cosa sia un sistema complesso. Se consideriamo un sistema come una forma di entità organica caratterizzata da numerose parti differenziate,

³⁸ D.J. Gerber, *Method, Community & Comparative Law*, cit., 113.

³⁹ O. Pfersmann, *Ontological and epistemological complexity in comparative constitutional law*, in A. Bakardjieva Engelbrekt and J. Nergelius (Eds.), *New Directions in Comparative Law*, Cheltenham, 86.

⁴⁰ D.J. Gerber, *Method, Community & Comparative Law*, cit., 112.

⁴¹ J.H. Miller and S.E. Page, *Complex Adaptive Systems*, cit., 9; A. Gandolfi, *Formicai, imperi, cervelli*, cit., 17. Se consideriamo fondata questa considerazione, le arbitrarie separazioni degli elementi di un sistema giuridico *X* – ad esempio, distinguendo fra sistemi giuridici pubblici e privati – appare priva di fondamento.

possiamo rinvenire elementi semplici non sistemici, come anche parti che costituiscono esse stesse degli ulteriori sistemi, definiti sottosistemi. Anche i sottosistemi possono, a loro volta, essere costituiti da sistemi ancora più piccoli. Ho espresso questo concetto in un precedente scritto, utilizzando l'immagine di un frattale attraverso la curva di Kock, per mettere in evidenza come il comparatista, in relazione a problemi complessi, costruisca, sulla base dei fattori iniziali su cui basa la sua analisi, insiemi sempre più piccoli⁴².

La scienza della complessità mette in luce come nei sistemi possono esservi proprietà comuni, come anche meccanismi di interazione tra le loro componenti, e negli effetti che queste interazioni possono produrre, che sono definite "proprietà emergenti" – intese come conseguenze delle interazioni – applicabili a sistemi diversi fra loro, come possono essere i sistemi giuridici. Se consideriamo, infatti, che il diritto comparato mette in luce la natura complessa di ciò che può essere considerato come unitario, anche la struttura della differenza o della variabile potrebbe presentare, analogamente, un carattere unitario⁴³.

I sistemi complessi si definiscono "adattivi" per il fatto di non essere organismi statici, ma, al contrario, dinamici e capaci di avvertire ciò che accade nell'ambiente che li circonda, e di adattarsi alle sue trasformazioni, nonché di modificare le proprie strutture nel tempo. I sistemi complessi sono caratterizzati da relazioni non lineari⁴⁴, con cui si intende con linguaggio tecnico, che le «funzioni matematiche che ne descrivono il comportamento sono appunto non lineari. In altre parole [...] *significa che, anche variando in modo regolare l'input, l'output può comportarsi in modo non regolare e in modo non proporzionale alla variazione dell'input*» stesso⁴⁵. La comparazione strutturale consente di analizzare le architetture degli ordinamenti, gli elementi determinanti e le loro variabili, da cui può emergere che, all'interno di contesti contenuti in architetture e culture giuridiche differenti, possono rinvenirsi tanto elementi strutturali comuni, come anche regole, soluzioni o interpretazioni differenti. Ciò si spiega, ulteriormente, se si considera che non vi sono in assoluto due oggetti di analisi completamente simili. Ciò che conta realmente è la somiglianza

⁴² R. Scarciglia, *Metodi e comparazione giuridica*, 2a ed., Milanofiori Assago, 2018, 7.

⁴³ P. Richard, *Le jeu de la différence*. «*Réflexions sur l'épistémologie du droit comparé*», Laval, Québec, 2007, 31.

⁴⁴ J.H. Miller and S.E. Page, *Complex Adaptive Systems*, cit., 27; A. Gandolfi, *Formicai, imperi, cervelli*, cit., 23.

⁴⁵ A. Gandolfi, *Formicai, imperi, cervelli*, cit., 24.

negli aspetti rilevanti dei due oggetti⁴⁶, e nelle loro trasformazioni. Si è, in precedenza, sottolineato come all'interno dei sistemi complessi esistono delle regole, che, se utilizzate per una simulazione attraverso l'uso di algoritmi e di sistemi informatici potenti, possono rivelare schemi di interazione fra le diverse componenti del sistema, come anche relazioni statistiche definite, che da un'analisi con mezzi tradizionali sarebbe difficile mettere in luce, come anche avviene nelle ipotesi in cui il ricercatore finalizza la sua indagine a far emergere le proprietà emergenti del sistema stesso, e cioè, come si è detto, gli effetti prodotti da queste interazioni⁴⁷.

Le componenti di un sistema devono essere studiate per metterle in luce le caratteristiche possedute, il grado di diversità all'interno del sistema, nonché i meccanismi di connessione. Talvolta, sistemi che appaiono come semplici presentano, al contrario una considerevole complessità, mentre altri che sembrano complessi, possono essere descritti con relativa facilità⁴⁸. L'analisi, come la descrizione dei sistemi complessi, può avvenire in modi diversi, ad esempio, attraverso un approccio matematico, di cui sono note le applicazioni in tutti i settori della ricerca in cui operano sistemi digitali. Da alcuni anni, il diritto è considerato alla stregua di un sistema complesso: basti pensare, in proposito, alla teoria di Luhmann sul diritto come sistema sociale⁴⁹. Ulteriormente, gli studi sul pluralismo giuridico hanno, da tempo, messo in rilievo come le interazioni fra sistemi giuridici, sia a livello orizzontale che verticale, producono fenomeni e problemi complessi, che mettono in crisi la concezione dei sistemi di norme organizzati gerarchicamente, in presenza di sovrapposizioni e antinomie fra regole, principi e metodi.

La domanda che qui si pone è se l'utilizzo dei numeri e dei metodi quantitativi possa essere utilmente impiegato nella comparazione, relativamente ai molteplici fattori che compongono i sistemi giuridici, nonché i problemi che ne derivano quale conseguenza delle interconnessioni fra questi fattori. Questa tendenza investe molti ambiti di ricerca, che vanno dalla disciplina ambientale allo sviluppo economico, dai diritti di proprietà

⁴⁶ V. sul piano della prospettiva linguistica, W.O. Quine, *From a Logical Point of View: Nine Logico-Philosophical Essays*, Cambridge MA, 1953, trad. it. *Da un punto di vista logico. Saggi logico-filosofici*, Milano, 1984, 22.

⁴⁷ D.J. Gerber, *Method, Community & Comparative Law*, cit., 115.

⁴⁸ Oltre alla distinzione fra complesso e semplice, gli studi sui sistemi complessi hanno considerato la distinzione fra i concetti di "complesso" e "complicato": v. P. Cilliers, *Complexity and postmodernism*, cit., 3.

⁴⁹ N. Luhmann, *Das Recht der Gesellschaft*, Frankfurt am Main, 1993; consultato nella traduzione inglese, *Law as a social system*, Oxford, 2004. V. anche R. Nobles and D. Schiff, *Using systems theory to study legal pluralism: what could be gained?*, in *L. Soc. Rev.*, 2012, 265 ss.; Id., *Observing law through systems theory*, Oxford, 2012, 290.

alla qualità dei sistemi giuridici⁵⁰, oppure all'organizzazione dei sistemi giudiziari.

4. Quale metodologia per lo studio di sistemi o problemi giuridici complessi?

L'analisi di istituti o fenomeni complessi richiede una metodologia adeguata. La molteplicità degli approcci metodologici, sia qualitativi che quantitativi, rappresenta un punto di incontro e un'opportunità di collaborazione tra studiosi di aree disciplinari, anche appartenenti a tradizioni giuridiche diverse. Non sorprende, ad esempio, che gli studi sui problemi interconnessi, ad esempio, con l'intelligenza artificiale necessitino della collaborazione di studiosi appartenenti ad aree scientifiche diverse. Questo approccio – sicuramente necessario in ambiti di ricerca complessa, in cui il diritto è necessariamente implicato – pone, in primo luogo, l'esigenza di temperare i metodi utilizzati dal giurista, in generale, e dal comparatista, in particolare, tenuto conto che il diritto comparato, rispetto al diritto interno, assume sempre più un ruolo strumentale nella conoscenza e nella soluzione di problemi di questo tipo. Tuttavia, come osserva Gerber, gli studiosi dei fenomeni complessi prospettano dubbi sulla adeguatezza dei metodi attualmente utilizzati per analizzare le interconnessioni e le interazioni fra sistemi, giacché sono stati sviluppati per raggiungere altri obiettivi e con altri strumenti⁵¹.

Il metodo di base utilizzato nella scienza della complessità è chiamato “*agent based-model*”⁵². Si tratta di un metodo computazionale che richiede risorse di calcolo e finanziarie adeguate. Nella sua forma più elementare, il ricercatore identifica le componenti di un sistema e assegna a ciascuna di esse un insieme di cosiddette “regole”, in modo che le interazioni, all'interno del sistema stesso, possano essere isolate e più efficacemente studiate e analizzate. In proposito, un'applicazione di questo modello è stata utilizzata per lo studio delle controversie legali relative alla

⁵⁰ V. per questa prospettiva, M. Siems, *Numerical Comparative Law: Do we need statistical evidence in law in order to reduce complexity?*, in *Card. J. Int. Comp. L.*, 13, 2005, 521 ss.; nonché il capitolo 7 del suo volume *Comparative Law*, 2nd ed., Cambridge and New York, 180 ss.; H. Spamann, *Large-Sample, Quantitative Research Designs for Comparative Law?*, in *Am. J. Comp. L.*, 57, 2009, 797 ss.; R. Michaels, *Comparative Law by Numbers?*, cit., 765 ss.

⁵¹ D.J. Gerber, *Method, Community & Comparative Law*, cit., 114.

⁵² Nella vasta letteratura, si rinvia a N. Gilbert, *Agent-Based Models*, Thousand Oaks, CAL, 2008; S.F. Railsback and V. Grimm, *Agent-based and individual-based modelling: a practical introduction*, Princeton, 2012; C. Cioffi-Revilla, *Computational social science*, in *Comp. Stat.*, 2, 2010, 259 ss.; P. Ferragina e F. Luccio, *Il pensiero computazionale. Dagli algoritmi al coding*, Bologna, 2017.

responsabilità medica, considerando il sistema del contenzioso come una singola entità complessa che si modifica nel tempo, in cui fattori diversi possono influenzare le strategie processuali necessarie per una decisione favorevole in determinato contesto giudiziario⁵³. Le prime soluzioni a questo tipo di problemi erano state risolte utilizzando, a partire dagli anni Settanta, la teoria dei giochi, anche se questo unico approccio non è stato considerato sufficiente a prevedere le dinamiche all'interno (e all'esterno) del processo – in particolare, l'incidenza delle variabili sulle strategie processuali – e l'adattamento delle parti agli effetti di queste dinamiche.

Anche se le variabili possono materialmente essere numerose, lo studio comparativo: persegue, in ogni caso, finalità limitative di queste variabili e, di conseguenza, il numero dei casi che possono essere discussi davanti al giudice; tende a promuovere un accordo nei casi in cui le parti possono ottenere una soluzione soddisfacente mediante mediazione (alternativa), senza necessariamente implicare una valutazione giudiziaria; si indirizza a decostruire la struttura del processo nella misura il più efficace possibile per risolvere quei conflitti per i quali non esistono precedenti applicabili. Se prendiamo, dunque, in considerazione eventuali variabili, l'analisi comparativa potrà riguardare l'incidenza delle variabili stesse, sia interne che esterne, sull'esito del processo, e sulla loro controllabilità da parte dei legali delle parti coinvolte nel contenzioso⁵⁴.

L'applicazione del metodo di *agent based-model* potrebbe, ad esempio, consentire al comparatista, ove si applicassero i risultati del procedimento comparativo a un progetto legislativo di riforma del processo civile di proporre l'eliminazione di alcune di queste variabili.

Dell'evoluzione dei metodi a disposizione del comparatista, la letteratura più recente è stata arricchita da contributi che mettono in luce come, accanto alla metodologia qualitativa, si faccia un uso crescente dell'approccio quantitativo. Se, da una parte, infatti, allargare l'orizzonte della comparazione può apparire ricco di stimoli, dall'altra, può presentare, per converso, evidenti difficoltà sul piano operativo. L'introduzione dell'analisi quantitativa da parte degli economisti (*large-sample, quantitative research designs: LSQRD*)⁵⁵ nello studio comparativo del diritto ha trovato riscontro e applicazione, ad esempio, in alcuni studi di diritto costituzionale, come, ad esempio, nel saggio di Goderis e Versteeg del 2011 sulle

⁵³ L'analisi è condotta da E. Mayor and G. Sartor, *Why are Lawyers Nice or Nasty? Insights from Agent-Based Modeling*, in *Adv. Comp. Syst.*, 13, 2010, 535 ss.

⁵⁴ *Ibid.*, 542.

⁵⁵ H. Spamann, *Contemporary Legal Transplants: Legal Families and the Diffusion of (Corporate) Law*, in *BYU L. Rev.*, 2009, 1813.

origini transnazionali delle costituzioni⁵⁶, in cui, dopo aver delimitato le *research questions*, gli autori costruiscono un modello statistico per lo sviluppo dell'analisi empirica e lo studio delle variabili relativamente a 188 costituzioni scritte per un periodo di tempo di 61 anni. Appare evidente che per l'utilizzo del metodo quantitativo, e per la raccolta, lo studio e l'analisi dei dati, è necessario che vi sia un gruppo di ricerca adeguato, dotato di mezzi finanziari sufficienti.

L'approccio quantitativo comporta, tuttavia, inevitabilmente, una potenziale diminuzione della profondità della ricerca, nonostante l'impiego di risorse, tempo e di un numero considerevole di ricercatori. Un esempio di applicazione di *variable-oriented study* emerge dalle analisi condotte sull'uso di precedenti o citazioni di diritto straniero da parte delle corti sia nel campo del diritto commerciale e penale⁵⁷, come anche sul piano del diritto costituzionale. L'estensione dell'ambito oggettivo dell'indagine potrebbe consigliare di utilizzare la c.d. tecnica del "cluster", raramente impiegata negli studi giuridici, con cui si divide un insieme di dati in sottogruppi (*clusters*), sulla base di somiglianze e differenze, che consentono di definire una gerarchia⁵⁸. Da questo punto di vista, la conoscenza delle famiglie giuridiche può risultare molto utile, come le altre forme di classificazione, allo scopo di evitare che la ricerca si traduca in una descrizione organizzata di norme o altri dati formali⁵⁹. Le famiglie giuridiche, come anche i raggruppamenti di sistemi giuridici, potrebbero beneficiare di questo approccio, senz'altro utile a isolare elementi strutturali presenti all'interno degli ordinamenti, e comuni a gruppi di sistemi, caratterizzati da medesimi fattori culturali, economici, religiosi, etc.

Si è detto che gli oggetti della comparazione possono essere indefinibili e che sono in stretta relazione con gli interessi e le finalità che il ricercatore intende perseguire, ma anche con la profondità del suo essere comparatista. Come osserva Husa, «[i]n senso metaforico, la nostra mente accademica deve cercare di penetrare la superficie riflettente di un iceberg e cogliere ciò che sta sotto. Purtroppo questo rischio è molto più facile da definire a parole che in realtà da realizzare»⁶⁰. Così, la scelta di utilizzare entrambe le prospettive metodologiche, quantitativa e qualitativa, può ri-

⁵⁶ B. Goderis and M. Versteeg, *Transnational Constitutions*, in *Int. Rev. Law Ec.*, 39, 2014, 1.

⁵⁷ M. Gelter and M.M. Siems, *Citations to Foreign Courts – Illegitimate and Superfluous, or Unavoidable? Evidence from Europe*, in *Am. J. Comp. L.*, 62, 2014, 35 ss.

⁵⁸ M. Graff, *Law and Finance: Common Law and Civil Law Countries Compared: An Empirical Critique*, in *Economica*, 75, 2008, 60.

⁵⁹ J. Husa, *A New Introduction to Comparative Law*, Oxford and Portland, OR., 2015, 108.

⁶⁰ J. Husa, *The Tip of the Iceberg or What Lies Beneath the Surface of Comparative Law*, in *Maast. J. Eur. Comp. L.*, 16, 2005, 74.

sultare utile per il buon esito di una ricerca comparativa, ma addirittura indispensabile nelle ipotesi in cui le analisi si presentino particolarmente complesse e difficili. Sul piano delle problematiche costituzionali, ad esempio, i metodi quantitativi non possono, ovviamente, sostituire completamente i metodi attualmente in uso – come quello funzionale o strutturale – ma, se utilizzati in modo appropriato, possono integrarsi fra loro.

L'interazione fra metodi diversi, finalizzata all'analisi di sistemi complessi, espressione del pluralismo metodologico, può rappresentare una grande opportunità per i comparatisti – anche per dare maggiore visibilità a questa disciplina – pur considerando che non sempre, e non completamente, le prospettive e i metodi applicati dagli studiosi della scienza della complessità coincidono con quelli perseguiti dalla comparazione giuridica.

Che cosa accade, tuttavia, se l'analisi comparativa si spinge nel campo dell'intelligenza artificiale, in un periodo storico dove l'asimmetria sembra prevalere in campo giuridico e sociale?

5. Conclusioni: la comparazione nell'età dell'asimmetria

Perché l'età dell'asimmetria? Per meglio definire questo concetto, può essere opportuno richiamare, preliminarmente, il concetto di "simmetria". Secondo la nota definizione di Hermann Weil, la simmetria di un sistema è l'invarianza della configurazione di alcuni elementi del sistema stesso rispetto a un gruppo di trasformazioni. Ciò implica che un sistema, per poter avere asimmetrie, deve essere in grado di tollerare una classe di trasformazioni e, dunque, il concetto di simmetria ha carattere dinamico e non statico⁶¹. Se consideriamo che una delle funzioni concrete della comparazione giuridica è quella della uniformazione – e, dunque, della creazione di simmetrie – potrebbe destare sorpresa il fatto che il comparatista tenda sempre di più ad occuparsi di fenomeni asimmetrici. Molti sono gli studi giuridici in tema di asimmetrie, dalle forme di stato alla struttura dell'Unione europea, dal diritto societario ai diritti umani⁶², solo per citare alcuni esempi.

⁶¹ H. Weil, *Simmetry*, Princeton, 1952; trad. it. *Simmetria*, Milano, 1962, 31.

⁶² *Ex multis*, sul tema dell'asimmetria in aree giuridiche diverse, v. A. Plomer and D. Tsarapatsanis, *The Asymmetry of Human Dignity as a Constitutional Value and Fundamental Human Right in Europe*, in G. Ziccardi Capaldo (Ed.), *The Global Community Yearbook of International Law and Jurisprudence*, 2012, Oxford, 2014, 113 ss.; M. Manesh, *Legal Asymmetry and the End of Corporate Law*, in *Delaw. J. Corp. L.*, 34, 2009, 465 ss.; G. D'Ignazio (cur.), *Integrazione europea e asimmetrie regionali. Modelli a confronto*, Milano, 2007; M.S. Flaherty, *Constitutional Asymmetry*, in *Ford. L. Rev.*, 69, 2001, 2073 ss.

In questi ultimi anni lo studio delle asimmetrie si dirige sempre più verso i sistemi adattivi complessi, e le interrelazioni fra gli elementi che li compongono, con una attenzione ai metodi quantitativi e a un approccio multidisciplinare alla ricerca, soprattutto se il suo ambito riguarda un numero elevato di Paesi. Come si è già sottolineato, l'attuale periodo storico è caratterizzato da interrelazioni sempre più accelerate fra sistemi complessi, che producono con frequenza effetti contrastivi, come accade in tema di migrazioni, crisi economiche, gravi disastri ambientali, etc. Queste relazioni impegnano i giuristi, come i cultori di altre scienze, ad affrontare prospettive di analisi sempre più complesse, in cui la comparazione può perseguire la finalità di studiare i limiti fra il pensiero umano e quello artificiale che Timothy Morton ha definito come lo «scontro asimmetrico fra umano e non-umano»⁶³.

A favorire, dunque, questa accelerazione, hanno dato un contributo decisivo i crescenti sviluppi dell'intelligenza artificiale (IA), e gli interrogativi, talvolta preoccupanti, che ne derivano. Anche se non vi è una definizione chiara di intelligenza artificiale, la stessa può essere considerata una «disciplina che studia se e in che modo si possano riprodurre i processi mentali più complessi mediante l'uso di un computer. Tale ricerca si sviluppa secondo due percorsi complementari: da un lato l'IA cerca di avvicinare il funzionamento dei computer alle capacità dell'intelligenza umana, dall'altro usa le simulazioni informatiche per fare ipotesi sui meccanismi utilizzati dalla mente umana»⁶⁴.

Anche se non è possibile in questa sede affrontare questo tema, si può, in ogni caso, osservare che l'intelligenza artificiale, da una parte, è in grado di gestire grandi quantità di dati non strutturati, per trasformarli in informazioni strutturate, che possono essere alla base di successive decisioni, dall'altra, può migliorare le sue prestazioni attraverso tecniche di apprendimento automatico⁶⁵. Ciò che, tuttavia, non può essere trascurato, soprattutto dai *comparative scholars*, è il fatto che «i nostri sistemi di riferimento concettuali sono messi a dura prova da [quelli che abbiamo definito] iperoggetti che, oltre a parlarci di scale temporali e spaziali sconvolgenti, fanno qualcosa di ancora più inquietante, e cioè, come si è detto in precedenza, compromettono, innanzitutto, la prospettiva dell'oggetto

⁶³ T. Morton, *Hyperobjects*, cit., 259.

⁶⁴ La definizione è tratta dalla voce "Intelligenza artificiale", in Enciclopedia Treccani online, consultabile in www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale/ [ultimo accesso: 20 gennaio 2019].

⁶⁵ V. fra i contributi più recenti, cfr. R. Calo, *Artificial Intelligence Policy: A Primer and Roadmap*, in *Wash. L. Rev.*, 89, 2014, 10 ss.

di studio»⁶⁶. La ricerca di proprietà emergenti – o anche invarianti – nei sistemi adattivi complessi implica per il ricercatore la de-costruzione/ri-costruzione di oggetti di studio, in un continuo alternarsi di simmetrie/asimmetrie, anche alla luce dell'applicazione, sempre più pervasiva, di algoritmi e applicazioni dell'intelligenza artificiale, cui è sovente affidata la eliminazione di variabili. Pensiamo alle conseguenze di una trasformazione non prevista di cellule del genoma umano, alla diffusione di virus, ad accadimenti naturali di incontrollabile portata, come anche a un imprevedibile movimento popolare che destabilizza progressivamente la forma di stato e/o di governo di un ordinamento costituzionale, costruito sulla base di valori condivisi con altri ordinamenti. Sono soltanto alcune ipotesi, che possono verificarsi all'interno di un sistema globale, come anche all'interno di un sottosistema, secondo le dinamiche descritte dalla scienza della complessità.

Nella premessa di questo breve saggio, sono state poste delle *research questions*, e prima, fra tutte, la rilevanza della scienza della complessità per il diritto comparato. Come è stato osservato, David Gerber ha messo in evidenza similitudini e differenze fra i sistemi adattivi complessi e i sistemi giuridici, delineandone le caratteristiche strutturali⁶⁷. Seppure si tratti di una prima enunciazione classificatoria, basata sulla struttura degli insiemi intersezione, l'analisi assume la sua rilevanza nella costruzione di sottoinsiemi, che costituiscono matrici di sviluppo dinamico di fattori strutturalmente determinanti all'interno di quel determinato sottosistema, come nelle modificazioni di altri sistemi e sottosistemi.

Senza dubbio, le forme di condivisione di principi e valori possono rappresentare un presupposto necessario per avviare, ad esempio, una indagine macro-comparativa. Laddove, tuttavia, ci riferiamo a sistemi e problemi complessi, dobbiamo necessariamente prendere atto che l'apporto della scienza giuridica non può essere da solo sufficiente alla proposta di soluzioni, in presenza di variabili che rendano di particolare difficoltà il procedimento comparativo.

Un'altra domanda posta inizialmente riguarda il potenziale contributo degli studiosi del diritto comparato alla scienza della complessità, e alle sue numerose interrelazioni all'interno (e fra) sistemi (e sottosistemi) complessi. Si è già osservato, come il diritto comparato sia per sua natura interdisciplinare, ma rispetto a tale prospettiva l'apporto della dottrina è rimasto parzialmente in ombra, mancando quell'approccio allo studio dei problemi complessi, che metta in luce una lettura dei fenomeni attraverso

⁶⁶ *Ibid.*, 181.

⁶⁷ D.J. Gerber, *System Dynamics*, cit., 720 ss.; Id., *Method, Community & Comparative Law*, cit., 112.

una prospettiva sia interna che esterna⁶⁸. Una ragione di questo atteggiamento di chiusura potrebbe essere spiegata ove si tenesse conto che, affrontando un'analisi giuridica con carattere multidisciplinare, del rischio più evidente è quello di cattive interpretazioni dei fenomeni, come anche l'incapacità di valutare il profilo tecnico e la metodologia di altre discipline – non presenti nel bagaglio culturale del giurista – come la matematica, la biologia, l'informatica, le neuroscienze cognitive, solo per citarne alcune.

Ciò, tuttavia, non significa che un giurista debba trasformarsi in qualcosa di diverso, snaturando la sua funzione, ma, piuttosto, che debba ricercare gli strumenti per superare il confine epistemologico e metodologico da cui, talvolta, sembra essere limitato. Il rapido sviluppo della scienza della complessità in molte realtà universitarie, come la pubblicazione di numerose riviste scientifiche dedicate a questo tema, invia segnali positivi di una maggiore attenzione alla scienza della complessità. La molteplicità degli approcci metodologici, sia qualitativi che quantitativi, rappresenta un punto d'incontro e un'occasione di collaborazione fra studiosi appartenenti ad aree disciplinari e a tradizioni giuridiche diverse – *from comparison to collaboration* – in uno spazio giuridico sempre più transnazionale⁶⁹. Tuttavia, come osserva Gerber, dobbiamo chiederci quali possano essere le utilità della scienza della complessità per il diritto comparato, che, in qualche misura, stimolino i cultori di questa disciplina a prenderla sul serio, manifestando un interesse non solo di facciata, come accade per i temi che, in periodi storici determinati, sono in voga fra gli studiosi⁷⁰. La risposta non può che essere positiva, ed è questa la sfida che i *comparative scholars* sono chiamati ad affrontare nella parte rimanente del XXI secolo per valorizzarne le prospettive teoriche e applicative.

Del resto, questo interesse appare facilitato dal fatto che, sia per la scienza della complessità, che per la scienza giuridica comparativa, l'oggetto principale di studio è rappresentato dai sistemi, dalle loro componenti, dai meccanismi di interazione e di trasformazione. Gli stessi principi, individuati per i sistemi complessi, possono essere corrispondentemente valutati per classificare i sistemi giuridici nazionali, e, in tal caso, l'analisi per differenze può rivelarsi particolarmente interessante nella valutazione delle proprietà emergenti, nella conoscenza di regole non-note, ma ope-

⁶⁸ La caratterizzazione "interno/esterno" deriva dall'approccio funzionale: v. R. Michaels, *The Functional Method of Comparative Law*, in M. Reimann and R. Zimmermann (Wds.), *The Oxford Handbook of Comparative Law*, Oxford, 2006, 340.V. anche J. Husa, *Interdisciplinary Comparative Law – Between Scylla and Charybdis?*, in *J. Comp. L.*, 9, 2014, 28 ss.

⁶⁹ Si rinvia ad A. Riles, *From Comparison to Collaboration: experiments with a New Scholarly and Political Form*, in *L. Cont. Probl.*, 78, 2011, 147 ss.

⁷⁰ D.J. Gerber, *Method, Community & Comparative Law*, cit., 116.

ranti all'interno dei sistemi stessi. In tale prospettiva, il pensiero giuridico può trovare un alleato prezioso nel pensiero computazionale.

Se, come si ritiene, la scienza della complessità sta sviluppando meccanismi di interpretazione (e comprensione) delle relazioni intra-sistemiche, non si può mettere in dubbio che gli strumenti concettuali ed analitici di cui il comparatista dispone si stiano arricchendo con gli sviluppi e l'uso dell'intelligenza artificiale. L'auspicio è che i cultori del diritto comparato possano divenire *adaptive agents*⁷¹, sperimentando l'inserimento delle comuni analisi nomoscopiche in una prospettiva nomogenetica, propria dei sistemi complessi. Ciò dipende in gran parte dalle abilità comunicative dei ricercatori, e da un linguaggio comune, da condividere con altri studiosi e con le macchine, per mantenere viva l'idea di simmetria, proteggendo, al contempo, quella di limite fra "umano" e "artificiale", affinché proprio le entità artificiali non diventino «responsabili della prossima fase del pensiero umano e della sua storia»⁷², come iperoggetti nell'età dell'asimmetria.

Roberto Scarciglia

Università di Trieste

Dipartimento di Scienze politiche e sociali

Piazzale Europa, 1, Trieste

roberto.scarciglia@dispes.units.it

⁷¹ Per questo concetto, si rinvia a S. Wolfram, *A new Kind of Science*, Champagne, Ill., 2002; J.H. Miller and S.E. Page, *Complex Adaptive Systems*, cit., 232.

⁷² T. Morton, *Iperoggetti*, cit., 259.