G. Peruginelli e M. Ragona (a cura di), "L' informatica giuridica in Italia. Cinquant'anni di studi, ricerche ed esperienze"
Collana ITTIG-CNR, Serie "Studi e documenti", n. 12, Napoli, ESI, 2014, pp. 603-619

Capitolo VIII

Scienze sociali computazionali, diritto, informatica giuridica (verso la scienza giuridica computazionale)*

Sebastiano Faro

Sommario: 1. Un ponte fra diritto e scienze sociali computazionali – 2. Computazione e *Big data* – 3. Le scienze sociali computazionali – 3.1. Metodologie, strumenti e approcci delle scienze sociali computazionali – 4. Possibili applicazioni delle metodologie delle scienze sociali computazionali al diritto – 4.1. Analisi degli ordinamenti giuridici (in particolare, diritto e *social network analysis*) – 4.2. Analisi di procedure, del fenomeno criminale, delle relazioni internazionali – 4.3. *Quantitative legal prediction* ed *Empirical legal studies* – 4.4. Elaborazione delle politiche pubbliche – 5. Le ragioni di un proficuo rapporto – 6. Verso la scienza giuridica computazionale

1. Un ponte fra diritto e scienze sociali computazionali

In estrema sintesi, si può dire che l'informatica giuridica (come la giuscibernetica e la giuritecnica) è nata e si è sviluppata sulla base dell'idea che il mondo del diritto – e della scienza giuridica – non potesse restare estraneo alle profonde trasformazioni indotte nella società dallo sviluppo dell'informatica e, in termini più generali, delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione; da questa convinzione è nato l'interesse per (la cibernetica e poi) l'informatica e le nuove tecnologie come supporto alle attività del giurista (applicazione pratica dell'informatica al diritto) ma anche come comples-

* Questo lavoro propone in sintesi alcuni temi di ricerca recentemente sviluppati con Nicola Lettieri e più ampiamente analizzati in: S. Faro, N. Lettieri (eds.), *Law and Computational Social Science*, in "Informatica e diritto", numero monografico, 2013, n. 1; S. Faro, N. Lettieri, *Walking Finelines Between Law and Computational Social Science*, *ivi*, pp. 9-24; S. Faro, N. Lettieri, *Diritto e computazione: modelli e metodi delle scienze sociali computazionali nel diritto*, in "Ciberspazio e diritto", 2012, n. 2, pp. 185-207; N. Lettieri, S. Faro, *Computational Social Science and its Potential Impact upon Law*, in "European Journal of Law and Technology", Vol. 3, 2012, n. 3, ejlt.org; S. Faro, N. Lettieri, A. Tartaglia Polcini, *Diritto e tecnologie. Verso le scienze sociali computazionali. Attualità e orizzonti dell'informatica giuridica*, Napoli, ESI, 2011. Rimango il solo responsabile di errori e omissioni in questo scritto.

so di strumenti, tecniche, metodologie e approcci in grado di proporre un nuovo modo di intendere e affrontare i fenomeni giuridici[1].

Fra le linee d'evoluzione che si prospettano nel futuro per l'informatica giuridica, si vuole qui sottolineare come essa, grazie al metodo interdisciplinare e al programma di ricerca che la caratterizzano (la *scientific investigation of legal problems* tratteggiata nel lavoro seminale di Loevinger[2]), possa giocare un ruolo determinante per mediare l'incontro fra il diritto e un'area di ricerca in fase di forte sviluppo, quella delle c.d. "scienze sociali computazionali", con cui sembra inevitabile che il diritto stesso debba confrontarsi.

2. COMPUTAZIONE E BIG DATA

Le scienze sociali computazionali rappresentano una disciplina emergente in una dinamica di sviluppo della ricerca scientifica fortemente caratterizzata dal contemporaneo operare di due fenomeni. Da un lato, lo sviluppo della potenza di calcolo dei computer (approssimativamente nella misura e con i tempi descritti dalla c.d. "legge di Moore"[3]) cui è legata una sempre maggiore capacità di estrazione di informazioni, di riconoscimento di *pattern* (cioè di regolarità all'interno di grandi quantità di dati grezzi[4]), di simulazione di fenomeni complessi, di formulazione di previsioni – attività in diversa misura rilevanti in tutti i settori della ricerca scientifica. Dall'altro lato, lo sviluppo della capacità di digitalizzazione e conservazione dei dati

[1] Questi profili emergono chiaramente, limitandosi qui a citare due pionieri dell'informatica giuridica in Italia, in: V. FROSINI, *Cibernetica, diritto e società*, Milano, Edizioni di Comunità, 1968; ID., *La giuritecnica: problemi e proposte*, in "Informatica e diritto", 1975, n. 1, pp. 26-35; M.G. LOSANO, *Sistema e struttura nel diritto*, Milano, Giuffrè, Vol. 3, 2002, pp. 1-115.

[2] "The next step forward in the long path of man's progress must be from jurisprudence (which is mere speculation about law) to Jurimetrics – which is the scientific investigation of legal problems" (L. LOEVINGER, *Jurimetrix. The next Step Forward*, in "Minnesota Law Review", 1949, pp. 455-493, p. 483; il saggio è ripubblicato in "Jurimetrics Journal", 1971, pp. 3-41); dello stesso autore si veda anche *Jurimetrics: The Methodology of Legal Inquiry*, in "Law and Contemporary Problems", 1963, pp. 5-35, e in "scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2945&context=lcp").

[3] Le prestazioni dei processori raddoppiano ogni 18 mesi.

[4] Cfr. S. DULLI, S. FURINI, E. PERON, *Data Mining: metodi e strategie*, Milano, Springer, 2009, a p. 159, secondo cui il termine *pattern* indica una "regolarità che si osserva nello spazio e/o nel tempo nel fare o generare delle cose" e anche "una regolarità che si riscontra comune a delle cose".

(approssimativamente nella misura descritta dalla c.d. "legge di Kryder"[5]), precondizione essenziale affinché un'informazione possa essere elaborata da un computer e un fenomeno possa essere datizzato (cioè convertito in forma quantitativa), che fa sì che oggi si possa disporre non solo di informazioni in formato elettronico riguardanti i più svariati aspetti della realtà[6], ma anche di una quantità sempre maggiore di tali informazioni. L'epoca attuale viene descritta come l'epoca dei *Big data*[7], epoca in cui esistono gli strumenti per vedere, analizzare e comprendere, anche in funzione predittiva, le correlazioni all'interno e fra diverse (enormi quantità di) informazioni che prima non era possibile cogliere pienamente[8]; il cosiddetto "diluvio di dati" è alla

[5] La capacità di un disco rigido a parità di prezzo raddoppia approssimativamente ogni anno.

[6] Le dimensioni attuali dei dati digitali prodotti nel mondo e le prospettive future sono illustrate nell'*IDC's sixth annual study of the digital universe: The digital universe in 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Growth in the Far East*, 2012, in "idcdocserv.com/1414".

[7] Sui *Big data* si veda: THE ASPEN INSTITUTE, *The Promise and Peril of Big Data*, Washington D.C., 2010, e, di recente: V. MAYER-SCHÖNBERGER, K. CUKIER, *Big Data. A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*, Houghton, Mifflin Harcourt, 2013 (trad. italiana: *Big data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere – e già minaccia la nostra libertà*, Milano, Garzanti, 2013). Come osservano gli autori, (p. 33 della trad. it.) "Il termine 'big data' designa tre grandi cambiamenti di mentalità che sono interconnessi e quindi si rinforzano a vicenda. Il primo è la possibilità di analizzare enormi quantitativi di dati su un certo argomento, anziché essere costretti a lavorare su insiemi più ristretti. Il secondo è la disponibilità ad accettare la confusione intrinseca dei dati reali, anziché privilegiarne l'esattezza. Il terzo è una sempre maggiore considerazione per le correlazioni, che si sostituisce alla continua ricerca di una causalità elusiva". Si veda, per la tesi che la c.d. *Big data science* stia conducendo a un ripensamento degli schemi consolidati del metodo scientifico: C. ANDERSON, *The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete*, in "Wired Magazine", 2008, www.wired.com/science/discoveries/magazine/16-07/pb_theory; con riguardo alle implicazioni che derivano da un incontrollato utilizzo del potere informativo derivante dai *Big data*, A. MANTELERO, *Big Data: i rischi della concentrazione del potere informativo digitale e gli strumenti di controllo*, in "Diritto dell'informazione e dell'informatica", 2012, n. 1, pp. 135-144 e, in tema di politiche per un corretto ed efficiente uso dei *Big data*, OECD, *Exploring Data-driven Innovation as a New Source of Growth*, 2013, http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP%282012%299/FINAL&docLanguage=En.

[8] Secondo il Rapporto dell'IDC cit. (a p. 3) "IDC estimates that by 2020, as much as 33% of the digital universe will contain information that might be valuable if analyzed, compared with 25% today. This untapped value could be found in patterns in social media usage, correlations in scientific data from discrete studies, medical information intersected with sociological data, faces in security footage, and so on. … Herein is the promise of "Big Data" technology – the extraction of value from the large untapped pools of data in the

base di pratiche di ricerca scientifica e di applicazioni e tecnologie innovative in cui i progressi realizzati sono in larga parte frutto dell'applicazione di euristiche computazionali a enormi insiemi di dati[9].

3. LE SCIENZE SOCIALI COMPUTAZIONALI

Questo processo ha gradualmente coinvolto anche le scienze sociali. Nel 2009 un articolo pubblicato su *Science*[10] ha identificato l'emergere del nuovo paradigma di ricerca delle scienze sociali computazionali, che si presentano come un'intersezione tra scienze sociali, scienze dell'informazione e scienze della complessità che sembra poter condurre le scienze dell'uomo alla falsificabilità, al rigore e alla cumulatività che hanno sempre caratterizzato lo studio del mondo fisico e biologico.

3.1. Metodologie, strumenti e approcci delle scienze sociali computazionali

Cioffi-Revilla[11] evidenzia come quest'area di ricerca includa già allo stato attuale un numero ampio (e potenzialmente in crescita) di metodologie, strumenti e approcci; in particolare:

i) estrazione e analisi automatica dell'informazione: metodi algoritmici per estrarre da testi e altre fonti di dati informazioni utilizzabili, fra

digital universe"; lo stesso Rapporto propone (a p. 9) la definizione di Big data come "a *new* generation of technologies and architectures, designed to *economically* extract *value* from very large *volumes* of a wide *variety* of data by enabling high-*velocity* capture, discovery, and/or analysis" [le parole in corsivo sono sottolineate nel testo originale].

[9] Sul *Data deluge* si veda, fra gli altri, T. HEY, A TREFETHEN, *The Data Deluge: An e-Science Perspective*, in F. Berman, G. Fox, A. Hey (eds.), *Grid Computing - Making the Global Infrastructure a Reality*, Chichester, Wiley and Sons, 2003, pp. 809-824; *Nature* del 4 settembre 2008, che ai *Big Data* ha dedicato la copertina – *Big Data, Science in the petabyte era* –; gli articoli dedicati al tema dall'*Economist* del 27 febbraio 2010; I.M. FANIEL, A. ZIMMERMAN, *Beyond the Data Deluge: A Research Agenda for Large-Scale Data Sharing and Reuse*, in "International Journal of Digital Curation", 2011, pp. 58-69, con particolare riguardo ai dati scientifici.

[10] D. LAZER, A. PENTLAND, L. ADAMIC, S. ARAL, A.-L. BARABÁSI, D. BREWER, N. CHRISTAKIS, N. CONTRACTOR, J. FOWLER, M. GUTMANN, T. JEBARA, G. KING, M. MACY, D. ROY, M. VAN ALSTYNE, *Computational Social Science*, in "Science", Vol. 323, 6 febbraio 2009, n. 5915, pp. 721-723.

[11] C. CIOFFI-REVILLA, *Computational Social Science*, in "WIREs Computational Statistics", 2010, pp. 259-271 e, in versione aggiornata e tradotta, *Scienza sociale computazionale e scienza giuridica*, in S. FARO, N. LETTIERI, A. TARTAGLIA POLCINI (a cura di), "Diritto e tecnologie", cit., pp. 205-227.

l'altro, per lo sviluppo di modelli computazionali, oppure per analisi statistiche o matematiche[12];

ii) analisi delle reti - *social network analysis*: teoria dei grafi applicata ai gruppi e sistemi sociali[13];

iii) teoria della complessità: concetti, principi, e modelli delle scienze della complessità applicati all'analisi dei sistemi sociali[14];

iv) simulazione computazionale: insieme di metodi simulativi che va dalla dinamica dei sistemi alle simulazioni sociali basate su agenti[15];

v) analisi geospaziale - *social GIS*: sistemi informativi georeferenziati che permettono di analizzare la dimensione spaziale dei fenomeni sociali[16].

[12] Questa metodologia rappresenta un'efficace strategia di utilizzo dell'informatica in tutte quelle aree delle scienze sociali, come il diritto, in cui lo studio e la comprensione del testo svolgono un ruolo conoscitivo determinante.

[13] Le reti, intese come un insieme di entità (*nodi*) e un insieme di relazioni fra entità (*archi*), ciascuna definita da un insieme di attributi, sono un fenomeno riscontrabile in una grande quantità di fenomeni sociali. La *social network analysis* mira a sfruttare questa caratteristica per ricavare conoscenze relative alle proprietà funzionali del fenomeno sociale osservato. L'analisi delle reti si sviluppa in due fasi: la costruzione di una rappresentazione grafica del fenomeno oggetto di indagine e, quindi, l'analisi delle caratteristiche strutturali del grafo. Questa metodologia può fornire informazioni sulle proprietà dei sistemi studiati che sono difficilmente ricavabili attraverso la semplice osservazione o attraverso metodi più tradizionali.

[14] I modelli della complessità sono modelli basati su concetti e principi matematici orientati a comprendere le regole che governano l'andamento di fenomeni complessi, cioè fenomeni composti da numerosi elementi legati da diverse forme di relazione tali da rendere difficilmente prevedibili i risultati prodotti dalle relazioni stesse.

[15] I modelli di simulazione hanno l'obiettivo di spiegare e prevedere l'evoluzione di fenomeni sociali complessi riproducendone al computer aspetti specifici. Le due principali tecniche simulative oggi utilizzate nel campo della ricerca sociale sono i modelli di *system dynamics* e i modelli ad agenti. I primi sono basati sull'idea che l'evoluzione di un sistema sociale sia frutto di complessi cicli di azione e retroazione descrivibili in termini matematici. Su questo presupposto si realizzano simulazioni al computer nelle quali il fenomeno oggetto di indagine viene rappresentato come un insieme costituito da variabili e dai tassi di variazione a esse associati. I modelli ad agenti sono simulazioni basate sull'assunto teorico che i fenomeni sociali di livello macro (ad es., l'emergere di norme sociali o il diffondersi di fenomeni di segregazione razziale) siano il risultato emergente dalle interazioni che, a livello micro, vengono a prodursi tra singoli individui e tra gli individui e l'ambiente. Una simulazione ad agenti include tipicamente un insieme di attori/agenti, un insieme di regole d'interazione e un ambiente di cui sono state definite le caratteristiche dinamiche, organizzative e spaziali. Sull'uso dei modelli di simulazione riguardo a temi d'interesse per il diritto si veda il numero speciale di *Artificial Intelligence & Law* a cura di G. ANDRIGHETTO, R. CONTE, E. MAYOR VILLALBA, G. SARTOR dal titolo *Simulation, Norms and Laws*, fasc. 4/2012 e 1/2013, e N. LETTIERI, *Ius in silico*, Napoli, ESI, 2013.

[16] I GIS - *Geographic Information Systems* consentono di rappresentare e visualizzare informazioni collocate in un contesto referenziato geograficamente. L'applicazione di questi

Ciascuna di queste metodologie può essere (e spesso è) usata in combinazione con le altre allo scopo di accrescere le sue potenzialità esplicative e predittive.

Ancora di recente, un articolo intitolato *Manifesto of Computational Social Science*[17] presenta le scienze sociali computazionali come "a truly interdisciplinary approach, where social and behavioural scientists, cognitive scientists, agent theorists, computer scientists, mathematicians and physicists cooperate side-by-side to come up with innovative and theory-grounded models of the target phenomena"[18]. Risulta centrale il ruolo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nello sviluppo di questo nuovo approccio interdisciplinare: "ICT can provide significant help for social science. Not only ICT can help access, analyse and build upon BigData, i.e. new type of massive data, for addressing BigProblems. It can also help provide instruments for BigThinking"[19].

Si prevede che lo sviluppo delle scienze sociali computazionali possa produrre rilevanti effetti in varie direzioni. Fra questi, sono di particolare interesse ai nostri fini l'impatto sulla scienza e quello sulla società. Per quello che riguarda l'impatto sulla scienza, da un lato, la combinazione dell'approccio computazionale con un rilevante uso del metodo sperimentale porterà le scienze sociali a stabilire un legame più solido fra teoria e fatti empiricamente verificati[20] (un legame che deve interessare tutte le scienze che hanno nel comportamento umano il loro oggetto di interesse e studio); dall'altro lato, sarà possibile sviluppare nuovi strumenti e metodi da applicare in tutti quei casi in cui i *Big data* sono già o possono diventare fattore essenziale di comprensione della realtà. Riguardo alla società, lo sviluppo delle scienze

sistemi alla ricerca sociale (*social GIS*) ha trovato spazio in vari ambiti delle scienze sociali. Questa metodologia si caratterizza, in particolare, per il fatto d'offrire una visione sinottica di diverse categorie di dati sociali ottenuta grazie alla sovrapposizione di più livelli d'informazione. Per un'analisi del tema dal punto di vista delle regole che disciplinano l'utilizzo dei dati geografici si veda L. VAN DER WEES, *The Impact of Europe on Geo-Information*, in Van der Hof S., Groothuis M.M., "Innovating Government", The Hague, Springer, 2011, pp. 329-343; per un'efficace sintesi dei possibili usi di questi sistemi nell'ambito delle scienze sociali si veda la presentazione di P. CARBAJALES, *Spatial Statistics and GIS*, 2012, www.lawschool.cornell.edu/SELS/upload/SpatialStatisticsandGISCarbajalesLecture2012.pdf.

[17] R. CONTE, N. GILBERT, G. BONELLI, C. CIOFFI-REVILLA, G. DEFFUANT, J. KERTESZ, V. LORETO, S. MOAT, J.-P. NADAL, A. SANCHEZ, A. NOWAK, A. FLACHE, M. SAN MIGUEL, D. HELBING, *Manifesto of Computational Social Science*, in "The European Physical Journal Special Topics", 2012, 214, pp. 325-346.

[18] *Ivi*, p. 327.

[19] *Ivi*, p. 331.

[20] *Ivi*, p. 341.

sociali computazionali permetterà di comprendere meglio i processi sociali, consentendo di considerare adeguatamente tutte le interconnessioni che caratterizzano il mondo contemporaneo. Questo in particolare può supportare i *policy makers* nell'identificare soluzioni efficaci ed efficienti per i grandi problemi della società (a partire, ad esempio, dalle crisi economiche e dal terrorismo internazionale)[21] e che, soprattutto, siano in grado di rispecchiare i valori e gli interessi in essa diffusi.

4. Possibili applicazioni delle metodologie delle scienze sociali computazionali al diritto

Le acquisizioni scientifiche e metodologiche maturate nell'area delle scienze sociali computazionali possono offrire strumenti innovativi per la soluzione di problemi o lo svolgimento di attività proprie del giurista; il diritto, però, a differenze di altre discipline (a partire dall'economia), ha accumulato nel complesso un obiettivo ritardo nell'uso di questi strumenti, non avendo ancora colto tutte le potenzialità insite in questi sviluppi delle scienze sociali. Esiste già, comunque, e va qui ricordata – senza pretesa d'esaustività –, una serie d'interessanti ricerche e applicazioni nelle quali le metodologie descritte sopra vengono utilizzate tanto per studiare il diritto quanto per approfondire la conoscenza di fenomeni sociali rilevanti per il diritto stesso[22]. Tali ricerche definiscono un orizzonte applicativo che va dallo studio dei *corpora* normativi e giurisprudenziali attraverso tecniche di estrazione d'informazione e di analisi delle reti all'applicazione di modelli della complessità e di tecniche di simulazione per lo studio di sistemi ordinamentali, procedure giuridiche e fenomeni sociali.

4.1. Analisi degli ordinamenti giuridici (in particolare, diritto e *social network analysis*)

La più importante area di studio sembra fino a oggi rappresentata dall'analisi di aspetti strutturali e funzionali degli ordinamenti giuridici condotta,

[21] *Ivi*, p. 342. Sul tema delle scienze sociali computazionali si veda inoltre *Nature* (che si è occupata più volte dell'argomento, da ultimo con J. Giles, *Making the Links*, in "Nature", Vol. 488, 23 agosto 2012, pp. 448-450) e il sito web *Edge*, che ha raccolto sotto il titolo *Computational social science* otto conversazioni con importanti scienziati su argomenti quali *Big data* e *Network science* (www.edge.org/events/-computational-social-science).

[22] Un'esperienza significativa è costituita dal blog *Computational Legal Studies* (computationallegalstudies.com) creato nel 2009 da Daniel Katz, Michael Bommarito e Jon Zelner.

in particolare, attraverso l'applicazione dei modelli della complessità e di tecniche d'analisi delle reti e d'estrazione automatica d'informazioni nello studio di documenti giuridici[23]. Tra gli obiettivi perseguiti con l'uso di queste metodologie vi è lo studio dell'evoluzione storica degli ordinamenti o anche la comparazione diacronica e sincronica di esperienze giuridiche diverse.

Così, ci sono analisi che hanno fatto emergere come nelle relazioni fra documenti giuridici si riscontri la topologia tipica delle strutture a rete e

[23] A titolo esemplificativo si possono ricordare: S.J. CHANDLER, *The Network Structure of Supreme Court Jurisprudence*, 2005, in "papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=742065"; T.A. SMITH, *The Web of Law*, San Diego Legal Studies Research Paper n. 06-11, 2005, in "ssrn.com/abstract=642863"; F.B. CROSS, T.A. SMITH, *The Reagan Revolution in the Network of Law*, 2006, in "ssrn.com/abstract=909217"; U. PAGALLO, *Teoria giuridica della complessità. Dalla "polis primitiva" di Socrate ai "mondi piccoli" dell'informatica*, Torino, Giappichelli, 2006; U. PAGALLO, *Piccoli mondi crescono: Le reti del diritto come "small world" networks*, in "Rivista di diritto, economia e gestione delle nuove tecnologie", 2006, pp. 433-451; D. BOURCIER, P. MAZZEGA, *Toward measures of complexity in legal systems*, in "Proceedings of the 11th International Conference on Artificial Intelligence and Law", New York, ACM Press, 2007, pp. 211-215; J.H. FOWLER, T.R. JOHNSON, J.F. SPRIGGS, S. JEON, P.J. WAHLBECK, *Network Analysis and the Law: Measuring the Legal Importance of Supreme Court Precedents*, in "Political Analysis", Vol. 15, 2007, n. 3, pp. 324-346, e in "ssrn.com/abstract=906827"; P.A. HOOK, *Visualizing the Topic Space of the United States Supreme Court*, Indiana Legal Studies Research Paper n. 68, 2007, in "ssrn.com/abstract=948759"; U. PAGALLO, *Small World Paradigm and Empirical Research in Legal Ontologies: A Topological Approach*, in G. Ajani, G. Peruginelli, G. Sartor, D. Tiscornia (eds.), *The Multiple Complexity of European Law: Methodologies in Comparison*, Firenze, EPAP, 2007, pp. 195-210; M.J. BOMMARITO II, D.M. KATZ, J. ZELNER, *Law as a Seamless Web? Comparison of Various Network Representations of the United States Supreme Court Corpus (1791-2005)*, in "Proceedings of the 12th International Conference on Artificial Intelligence and Law", New York, ACM Press, 2009, e in "ssrn.com/abstract=1419525"; U. PAGALLO, *Power Laws and Levels of Abstraction in Understanding Legal Systems*, in G. Andrighetto, G. Boella, U. Pagallo, S. Villata (eds.), "Combined Proceedings of the International Symposium on Social Network Analysis and Social Norms in MAS", Leicester, De Montford University, 2010, pp. 41-45; P. CASANOVAS, U. PAGALLO, G. SARTOR, G. AJANI (eds.), *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems*, LNAI, Heidelberg, Springer, 2010; D.M. KATZ, D.K. STAFFORD, *Hustle and Flow: A Social Network Analysis of the American Federal Judiciary*, in "Ohio State Law Journal", 2010, pp. 457-509; R. WINKELS, J. DE RUYTER, H. KROESE, *Determining Authority of Dutch Case Law*, in Atkinson K.M., (ed.), "Legal Knowledge and Information Systems. JURIX 2011: The Twenty-Fourth International Conference", Amsterdam, IOS, 2011, pp. 103-112; R. WINKELS, J. DE RUYTER, *Survival of the Fittest: Network Analysis of Dutch Supreme Court Cases*, in M. Palmirani et al. (eds.) "AICOL Workshops 2011", Berlin, Springer, 2012, pp. 106-115. È da segnalare inoltre il recente workshop "Network Analysis in Law" svolto nel contesto di ICAIL 2013 che evidenzia la sempre maggiore attenzione verso le applicazioni di analisi delle reti al diritto, nella duplice prospettiva dell'analisi e visualizzazione delle reti di persone e istituzioni e dell'analisi e visualizzazione delle reti costituite dalle fonti del diritto, attraverso i rinvii effettuati da ciascun documento giuridico verso altri documenti.

hanno presentato conseguentemente le prospettive d'applicazione al diritto delle tecniche d'analisi delle reti, già ampiamente diffuse in vari altri ambiti. In sostanza, il diritto (o meglio, il sistema delle fonti del diritto) è pensato come una rete che include sia informazioni testuali (incorporate nei documenti giuridici, ciascuno dei quali è un nodo della rete) sia informazioni sulle relazioni fra i nodi della rete stessa (le citazioni e i rinvii contenuti nei documenti – rappresentate da archi che uniscono i nodi della rete). Di particolare interesse appare lo studio delle reti costituite dalle sentenze e dai loro reciproci rapporti, che può contribuire a far luce sul modo in cui l'ordinamento giuridico si evolve. Simili tipi d'analisi permettono di studiare e misurare empiricamente il grado d'integrazione tra ordinamenti diversi (ad esempio, ordinamenti statali e ordinamento federale) e la sua evoluzione nel corso del tempo; possono, inoltre, essere esaminati l'emersione e il declino dell'autorevolezza dei precedenti giurisprudenziali e possono essere condotte analisi sull'evoluzione della semantica dei concetti che si riferiscono a tradizionali categorie del diritto[24].

Fra le operazioni che possono essere compiute nell'analisi delle reti rientrano: il calcolo dei c.d. "indici di centralità" (quali *betweeness*[25], *closeness*[26], *indegree*[27], *outdegree*[28]) per individuare la posizione relativa di ciascun nodo nella rete; la ripartizione della rete in gruppi di soggetti sulla base delle loro caratteristiche; la semplificazione della rete attraverso tecniche che permettono di ridurre sottoinsiemi del grafo in singoli nodi. Una conclusione condivisa dai diversi studi in materia è che la rete costituita dalle citazioni giurisprudenziali è una rete c.d. "a invarianza di scala" (vale a dire: un numero piccolo di sentenze riceve la maggior parte delle citazioni, mentre la gran parte delle altre sentenze sono poco o per niente citate); questa caratteristica è importante perché mostra che le citazioni giurisprudenziali sono strutturate in modo molto simile ad altre reti a invarianza di scala (a partire da Internet) e pertanto si possono applicare al loro studio metodi d'analisi e

[24] Cfr., da ultimo, T.S. CLARK, B.E. LAUDERDALE, *The Genealogy of Law*, in "Political Analysis", 2012, pp. 329-350, e in "www.tomclarkphd.com/publications/genealogy.pdf".

[25] Misura che calcola quante volte un determinato nodo si trova in mezzo al percorso più breve che lega due nodi a esso adiacenti.

[26] Misura che calcola la distanza di un determinato nodo da tutti i nodi del grafo cui esso appartiene.

[27] Numero degli archi che raggiungono un determinato nodo; in caso di grafi pesati (grafo in cui al legame tra due nodi è attribuito un valore numerico che ne individua l'intensità), l'*indegree* assume valori dipendenti dall'intensità del legame.

[28] Numero degli archi che partono da un determinato nodo; anche per questa misura, in caso di grafi pesati, l'*outdegree* assume valori dipendenti dall'intensità del legame.

valutazione dell'importanza dei nodi della rete e dei collegamenti fra di essi già noti e sperimentati.

In questa prospettiva di ricerca, l'analisi della giurisprudenza può essere integrata con quella della dottrina giuridica per verificarne le reciproche relazioni. Anche i testi normativi si prestano ovviamente a questo tipo d'analisi[29].

Il diritto, per la relazione che esiste fra fonti di diversa natura e livello rappresenta un terreno ideale per l'applicazione delle tecniche di studio delle "reti interdipendenti" che si occupano delle interrelazioni fra reti diverse ma connesse fra loro[30] (ad esempio, nel campo del diritto, la rete costituita dalle sentenze è connessa alla rete della legislazione attraverso gli archi che collegano ciascuna sentenza alle norme applicate o interpretate o, ancora, oggetto di giudizio).

Le tecniche e le metriche della *social network analysis* che permettono d'individuare la posizione e misurare la rilevanza di un nodo della rete possono poi essere utilizzate per supportare i sistemi d'*information retrieval* nell'individuazione dei precedenti giurisprudenziali e delle fonti normative maggiormente rilevanti[31].

[29] Con riguardo ai testi normativi, possono essere segnalati i lavori di Bommarito e Katz sullo *United States Code*, un documento che contiene più di 22 milioni di parole, di cui viene proposta una rappresentazione formalizzata in termini di rete allo scopo di misurare la direzione e l'entità dei cambiamenti subiti dal Codice stesso nel corso del tempo e la sua complessità: M.J. BOMMARITO, D.M. KATZ, *Properties of the United States Code Citation Network*, 2009, in "ssrn.com/abstract=1502927"; ID., *A Mathematical Approach to the Study of the United States Code*, 2010, in "arxiv.org/abs/1003.4146"; D.M. KATZ, M.J. BOMMARITO, *Measuring the Complexity of the Law: The United States Code*, 2013, in "ssrn.com/abstract=2307352". Anche il Codice dell'ambiente francese è stato oggetto di un'analisi dello stesso genere condotta da R. BOULET, P. MAZZEGA, D. BOURCIER, *Network Analysis of the French Environmental Code*, in P. Casanovas, U. Pagallo, G. Sartor, G. Ajani (a cura di), *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems*, cit., pp. 39-53, che hanno considerato la rete costituita dalle citazioni all'interno del Codice dell'ambiente che, come emerge dall'analisi condotta, presenta proprietà strutturali diverse da quelle degli altri codici del diritto francese.

[30] In termini generali, si veda A. VESPIGNANI, *Complex Networks: The Fragility of Interdependency*, in "Nature", 15 aprile 2010, pp. 984-985.

[31] Cfr. M. VAN OPIJNEN, *Citation Analysis and Beyond: In Search of Indicators Measuring Case Law Importance*, in B. Schäfer (ed.), "Legal Knowledge and Information Systems. JURIX 2012: The Twenty-Fifth International Conference", Amsterdam, IOS, 2012, pp. 95-104; ID., *A Model for Automated Rating of Case Law*, in "Proceedings of the 14th International Conference on Artificial Intelligence and Law", New York, ACM Press, 2013, pp. 140-149, e bibl. *ivi* citata; T. NEALE, *Citation Analysis of Canadian Case Law*, in "Journal of Open Access to Law", Vol. 1, 2013, n. 1, ojs.law.cornell.edu/index.php/joal/article/view/20.

La rappresentazione grafica della rete è, infine, un modo per "visualizzare" il diritto[32] e offrire uno strumento nuovo di conoscenza e analisi dei rapporti fra fonti diverse, considerati anche nella loro dimensione temporale. *Ravel law*[33] rappresenta una delle applicazioni più avanzate in questo campo[34]: i risultati della ricerca nella banca dati della giurisprudenza statunitense sono presentati attraverso un'interfaccia grafica interattiva che consente d'esplorare la relazione fra le diverse sentenze sia attraverso una rappresentazione grafica sia scorrendo la lista dei risultati presentata in versione testuale.

4.2. Analisi di procedure, del fenomeno criminale, delle relazioni internazionali

Altre aree d'interesse per il rapporto fra diritto e scienze sociali computazionali sono rappresentate dall'analisi di procedure regolate dal diritto (in particolare, attraverso l'uso delle simulazioni per lo studio delle caratteristiche strutturali e delle dinamiche di procedure quali le procedure elettorali o i procedimenti giudiziari e amministrativi, sia in funzione predittiva sia allo scopo di individuare aspetti problematici che devono essere modificati – per orientare, quindi, la c.d. reingegnerizzazione dei processi[35]); dall'analisi del fenomeno criminale, a supporto dell'elaborazione delle politiche criminali[36] (in tal senso, la simulazione sociale, l'analisi geospaziale e i modelli della complessità sono alla base di studi volti ad analizzare i presupposti

[32] Sulla "visualizzazione" del diritto si veda, da ultimo, in termini generali, M. CURTOTTI, E. MCCREATH, S. SRIDHARAN, *Software Tools for the Visualisation on Definition Networks in Legal Contracts*, in "Proceedings of the 14th International Conference on Artificial Intelligence and Law", cit., pp. 182-196, e l'iniziativa *Open Law Lab* (www.openlawlab.com), "an initiative to design law: to make it more accessible, more usable, and more engaging".

[33] www.ravellaw.com.

[34] Si veda ancora, ad es., la rappresentazione grafica della rete delle citazioni della Corte suprema degli Stati Uniti: computationallegalstudies.com/2010/02/11/the-development-of-structure-in-the-citation-network-of-the-united-states-supreme-court-now-in-hd; la rappresentazione grafica dei rapporti fra gli articoli del Codice civile francese e delle leggi collegate, offerta on line dal progetto Lexmex (lexmex.fr) e la rappresentazione grafica dell'evoluzione nel tempo della legislazione dell'Unione europea (epdb.eu/eulegislation).

[35] Cfr., con riguardo ai procedimenti giudiziari, L. BONAVENTURA, A. CONSOLI, *Priorities for Backlog of Criminal Cases Pending in Courts: A Computational Agent-based Model*, in S. Faro, N. Lettieri (eds.), "Law and Computational Social Science", cit., pp. 155-167.

[36] Per un'introduzione al tema si veda F. CECCONI, *Simulating Crime: Models, Methods, Tools*, e V. PUNZO, *Agent-based Approach to Crime and Criminal Justice Policy Analysis*, in S. Faro, N. Lettieri (eds.), "Law and Computational Social Science", cit., rispettivamente a pp. 181-191 e 193-210.

individuali e ambientali delle attività delittuose, a identificare regolarità o a fare predizioni relative all'evoluzione e alla diffusione di comportamenti criminali individuali o di gruppo); dall'analisi della struttura e della dinamica di organizzazioni e di relazioni internazionali[37] (le simulazioni, le tecniche di analisi delle reti e l'estrazione automatica d'informazioni trovano applicazione nello studio dei rapporti fra i membri di organizzazioni internazionali al fine di analizzare proprietà strutturali e funzionali delle alleanze quali la scomponibilità, la resilienza, la vulnerabilità).

4.3. *Quantitative legal prediction* ed *Empirical legal studies*

Settori di studio ugualmente rilevanti, al confine dei rapporti fra diritto e scienze sociali computazionali, sono quelli ampiamente sviluppati nel mondo anglosassone della *Quantitative legal prediction*[38] e degli *Empirical legal studies*[39].

Con riguardo alla prima, la combinazione di *Big data*, potenza di calcolo e tecniche di intelligenza artificiale permette di sviluppare applicazioni che consentono di prevedere costi, risultati e potenziali rischi economici legati allo sviluppo di una causa, supportando – o sostituendo in certi casi – il lavoro degli avvocati o, più in generale, degli esperti[40]. Un buon esempio in tal senso è rappresentato dai servizi offerti da *Lex Machina*[41] che raccoglie ed elabora tutta la documentazione e le informazioni digitali disponibili negli

[37] Cfr. G. KING, W. LOWE, *An Automated Information Extraction Tool for International Conflict Data with Performance as Good as Human Coders: A Rare Events Evaluation Design*, in "International Organisation", 2003, pp. 617-642.

[38] Cfr. T.W. RUGER, P.T. KIM, A.D. MARTIN, K.M. QUINN, *The Supreme Court Forecasting Project: Legal and Political Science Approaches to Predicting Supreme Court Decisionmaking*, in "Columbia Law Review", 2002, pp. 1150-1210, e in "wusct.wustl.edu/manuscript.php"; D.M. KATZ, *Quantitative Legal Prediction – or – How I Learned to Stop Worrying and Start Preparing for the Data Driven Future of the Legal Services Industry*, in "Emory Law Journal", 2013, pp. 909-966, e in "ssrn.com/abstract=2187752".

[39] Cfr. P. CANE, H.M. KRITZER (eds.), *The Oxford Handbook of Empirical Legal Research*, Oxford 2010; R.M. LAWLESS, J.K. ROBBENNOLT, T. ULEN, *Empirical Methods in Law*, New York, 2010; A. GAMBARO, *Misurare il diritto*, 2011, in "www.multiversoweb.it/rivista/n-11-misura/misurare-il-diritto-3510", e il sito della *Society for Empirical Legal Studies* (www.lawschool.cornell.edu/sels) che promuove questo settore di studio anche attraverso il suo *Journal of Empirical Legal Studies*.

[40] Sull'impatto delle analisi statistiche sui processi decisionali degli esperti si veda: I. AYRES, *Super Crunchers: Why Thinking-By-Numbers Is the New Way to Be Smart*, New York, Bantam Dell, 2007 e la recensione a questo Volume di E.K. CHENG, *Will Quants Rule the (Legal) World?*, in "Michigan Law Review", 2009, pp. 967-978.

[41] lexmachina.com.

Stati Uniti in materia di brevetti e marchi. Gli utenti (imprese, studi legali, consulenti privati e funzionari pubblici) oltre ad accedere alla più completa raccolta di dati esistente in materia possono ottenere anche analisi predittive relative all'esito di ricorsi o alla convenienza economica di transazioni o registrazioni di marchi e brevetti[42].

L'altro settore di studio mira ad applicare i metodi della ricerca empirica al diritto. Il carattere "empirico" della ricerca consiste nella sistematica raccolta e analisi di informazioni secondo varie metodologie consolidate. Le informazioni possono provenire da svariate fonti (sondaggi, documenti, interviste, osservazioni, esperimenti, decisioni, eventi). I dati possono essere raccolti sotto forma di testi o immagini e la loro analisi spesso comporta la codifica o la marcatura di specifiche unità o frammenti dei dati stessi (e la loro eventuale rappresentazione in forma numerica, che si presta a elaborazioni matematiche e alla comparazione). L'analisi può concretizzarsi nell'uso di metodi quantitativi o qualitativi che spaziano dal semplice conteggio a sofisticate manipolazioni statistiche o ancora dalla distribuzione delle informazioni in gruppi omogenei, all'identificazione di sequenze (c.d. *process tracing*) e *patterns*. I risultati dell'analisi devono poi essere interpretati alla luce delle domande poste a base della ricerca[43].

4.4. Elaborazione delle politiche pubbliche

Anche l'elaborazione delle politiche pubbliche può essere un campo d'applicazione rilevante per sperimentare proficuamente il rapporto fra scienze sociali computazionali e diritto (considerando che il *policy making* si traduce non solo in scelte di carattere politico, ma anche nell'elaborazione tecnico-giuridica e nella stesura delle norme). Le ragioni per cui le scienze sociali computazionali possono giocare un ruolo nei processi d'elaborazione delle politiche pubbliche sono strettamente legate alla natura dei problemi che il *policy making* deve affrontare nelle società moderne caratterizzate da un elevato grado di complessità, frutto dell'interdipendenza tra componenti tecno-

[42] Cfr. per un recente studio fondato su un'estrazione e analisi di dati da *Lex Machina*: M. SURDEANU, S. JERUSS, *Identifyng Patent Monetization Entities*, in "Proceedings of the 14th International Conference on Artificial Intelligence and Law", cit., pp. 131-139.

[43] Cfr. P. CANE, H.M. KRITZER, *Introduction*, in ID. (eds.), "The Oxford Handbook of Empirical Legal Research", cit., pp. 1-7, a p. 4; è da sottolineare che gli autori escludono dall'area dell'*empirical legal research* sia gli studi storici ("a discrete, long-established field of research with its own norms, methodologies and standards") sia l'analisi della legislazione e della giurisprudenza (c.d. *legal analisys*) anche se in quest'ultimo caso riconoscono che il confine con la ricerca empirica non si può definire come chiaramente marcato.

logiche, sociali, culturali ed economiche. Le metodologie delle scienze sociali computazionali, particolarmente adatte allo studio di fenomeni sociali non lineari, difficili da comprendere con gli strumenti classici della matematica o della statistica, sembrano offrire un contributo significativo nell'illuminare questi profili di complessità supportando l'elaborazione delle politiche pubbliche ai diversi livelli di governo. L'attività di *policy making* può essere supportata in vari modi, attraverso, ad esempio, la messa a disposizione di conoscenze scientifiche relative a fenomeni sociali che condizionano le scelte dei decisori politici o l'estrazione di informazioni dalle enormi quantità di dati oggi disponibili in formato digitale e lo svolgimento di analisi di tipo predittivo (c.d. *what-if analysis*). Basti citare il ruolo che le simulazioni possono giocare nell'analisi d'impatto della regolamentazione[44]. In questo settore, alcune forme di simulazione sono già da lungo tempo utilizzate per prevedere, ad esempio, gli effetti delle leggi elettorali sul sistema politico o gli effetti delle modifiche delle leggi fiscali sulle finanze statali. Sino a oggi questo genere d'indagini si è servito principalmente di microsimulazioni, cioè modelli simulativi basati sull'elaborazione di dati statistici relativi a poche variabili[45]. Un più potente strumento d'analisi è rappresentato, in prospettiva, dai modelli di simulazione ad agenti particolarmente adatti allo studio di dinamiche sociali caratterizzate dalla non linearità; come sottolinea a questo proposito Troitzsch, "there is a large still not exhausted potential of giving legislators insights into the possible consequences of their actions"[46].

5. LE RAGIONI DI UN PROFICUO RAPPORTO

Al di là di queste specifiche ricerche e applicazioni, in termini generali il rapporto fra scienze sociali computazionali e diritto si presenta interessante non solo perché è in atto un cambiamento che può coinvolgere tutte le scien-

[44] Nel contesto di questo Volume ci piace ricordare come già nel 1971 Alberto Predieri prefigurasse l'utilizzo dei metodi di simulazione nell'attività legislativa per "tentare di verificare gli effetti delle scelte di indirizzo contenute in progetti di legge prima che diventino legge e vengano sottoposte al collaudo dell'esperienza ... In tal modo può ottenersi, in alcuni casi, di anticipare gli effetti dell'esperienza; tanto da poter dire – figurativamente – che l'esperienza diventa preventiva ed istantanea, temporalmente compressa, in modo che la fantasia creatrice e il calcolo non appaiono inconciliabili, come talvolta potevano apparire, ma come due fasi di un medesimo processo". Si veda A. PREDIERI, *Gli elaboratori elettronici nell'amministrazione dello Stato*, Bologna, Il Mulino, 1971, pp. 18-19.

[45] Cfr. K.G. TROITZSCH, *Legislation, Regulatory Impact Assessment and Simulation*, in S. Faro, N. Lettieri (eds.), "Law and Computational Social Science", cit., pp. 57-74.

[46] *Ivi*, p. 73.

ze sociali e di cui pertanto non si può non tener conto, ma soprattutto perché questo rapporto si presenta promettente per ragioni legate specificamente alla natura e alla funzione del diritto e della scienza giuridica.

Se il diritto si caratterizza come "ordinamento", cioè fenomeno di organizzazione della comunità fondato sugli interessi e i valori in essa diffusi, allora la produzione, l'interpretazione e l'applicazione delle norme giuridiche destinate a regolare la realtà sociale non possono rimanere indifferenti ad acquisizioni scientifiche e metodologiche in grado d'illuminare le dinamiche sociali e i processi individuali e collettivi a esse sottesi[47]. Da un punto di vista teorico, il paradigma scientifico alla base delle scienze sociali computazionali e la natura dei fenomeni da queste indagati può promuovere una maggiore attenzione dei giuristi alla dimensione empirica dei fenomeni giuridici e una maggiore apertura al dialogo con altre discipline, due condizioni fondamentali per l'elaborazione di risposte giuridiche adeguate alla complessità e alla dinamicità della società contemporanea[48]. Dal punto di vista metodologico, poi, le scienze sociali computazionali possono incoraggiare la valorizzazione, in ambito giuridico, di un approccio scientifico capace d'offrire, attraverso la ricerca empirica – il ricorso a metodi statistici e matematici e a tecniche computazionali –, nuovi strumenti di comprensione dei fenomeni rispetto ai quali il diritto è chiamato a svolgere la propria funzione ordinante. Le scienze sociali computazionali propongono nuovi modi per sfruttare, anche in campo giuridico, il diluvio di dati che caratterizza la *Big data science* offrendo nuove possibilità di combinare ricerca qualitativa e quantitativa (là dove l'approccio qualitativo mira a identificare la presenza o l'assenza di una certa caratteristica di un fenomeno, mentre quello quantitativo tende a misurare il grado in cui una certa caratteristica è presente)[49]. Dal punto di vista

[47] Per esempio, la conoscenza delle condizioni che portano all'emersione e all'evoluzione delle norme sociali, ottenuta per mezzo d'applicazioni della c.d. "intelligenza artificiale distribuita" (società artificiali e simulazioni sociali), può utilmente trovare applicazione nello studio di problemi giuridici: cfr. il lavoro seminale di R. AXELROD, *An Evolutionary Approach to Norms*, in "The American Political Science Review", 1986, pp. 1095-1111. Sull'uso delle simulazioni al computer come strumenti per comprendere quali fattori sociali condizionino l'effettiva applicazione delle norme giuridiche si veda B. EDMONDS, *What Social Simulation Might Tell Us about How Law Works*, in S. Faro, N. Lettieri (eds.), "Law and Computational Social Science", cit., pp. 47-56.

[48] Cfr., in questa prospettiva, il richiamo al recupero della dimensione fattuale e sociale del fenomeno giuridico operato da P. GROSSI, *Società, diritto, Stato. Un recupero per il diritto*, Milano, Giuffrè, 2006; ID., *Mitologie giuridiche della modernità*, Milano, Giuffrè, 2007.

[49] Cfr., con riferimento al diritto, L. WEBLEY, *Qualitative Approaches to Empirical Legal Studies*, in P. Cane, H.M. Kritzer (eds.), "The Oxford Handbook of Empirical Legal Studies", cit., pp. 926-950.

applicativo, infine, le scienze sociali computazionali mettono a disposizione dei giuristi un complesso di metodi e strumenti in grado di offrire una nuova base scientifica alla loro attività d'interpretazione e applicazione del diritto.

6. VERSO LA SCIENZA GIURIDICA COMPUTAZIONALE

L'incontro fra scienze sociali computazionali e diritto richiede un dialogo interdisciplinare che si può fondare sul terreno che può essere comune alle varie discipline coinvolte che è rappresentato dall'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. L'informatica giuridica, per il suo oggetto e il suo metodo, in quanto connotata da interrelazioni, interazioni e integrazioni con altre aree scientifiche e caratterizzata da "forte ed espansiva interdisciplinarietà"[50] rappresenta il ponte ideale per mettere in contatto queste due aree di ricerca, proponendosi innanzitutto il compito di elaborare applicazioni fondate sugli strumenti e i metodi delle scienze sociali computazionali specificamente destinate al contesto giuridico, per affrontare questioni e risolvere problemi genuinamente giuridici.

L'approccio e le metodologie delle scienze sociali computazionali hanno un grande potenziale scientifico-applicativo che per essere sfruttato al meglio nel campo del diritto richiede al giurista d'identificare percorsi di ricerca e domande adeguate (domande, cioè, che riguardano problemi propri del giurista, la cui risoluzione richiede le sue specifiche competenze). Un aiuto alla formulazione di tali domande può venire dal confronto del giurista con le altre discipline che possono aiutare a comprendere, a prevedere e a gestire i fenomeni d'interesse per il diritto. In questa prospettiva la capacità delle tecnologie dell'informazione di mediare l'interazione fra saperi diversi rende l'informatica giuridica l'area di ricerca ideale per avvicinare il diritto alle scienze sociali computazionali. Con queste ultime, infatti, l'informatica giuridica condivide il ruolo fondamentale svolto dalla computazione nell'ispirare, formalizzare e applicare i concetti scientifici fondamentali, i principi e le idee che le caratterizzano.

Rimane, poi, sullo sfondo il tema della cultura e quindi della formazione del giurista. Seppur con significative differenze fra le diverse culture giuridiche, il mondo del diritto è meno abituato a confrontarsi con approcci quantitativi e strumenti computazionali di quanto non lo siano altre aree

[50] E. FAMELI, *Teoria, definizione e sistematica dell'Informatica giuridica*, in Nannucci R. (a cura di), "Lineamenti di informatica giuridica", Napoli, ESI, 2002, pp. 4-56, a p. 17. Si veda anche Parte Prima, Cap. I di questo Volume.

delle scienze sociali quali, ad esempio, l'economia e la sociologia. La valorizzazione di questa dimensione coinvolge inevitabilmente le facoltà giuridiche e, più in generale, tutto il mondo della formazione giuridica, chiamando particolarmente in causa oggetto e contenuti dell'informatica giuridica. Si può immaginare che molti interessanti sviluppi nel modo in cui il diritto viene studiato e nel modo in cui la complessità della società moderna viene gestita giuridicamente dipendano anche dalla capacità di preparare le nuove generazioni di giuristi a cogliere, con la mediazione dell'informatica giuridica, le opportunità che si profilano nel mondo delle scienze sociali computazionali.