

IL RUOLO DEI BIG DATA NELLA EVOLUZIONE DEI TERRITORI IN OTTICA INDUSTRIA  
4.0

Stefano de Falco<sup>1</sup>,

**SOMMARIO**

Il periodo attuale, come mai prima nella storia, è caratterizzato dalla generazione, trasmissione e gestione di dati di ogni tipo che riguardano persone e cose. Ogni “breadscumb”, ossia ogni briciola di pane digitale lasciata come traccia dagli utenti nell’utilizzo dei sistemi di comunicazione e social digitali, post, sms, messaggi whatsapp e interazioni tramite App, viene intercettata e memorizzata in una gigantesca banca dati. Questo scenario digitale, in ascesa esponenziale, può tradursi in una opportunità ricca di esternalità e corollari positivi, soprattutto alla scala urbana e con riferimento al miglioramento del livello di competitività di territori, ma può anche presentare dei rischi e delle esternalità negative di cui tener conto.

Nel presente lavoro viene proposta una riflessione sul tema animata dalla volontà di presentare anche correnti di pensiero contrapposte presenti in letteratura di settore, che poi alla fine sono fisiologiche in una fase di transizione come quella attuale che vede il passaggio da soggetti nati in anni precedenti a tale rivoluzione tecnologica che porta l’estensione “4.0”, come quarta rivoluzione industriale, e soggetti nativi digitali.

---

<sup>1</sup> Università degli Studi di Napoli Federico II, C.so Umberto I, 80100, e-mail: [sdefalco@unina.it](mailto:sdefalco@unina.it) (corresponding author)

## 1. Introduzione: i big data in epoca 4.0

L'espressione Industria 4.0 è stata usata per la prima volta alla Fiera di Hannover nel 2011 in Germania. A ottobre 2012 un gruppo di lavoro dedicato all'Industria 4.0, presieduto da Siegfried Dais della multinazionale di ingegneria ed elettronica Robert Bosch GmbH e da Henning Kagermann della Acatech (Accademia tedesca delle Scienze e dell'Ingegneria) presentò al governo federale tedesco una serie di raccomandazioni per la sua implementazione. L'8 aprile 2013, all'annuale Fiera di Hannover, fu diffuso il report finale del gruppo di lavoro.

Lo scorso novembre 2015 il Ministero per lo sviluppo economico ha annunciato un documento intitolato "Industry 4.0, la via italiana per la competitività", con sottotitolo "Come fare della trasformazione digitale dell'industria una opportunità per la crescita e l'occupazione", nel quale ha indicato la propria strategia d'azione.

Finora la macchina a vapore, il motore a scoppio e l'informatica sono stati considerati elementi caratterizzanti le tre rivoluzioni industriali occidentali, la quarta rivoluzione industriale, attualmente in atto, si sta concretizzando proprio nella interconnessione totale di cose e persone e, in particolare, nella gestione dei dati che si generano in tali interconnessioni.

Il trend sulla disponibilità dei dati che si generano proprio grazie al moltiplicarsi di tali connessioni presenta una derivata altissima.

Questi i dati disponibili nel mondo per anni diversi:

800 Terabytes, 2000

160 Exabytes, 2006

500 Exabytes, 2009

2.7 Zettabytes, 2012

35 Zettabytes by 2020

Questi i dati generati in un giorno in due social più noti:

7 TB, Twitter

10 TB, Facebook

Non c'è dubbio che fin dai primi anni 2000 ci sia stata una trasformazione nel volume dei dati generati. Zikopoulos et al. (2012) riportano che negli anni 2000 800.000 petabytes (250 bytes) di dati sono stati memorizzati nel mondo. Nel 2010, Manyika ed altri autori (Manyika et al., 2011) hanno stimato che le imprese hanno immagazzinato in tutto il mondo i dati di 7 esabyte ( $2^{60}$  byte), mentre i consumatori hanno memorizzato più di sei esabyte di nuovi dati su dispositivi quali PC e notebook, e hanno stimato che nel 2009, quasi tutti i settori dell'economia USA avevano almeno una media di 200 terabyte ( $2^{40}$  byte) di dati memorizzati per ogni società con più di 1.000 dipendenti. Molti settori hanno avuto più di un petabyte in dati medi memorizzati per azienda. Sulla base della loro revisione della crescita del volume dei dati, Manyika ed altri autori (Manyika et al., 2011) hanno stimato una crescita del 40% nei dati generati a livello globale per anno.

Zikopoulos et al. (2012) prevedono che i volumi di dati raggiungano i 35 zetabytes [ $2^{70}$  byte] entro il 2020. Nel 2013, il commissario europeo per l'agenda digitale, Neelie Kroes, ha dichiarato che 1,7 milioni di byte di dati al minuto sono stati generati a livello mondiale (Rial 2013).

Da tempo è stata prodotta una grande quantità di set di dati, quali censimenti nazionali, rilevazioni governative e indagini urbane, che forniscono informazioni sulle città e i loro cittadini. Allo stesso modo, le imprese hanno raccolto quantità significative di dati sulle loro operazioni, sui mercati e sui clienti. Tuttavia, mentre i tempi attuali sono ormai maturi per una gestione intelligente degli enormi dati disponibili, finora questi set di dati si sono spesso basati su campioni estratti statisticamente con basso livello di confidenza, sono stati generati in modo non continuo, sono stati caratterizzati da un numero di variabili alquanto limitato, sono stati aggregati a una scala spaziale relativamente grossolana e sono stati spesso limitati nelle forme di

accesso. Di conseguenza, questi grandi set di dati sono stati completati da quelli che potrebbero essere definiti studi di piccole dimensioni, questionari, studi di casi, audit di città, interviste e focus group e etnografie, in grado di catturare un campione relativamente limitato di dati fortemente focalizzati. Gran parte di ciò che è noto delle città finora è stato raccolto dagli studi caratterizzati dalla scarsità di dati (Miller 2010).

L'entusiasmo e la speranza che, invece, attualmente i big data possono offrire sono una trasformazione nella conoscenza e nella governance delle città attraverso la creazione di un universo di dati in grado di fornire una conoscenza molto più sofisticata, raffinata e accurata, in tempo reale, sulla realtà urbana. Non esiste alcuna definizione accademica o di settore per i big data, ma un'indagine sulla letteratura emergente indica una serie di funzioni identificative di proprietà dei big data e dei sistemi con essi operanti:

- un enorme volume costituito da terabyte o petabyte di dati;
- un'alta velocità di acquisizione in tempo reale;
- la possibilità di definire i dati sia in termini di loro localizzazione spaziale che di loro allocazione temporale;
- un'alta risoluzione;
- la possibilità di poter coniugare set di dati diversi;
- le proprietà di flessibilità, estensionalità (possibilità di aggiungere facilmente nuovi campi) e la scalabilità (possibilità di espandersi rapidamente in dimensioni).

(Boyd e Crawford 2012; Dodge e Kitchin 2005; Laney 2001; Marz e Warren 2012; Mayer-Schonberger e Cukier 2013; Zikopoulos et al., 2012).

In altre parole, i big data sono costituiti da set di dati massicci, dinamici, variati, dettagliati e interconnessi, che possono essere collegati e utilizzati in modi diversi, offrendo così la possibilità sia di poter fare analisi accurate in alta risoluzione e non grossolane e sia di poterle fare in tempo reale e non più in maniera asincrona (Kitchin 2013).

## **2. Dati, conoscenza e innovazione territoriale per la competitività**

La maggiore generazione e captazione di dati utilizzabili dal punto di vista della innovazione territoriale avviene laddove si trovano le aziende innovative e la semplice lettura di carte geografiche della innovazione rende evidente il fatto che le aziende innovative e le strutture di ricerca e sviluppo (R&D) sono distribuite nello spazio in maniera concentrata.

Gli esempi più noti e citati che confermano tale analisi sono quelli americani della Silicon Valley e del corridoio Route 128 nell'area extra urbana di Boston.

Se tale analisi è, come detto, chiara ed evidente in termini dei dati che palesa, quella che risulta meno prevedibile è la sintesi a valle di tali dati, ossia se la concentrazione spaziale della R & S sia significativamente maggiore dell'attività economica in generale (Zoltan et Al., 2002). A tale domanda alcuni autori (Buzard et Al., 2017) hanno risposto positivamente. Gli autori hanno utilizzato un nuovo set di dati relativi alla posizione dei laboratori di R & S americani e diverse tecniche finalizzate alla analisi della concentrazione spaziale delle posizioni di più di 1700 aziende con laboratori di R & S in California e in una zona di 10 stati in una striscia del nordest degli Stati Uniti. Piuttosto che utilizzare una scala spaziale fisica, gli autori hanno descritto più precisamente la concentrazione spaziale dei laboratori, esaminando la struttura spaziale a diverse scale usando un test Monte Carlo basato sulla funzione K di Ripley. I cluster geografici a ciascuna scala sono stati identificati in termini di partenze statisticamente significative da località di rischio, le quali riflettono la distribuzione della sottostante attività economica.

Audretsch e Feldman (1996) sono stati tra i primi a utilizzare un approccio spaziale basato sull'indice di Gini per dimostrare che a livello paese l'attività innovativa basata sulla economia della conoscenza e caratterizzata da k-workers, cioè lavoratori della conoscenza che si contraddistinguono per soft skill, tende ad essere considerevolmente più concentrata di quella relativa ad attività tradizionali di tipo manifatturiero.

Un certo numero di recenti studi hanno utilizzato l'indice di Ellison e Glaeser (1997) per misurare il clustering geografico dell'occupazione manifatturiera (Ellison e Glaeser, 1997; Rosenthal e Strange, 2001; Ellison et al., 2010). L'indice Ellison e Glaeser indica la tendenza generale di concentrazione spaziale dell'attività economica, tuttavia presenta alcune criticità legate a problemi di aggregazione che derivano dall'utilizzo di una scala spaziale fissa. Duranton e Overman (2005), successivamente hanno trasformato i punti su una mappa (le aziende innovative con laboratori di ricerca) in unità in caselle (quali codici postali, contee, aree metropolitane e stati).

Pertanto, i tentativi analitici su base scientifica finalizzati a modellare l'innovazione territoriale sono stati diversi, tuttavia, pur nella ormai consolidata e condivisa opinione che il processo di innovazione è un aspetto cruciale della crescita economica di un intero paese, il problema della misurazione dell'innovazione non è ancora stato completamente risolto.

La consapevolezza del ruolo che la conoscenza, attraverso la gestione dei dati, riveste nell'ambito dell'attività economica è stata tradizionalmente guidata dalla evoluzione dello stato della sua misurazione nel corso del tempo. Tuttavia, tali dati sono sempre stati incompleti e, nel migliore dei casi, essi hanno rappresentato solo una proxy dello scenario reale.

Simon Kuznets osservò nel 1962 che il più grande ostacolo alla comprensione del ruolo economico del cambiamento tecnologico era una chiara incapacità degli studiosi a misurarlo. Le misure di cambiamento tecnologico hanno tipicamente coinvolto tre principali aspetti dell'innovazione: (1) una misura degli input nei processi di innovazione, come ad esempio le spese per la ricerca e lo sviluppo; (2) una misura degli output intermedi, come ad esempio il numero di invenzioni che sono state oggetto di brevettazione; (3) una misura diretta degli output innovativi, quali ad esempio gli impatti di innovazione territoriale.

Ci sono diversi canali attraverso i quali la conoscenza può fluire tra gli attori del sistema, la collaborazione tra imprese e tra imprese e università e la mobilità del personale tra il settore pubblico e il settore privato (OCSE, 1997). I geografi economici sono ormai già da tempo interessati alla distribuzione spaziale delle sorgenti di creazione di conoscenza. Hanno studiato la distribuzione geografica di attività innovative (Malecki, 1981, Sweeney, 1987), il posizionamento dell'industria dell'alta tecnologia (Hall e Markusen, 1985), e le dinamiche dell'innovazione regionale (Stohr, 1986).

Una posizione convergente tra diversi autori che si ritrova in letteratura scientifica di settore è che la distribuzione spaziale della innovazione non risulta essere uniforme e la conoscenza risulta essere un driver predominante di indirizzo verso la costituzione di profili geografici di innovazione (ad esempio, come esemplificato per gli Stati Uniti da Varga, 1999 o per l'Unione Europea da Caniels, 2000).

La trasmissione della conoscenza risulta avvenire attraverso interazioni personali (Polanyi, 1996, Dosi, 1988; Feldman, 1994), evidenza che ha ispirato diversi ricercatori ad estendere il sistema di innovazione direttamente alla dimensione regionale e studiare i flussi di conoscenza nell'innovazione regionale (ad esempio Acs, 2000; Acs e Varga, 2002; Braczyk et al., 1998; De la Mothe e Pacquet, 1998; Padmore e Gibson, 1998; Padmore et al., 1998).

Se la conoscenza non è facilmente accessibile in ogni punto dello spazio, l'ubicazione della generazione di conoscenza e le caratteristiche di diffusione della conoscenza diventano una questione cruciale per comprendere lo sviluppo economico. Questo approccio consente di proporre una soluzione all'interrogativo che sorge osservando il fatto che anche in piena epoca digitale e in un mondo sempre più interconnesso i flussi di conoscenza risultano ancora limitati entro i limiti geografici

Già in passato Glaeser et al. (1992) ha messo in evidenza che il fatto che la crescita economica nelle città statunitensi è direttamente collegata a flussi di conoscenza inter-industriali localizzati in aree ben precise.

Dal punto di vista valutativo della innovazione territoriale, posizioni scientifiche convergenti sul fatto che i flussi di conoscenza misurati con citazioni di brevetto sono delimitate in una geografia relativamente stretta, si riscontrano poi sia negli Stati Uniti (Jaffe et al., 1993; Almeida e Kogut, 1999) sia in Europa (Maurseth & Verspagen, 1998; Verspagen e Schoenmakers, 2000). È anche indicato in diversi studi recenti il dato relativo alla condizione reale secondo cui le aziende sono veramente attratte dalla vicinanza a sorgenti di conoscenza esterna come le università (Audretsch e Stephan, 1996; Zucker et al., 1998).

Il tema della influenza di sorgenti di conoscenza sulla innovazione regionale è stato ampiamente trattato negli studi empirici di innovazione & Vivarelli, 1994; Capello, 2001), in Francia (Autant-Bernard, 2001), in Austria (Fischer e Varga, 2001b) e in Germania (Fritsch, 2001).

### **3. Big data, privacy e tecnocrazia**

I dati all'interno delle iniziative finalizzate a rendere intelligenti le città sono ritratti come portatori sani di informazione, ossia neutri, privi di alcuna finalità ideologica di tipo politico. Il paradigma che guida il leitmotiv dello sviluppo delle smart cities, città intelligenti progettate sin dall'origine per lavorare sui dati, è quello secondo cui i dati sono semplicemente dati: elementi naturali e essenziali che vengono estratti dal mondo in modo assolutamente neutro e obiettivo per essere trattati da un punto di vista tecnico e non ideologico. I sensori e le telecamere non hanno nessuna politica o agenda. Misurano semplicemente la luce o il caldo o l'umidità e così producono letture e immagini che riflettono la verità sul mondo. (Rosenberg 2013)

Allo stesso modo, gli algoritmi usati per elaborare i dati raccolti durante il normale svolgersi di processi urbani sono neutrali e non ideologici nella loro formulazione e nell'operazione, basati sull'obiettività scientifica (Kitchin e Dodge 2011).

Sotto questa chiave di lettura quello che ormai può definirsi un grande urbanismo dei dati è inevitabilmente una cosa buona che ha nei suoi corollari principali le esternalità positive di rendere una città più sicura, più efficiente, più produttiva, più sostenibile, e dunque un intero territorio più competitivo, attraverso l'impiego di rigorose pratiche tecniche che catturano, elaborano e analizzano grandi quantità di dati trasparenti, neutrali e oggettivi.

Ovviamente in letteratura di settore iniziano a sorgere da qualche anno, di pari passo al rapidissimo svilupparsi di tale fenomeno, correnti di oppositori che ritengono non trascurabili le esternalità negative di un urbanismo digitale molto spinto, in quanto sostengono che i dati non esistono indipendentemente dalle idee, dalle tecniche, dalle tecnologie, dalle persone e dai contesti che li concepiscono, li generano, li trattano, li gestiscono, li analizzano e li archiviano (Bowker e Star 1999; Lauriault 2012; Ribes e Jackson 2013). Come hanno affermato Gitelman e Jackson (2013), "i dati grezzi sono un ossimoro"; "I dati sono sempre cotti" e non sono mai completamente "crudi". Come tali, nessun dato è pre-analitico, o è obiettivo, senza valore e neutro. I dati generati sono il prodotto delle scelte e dei vincoli, modellati da un sistema di pensiero, di un know-how tecnico, di opinioni pubbliche e politiche, di considerazioni etiche, di un ambiente normativo, di un finanziamento di risorse. I dati sono quindi situati, contingenti, relazionali e incorniciati e usati contestualmente per cercare di raggiungere determinati obiettivi e obiettivi.

Uno degli esempi più significativi in tal senso è Singapore.

Costruita su 63 isole, Singapore ha una densità abitativa tra le più alte del mondo e una composizione demografica così variegata da renderla una vera e propria città cosmopolita.

La sua amministrazione pubblica è di fatto un governo e tra i piani di crescita e sviluppo non mancano quelli dedicati alla smart city, con la diffusione di migliaia di sensori interconnessi, delle reti 4G/5G, di servizi avanzati per cittadini e imprese, di soluzioni per l'Internet delle cose, di droni per la consegna di pacchi e posta, di sistemi per il controllo e la gestione intelligenti del traffico urbano.

I dati ovviamente hanno un ruolo chiave nella visione del Governo di Singapore. Servono ufficialmente a migliorare la qualità della vita dei cittadini e a promuovere un nuovo modello di economia digitale, ma certo sollevano molte perplessità nel modo in cui sono raccolti e per l'utilizzo che ne viene fatto.

Di recente è stato lanciato il programma 'Smart Nation', cioè una piattaforma di raccolta ed elaborazione dei big data urbani che ha il compito di integrare tutte queste nuove tecnologie digitali per coordinare i progetti, trattare informazioni e regolamentare il loro uso nei vari settori dell'economia e dell'amministrazione pubblica, dall'housing alla salute ai trasporti.

La posizione del governo locale è che i dati guidano le decisioni degli amministratori e i cittadini sono d'accordo nel cedere i dati che li riguardano in cambio di servizi. Per fare in modo che questo processo che

le autorità do governo di Singapore considerano dal basso verso l'alto sia efficace e sostenibile è stato annunciato un nuovo progetto quinquennale: costruire entro il 2022 una rete di 100 milioni di dispositivi intelligenti collegati tra loro via wireless per raccogliere ed elaborare i dati relativi ai flussi di pedoni in strada, al traffico, alle condizioni climatiche, ai livelli di inquinamento e molto altro.

Ufficialmente, come in altri progetti simili di altre città nel mondo, i dati relativi agli spostamenti quotidiani delle persone, ai mezzi che usano per muoversi, ai locali che frequentano di più, ai negozi in cui entrano, a quello che preferiscono mangiare, a che ora escono e rientrano di casa, servono a migliorare l'offerta di servizi, magari personalizzati.

In molti si sono subito preoccupati del livello di privacy e di protezione dei dati personali: "Che fine faranno i dati personali acquisiti? Come saranno trattati? In quale misura sarà rispettata la riservatezza dei dati personali?". Domande legittime che, secondo il governo di Singapore, trovano già risposta nel "Personal data protection Act", forse uno dei primi esempi di pacchetto legislativo dedicato alla privacy in una smart city.

D'altronde l'idea dichiarata di voler creare un vero e proprio "cervello della città", un inedito "city brain", necessità di attenzioni legislative particolari, di riflessioni sociali ed etiche. L'uso improprio dei dati è una realtà, tanto quanto lo è la loro importanza in chiave di promozione e sviluppo di una diversa visione della Città.

Tracciare continuamente le persone, controllarne gli spostamenti, monitorare le abitudini e magari condividere questi dati con i privati e le imprese, può portare facilmente alla violazione della privacy. L'unica possibilità è che si instauri un rapporto di fiducia tra i cittadini e gli amministratori e tra questi il mondo imprenditoriale.

Singapore, per affrontare il problema, si è dotata di un'agenzia governativa per l'innovazione tecnologica e il suo ruolo è quello di armonizzare le esigenze di tutte le parti e trovare sempre una soluzione che non danneggi nessuno e permetta a tutti di trarre vantaggio dall'utilizzo di una determinata tecnologia nel rispetto della privacy delle persone.

I casi estremi di governance urbana digitale basata sulla continua massiva opera di acquisizione e processamento di dati relativi a persone e cose, come nell'esempio di Singapore e altri casi e il forte impulso alla gestione e alla regolazione della città attraverso sistemi informativi e analitici, come è ad esempio nel caso di Rio de Janeiro grazie a IBM, promuovono però un modo tecnocratico di governo urbano che presuppone che tutti gli aspetti di una città possano essere misurati e monitorati e trattati come problemi tecnici che possono essere affrontati attraverso mere soluzioni tecniche, secondo un approccio che Mattern (2013) definisce la "razionalità strumentale" e che Morozov (2013) chiama "solutionism", in cui situazioni sociali complesse possono essere scinte in problemi ben definiti che possono essere risolti o ottimizzati attraverso il calcolo. Sempre Mattern (2013) suggerisce che il grande urbanismo dei dati soffre di "datafication", la presunzione che tutti i flussi e l'attività significativi possano essere rilevati e misurati. In un simile pensiero c'è un assunto spesso esplicito al fatto che viene immaginato un universo formato da parametri sempre e comunque conoscibili salvo disporre di un adeguato sistema di misura e rilevazione (Haque 2012). Dunque il limite per una governance urbana ideale che sia driver di massima competitività territoriale risulta esprimibile, secondo i sostenitori puri di un urbanismo digitale, esclusivamente in termini di capacità di misura: più l'innovazione tecnologica consente la misura in tempo reale di quantità immense di dati e più quel territorio si avvicinerà al suo massimo livello di competitività (Kitchin, 2014)..

Infatti lo stesso grande progetto di smart city di cui si citava con riferimento a Rio de Janeiro non è stato esente da critiche. Nel 2010, IBM ha stilato un accordo con la città di Rio de Janeiro per l'installazione del loro primo centro operativo integrato in grado di gestire una enorme rete di sensori urbana (figura 1). I principali banchi di prova sono stati rappresentati dagli eventi relativi alla Coppa del Mondo di calcio del 2014 e alle olimpiadi del 2016 nel quale lo stadio tecnologico evoluto di monitoraggio della città si è rivelato un fattore strategico.

Tuttavia il progetto della città intelligente per la città di Rio ha subito critiche molto forti dai media popolari, che hanno evidenziato una serie di problemi irrisolti e irrisolvibili grazie alla tecnologia benché

molto evoluta, quali la permanenza di tassi di criminalità elevati e di problemi di disuguaglianza sociale, per finire alle questioni ambientali Lindsay (2010).

Altre critiche sono state mosse in merito al fatto che la gestione della città non dovrebbe essere delegata a società private (Anthony, 2012; Honan, 2012).

*Figura 1. Il centro intelligente “De Operacoes Prefeitura Do Rio” a Rio de Janeiro, Brasile realizzato da IBM. (Fonte George Magaraia, <http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/rj/2012-05-03/ig-visita-o-centro-de-operacoes-do-rio-de-janeiro.htm>)*



#### **4. Conclusioni**

La disponibilità di enormi masse di dati e la loro gestione intelligente sicuramente può rappresentare un driver di sviluppo territoriale, laddove però tale azione rappresenti una e non la sola azione di un complesso di attività finalizzate all'efficientamento della governance urbana che preveda al suo interno elementi di indirizzo della tecnologia legati al fattore umano, alla politica, agli usi e costumi e più in generale allo spitus loci di qualsiasi territorio da innovare.

Si rende necessario, quindi, impiegare un approccio genotipico della innovazione urbana e non fenotipico, altrimenti si incorre in una governance meramente tecnocratica che non consente di risolvere i problemi strutturali profondamente radicati nelle città poiché non affronta le loro cause alla radice, ma al limite consente solo una gestione più efficace delle manifestazioni di tali problemi.

#### **5. Bibliografia**

Acs, Z., 2000. *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*. Pinter, London.

Acs, Z., Varga, A., 2002. *A special issue on regional innovation systems*. International Regional Science Review 25 (1).

- Almeida, P., Kogut, B., 1999. *The localization of knowledge and the mobility of engineers*. Management Science 45 (7), 905–917.
- Anthony, S., 2012. *The internet of things and smart cities: Will an IBM computer be your next mayor?* [Online]. <http://www.extremetech.com/extreme/127647-the-internet-of-things-and-smart-cities-will-an-ibm-computer-be-your-nextmayor> [Accessed 08.06.2017].
- Audretsch, D., Stephan, P., 1996. *Company-scientist locational links: the case of biotechnology*. American Economic Review 83, 641–652.
- Audretsch, D.B., Feldman, M.P., 1996. *R&D spillovers and the geography of innovation and production*. Am. Econ. Rev. 86, 630–640.
- Bowker, G., & Star, L., 1999. *Sorting things out: Classification and Its consequences*. Cambridge: MIT.
- Boyd, D., & Crawford, K., 2012. *Critical questions for big data*. Information, Communication and Society, 15(5), 662–679.
- Braczyk, H., Cooke, P., Heidenreich, M., 1998. *Regional innovation systems: the role of governances in a globalized world*. UCL Press, London.
- Buzard, K., Carlino, G.A., Hunt, R.M., Carr, J.K., Smith, T.E., 2017. *The agglomeration of American R&D labs*. Journal of Urban Economics Volume 101, September 2017, Pages 14–26.
- Caniels, M., 2000. *Knowledge Spillovers and Economic Growth*. Edward Elgar.
- Capello, R., 2001. In: Proceedings of the 41st Congress of the European Regional Science Association meetings on Spatial and Sectoral Characteristics of Relational Capital in Innovation Activity, Zagreb, August 29–September 1.
- De la Mothe, J., Pacquet, G., (Eds.), 1998. *Local and regional systems of innovation*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Dodge, M., & Kitchin, R., 2005. *Codes of life: Identification codes and the machine-readable world*. Environment and Planning D: Society and Space, 23(6), 851–881.
- Dosi, G., 1988. *Sources, procedures and microeconomic effects of innovation*. Journal of Economic Literature 26, 1120–1171.
- Ellison G., Glaeser E.L. 1997, *Geographic concentration in U.S. manufacturing industries: a dartboard approach*. J. Polit. Econ., 105, pp. 889–927.
- Ellison G., Glaeser E.L., Kerr W., 2010. *What causes industry agglomeration? evidence from coagglomeration patterns*. Am. Econ. Rev., 100, pp. 1195–1213.
- Feldman, M., 1994. *The Geography of Innovation*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Fischer, M., Varga, A., 2001b. Production of knowledge and geographically mediated spillovers from universities. In: Proceedings of the 41st Congress of the European Regional Science Association meetings on A Spatial Econometric Perspective and Evidence from Austria, Zagreb, August 29–September 1.
- Fritsch M., 2001. *Measuring the quality of regional innovation systems—a knowledge production function approach*. International Regional Science Review 25 (1).
- Hall, P., Markusen, A., 1985. *Silicon Landscapes*. Allen and Unwin, Boston.
- Honan, D., 2012. *The automation of Rio: Smart city or digital tyranny?* [Online]. <<http://www.bigthink.com/humanizing-technology/future-cities>> [Accessed 08.06.2017].
- Jaffe, A., Trajtenberg, M., Henderson, R., 1993. *Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent*. The Quarterly Journal of Economics, vol. 108, issue 3, 577–598.
- Laney, D. 2001. 3D Data management: Controlling data volume, velocity and variety. Meta Group. <http://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>. Accessed 16 July 2017.
- Lauriault, T.P., 2012. *Data, Infrastructures and Geographical Imaginations: Mapping Data Access Discourses in Canada*. PhD Thesis, Carleton University, Ottawa.



- Lindsay, G., 2010. *Building a smarter Favela: IBM signs up Rio* [Online]. FastCompany. <http://www.fastcompany.com/1712443/building-a-smarterfavela-ibm-signs-up-rio> [Accessed 08.06.2017].
- Malecki, E., 1981. *Government funded R&D: Some economic implications*. Professional Geographer 33, 72–82.
- Manyika, J., Chiu, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., et al. 2011. *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey Global Institute.
- Marz, N., & Warren, J., 2017. *Big data: Principles and best practices of scalable realtime data systems*. Manning: MEAP edition.
- Mattern, S., 2013. *Methodolatry and the art of measure: The new wave of urban data science*. Design Observer: Places. <http://designobserver.com/places/feature/0/38174/>. Accessed 16 July 2017.
- Maurseth, P., Verspagen, B., 1998. *Knowledge spillovers in Europe and its consequences for systems of innovation*. Paper prepared for the TSER project ‘Technology, Economic Integration and Social Cohesion’ workshop in Gothenburg, pp. 4–6.
- Mayer-Schonberger, V., & Cukier, K., (2013). *Big data: A revolution that will change how we live, work and think*. London: John Murray.
- Miller, H. J., 2010. *The data avalanche is here. Shouldn't we be digging?* Journal of Regional Science, 50(1), 181–201.
- Morozov, E., 2013. *To save everything, click here: Technology, solutionism, and the urge to fix problems that don't exist*. New York: Allen Lane.
- Padmore, T., Gibson, H., 1998. *Modeling systems of innovation, Part II, A framework for industrial cluster analysis in regions*. Research Policy 26, 625–641.
- Padmore, T., Schuetze, Gibson, H., 1998. *Modeling systems of innovation: an enterprise-centered view*. Research Policy 26, 605–624.
- Polanyi, M., 1996. *The Tacit Dimension*. Routledge & Kegan Paul, London.
- Rial, N., 2013. The power of big data in Europe. New Europe, May 24th. <http://www.neurope.eu/article/power-big-data-europe>. Accessed 16 July 2017.
- Ribes, D., & Jackson, S. J., 2013. *Data bite man: The work of sustaining long-term study*. In L. Gitelman (Ed.), “Raw data” is an oxymoron (pp. 147–166). Cambridge: MIT.
- Rosenberg, D., 2013. *Data before the fact*. In L. Gitelman (Ed.), “Raw data” is an oxymoron (pp. 15–40). Cambridge.
- Rosenthal S., Strange W.C., 2001. *The determinants of agglomeration*. J. Urban Econ., 50, pp. 191–229
- Stohr, W., 1986. *Regional innovation complexes*. Papers of the Regional Science Association 59, 29–44.
- Sweeney, P., 1987. *Innovation, Entrepreneurs and Regional Development*. St. Martin Press, New York.
- Varga, A., 1999. *Time-space patterns of US innovation: Stability or change? A detailed analysis based on patent data*. In: Fischer, M., Suarez-Villa, L., Steiner, M. (Eds.), *Innovation, Networks and Localities*. Springer, Berlin.
- Zikopoulos, P. C., Eaton, C., deRoos, D., Deutsch, T., & Lapis, G. 2012. *Understanding big data*. New York: McGraw Hill.
- Zoltan J. A, Anselin L., Varga A. 2002. *Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge*. Research Policy 31 1069–1085.
- Zucker, L., Darby, M., Brewer, M., 1998. *Intellectual human capital and the birth of US biotechnology industry*. American Economic Review 88, 290–306.

## **ABSTRACT**

The present period, as ever before in history, is characterized by the generation, transmission and management of data of every kind affecting people and things. Every "breadscumb", that is, any digital bread crumbs left as a trace by users in the use of digital communication and social systems, posts, sms, whatsapp messages, and app interactions, is intercepted and stored in a giant database. This digital scenario, exponentially rising, can result in an opportunity rich in externalities and positive corollaries, especially on the urban scale, with reference to improving the level of territorial competitiveness, but may also have negative risks and negative externalities to be taken into account.

In this paper, a reflection on the theme is animated by the desire to present also currents of opposing thoughts in the field literature, which are ultimately physiological at a transition stage such as the present one that sees the transition from subjects born in previous years to this technological revolution that brings the "4.0" extension, as the fourth industrial revolution, and native digital subjects.