

LQ *The Lab's Quarterly*

2018 / a. XX / n. 4 (ottobre-dicembre)

DIRETTORE

Andrea Borghini

COMITATO SCIENTIFICO

Albertini Françoise (Corte), Massimo Ampola (Pisa), Gabriele Balbi (Lugano), Matteo Bortolini (Padova), Massimo Cerulo (Perugia), Marco Chiappesi (Pisa), Franco Crespi (Perugia), Sabina Curti (Perugia), Gabriele De Angelis (Lisboa), Paolo De Nardis (Roma), Teresa Grande (Cosenza), Elena Gremigni (Pisa), Roberta Iannone (Roma), Anna Giulia Ingellis (València), Mariano Longo (Lecce), Domenico Maddaloni (Salerno), Stefan Müller-Doohm (Oldenburg), Gabriella Paolucci (Firenze), Massimo Pendenza (Salerno), Walter Privitera (Milano), Cyrus Rinaldi (Palermo), Antonio Viedma Rojas (Madrid), Vincenzo Romania (Padova), Angelo Romeo (Perugia), Giovanni Travaglino (Kent).

COMITATO DI REDAZIONE

Luca Corchia (segretario), Roberta Bracciale, Massimo Cerulo, Cesar Crisosto, Elena Gremigni, Antonio Martella, Gerardo Pastore

CONTATTI

thelabs@sp.unipi.it

I saggi della rivista sono sottoposti a un processo di double blind peer-review. La rivista adotta i criteri del processo di referaggio approvati dal Coordinamento delle Riviste di Sociologia (CRIS): cris.unipg.it
I componenti del Comitato scientifico sono revisori permanenti della rivista. Le informazioni per i collaboratori sono disponibili sul sito della rivista: <https://thelabs.sp.unipi.it>

ISSN 1724-451X



Quest'opera è distribuita con Licenza
Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale

“The Lab’s Quarterly” è una rivista di Scienze Sociali fondata nel 1999 e riconosciuta come rivista scientifica dall’ANVUR per l’Area 14 delle Scienze politiche e Sociali. L’obiettivo della rivista è quello di contribuire al dibattito sociologico nazionale ed internazionale, analizzando i mutamenti della società contemporanea, a partire da un’idea di sociologia aperta, pubblica e democratica. In tal senso, la rivista intende favorire il dialogo con i molteplici campi disciplinari riconducibili alle scienze sociali, promuovendo proposte e special issues, provenienti anche da giovani studiosi, che riguardino riflessioni epistemologiche sullo statuto conoscitivo delle scienze sociali, sulle metodologie di ricerca sociale più avanzate e incoraggiando la pubblicazione di ricerche teoriche sulle trasformazioni sociali contemporanee.

2018 / a. XX / n. 4 (ottobre-dicembre)

Gli algoritmi come costruzione sociale

A cura di
Antonio Martella, Enrico Campo e Luca Ciccarese

Enrico Campo, Antonio Martella, Luca Ciccarese	<i>Gli algoritmi come costruzione sociale. Neutralità, potere e opacità</i>	7
SAGGI		
Massimo Airoidi, Daniele Gambetta	<i>Sul mito della neutralità algoritmica</i>	25
Chiara Visentin	<i>Il potere razionale degli algoritmi tra burocrazia e nuovi idealtipi</i>	47
Mattia Galeotti	<i>Discriminazione e algoritmi. Incontri e scontri tra diverse idee di fairness</i>	73
Biagio Aragona, Cristiano Felaco	<i>La costruzione socio-tecnica degli algoritmi. Una ricerca nelle infrastrutture di dati</i>	97
Aniello Lampo, Michele Mancarella, Angelo Piga	<i>La (non) neutralità della scienza e degli algoritmi. Il caso del machine learning tra fisica fondamentale e società</i>	117
Luca Serafini	<i>Oltre le bolle dei filtri e le tribù online. Come creare comunità "estetiche" informate attraverso gli algoritmi</i>	147
Costantino Carugno, Tommaso Radicioni	<i>Echo chambers e polarizzazione. Uno sguardo critico sulla diffusione dell'informazione nei social network</i>	173

LIBRI IN DISCUSSIONE

Irene Psaroudakis	Mario Tirino, Antonio Tramontana, <i>I riflessi di «Black Mirror». Glossario su immaginari, culture e media della società digitale</i> , Roma, Rogas Edizioni, 2018, 280 pp.	203
Junio Aglioti Colombini	Daniele Gambetta, <i>Datacrazia. Politica, cultura algoritmica e conflitti al tempo dei big data</i> , Roma, D Editore, 2018, 360 pp.	209
Paola Imperatore	Safiya Umoja Noble, <i>Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism</i> , New York, New York University Press, 2018, 265 pp.	215
Davide Beraldo	Cathy O'Neil, <i>Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy</i> , New York, Broadway Books, 2016, 272 pp.	223
Letizia Chiappini	John Cheney-Lippold, <i>We Are Data: Algorithms and The Making of Our Digital Selves</i> , New York, New York University Press, 2017, 320 pp.	229



LA COSTRUZIONE SOCIO-TECNICA DEGLI ALGORITMI

Una ricerca nelle infrastrutture di dati

di *Biagio Aragona*, *Cristiano Felaco**

Abstract

The paper presents an empirical research conducted within four European data infrastructures with the aim to examine the socio-technical data assemblages that produce algorithms. In this respect, we questioned experts and data team working in these infrastructures using focus groups and interviews with the intent to flesh out our understanding of the nature of algorithms, and to identify and deconstruct their own components.

Keywords

Algorithm, Data assemblage, Data infrastructure, Qualitative research

* BIAGIO ARAGONA è Ricercatore di sociologia generale presso il Dipartimento di Scienze Sociali dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. Email: aragona@unina.it

CRISTIANO FELACO è Assegnista di ricerca post-doc presso il Dipartimento di Scienze Sociali dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. Email: cristiano.felaco@unina.it

1. INTRODUCTION

Di fronte alla disponibilità di una grande quantità di dati sulle più varie attività delle persone, dai viaggi al lavoro, dalla comunicazione ai consumi, gli algoritmi che governano i software sono diventati uno strumento fondamentale in qualsiasi settore della società (Steiner, 2012; Diakopoulos, 2013; Kushner, 2013).

Obiettivo principale di questo lavoro è comprendere la natura degli algoritmi attraverso l'individuazione e la ricostruzione dei tipi di dinamiche e di interazione tra i diversi attori umani e non – esperti, tecnici, ricercatori e apparati tecnici e strumentazioni tecnologiche – che intervengono nella costruzione dell'algoritmo stesso. È una posizione, questa, che va oltre la considerazione dell'algoritmo come un mero strumento tecnico, ma che, identificandosi nel filone “critical algorithm studies” (Seaver, 2013; Gillespie, Seaver, 2016), riconosce l'algoritmo come l'esito dell'azione di più elementi che, interagendo tra loro, vanno a formare un sistema più complesso. A riguardo, Kitchin (2017) osserva che uno dei modi possibili per condurre studi empirici sugli algoritmi è esaminare il loro più complesso assemblaggio socio-tecnico, inteso come un sistema composto da diversi apparati di natura tecnica e sociale che sono inestricabilmente intrecciati e che vanno a definire la produzione dei dati. In questa prospettiva, gli algoritmi sono il prodotto combinato di diversi apparati, di molteplici tecniche analitiche e di varie comunità di esperti in competizione che rende opaca la loro origine e il loro funzionamento (Burrell, 2015).

Le logiche di lavoro di un algoritmo non sono direttamente conoscibili, sono racchiuse nella “scatola nera” che li comprende, ed è possibile accedere, quindi, solo ai dati iniziali e ai risultati, ma non all'intero processo. Per comprendere gli elementi che costituiscono un algoritmo e ricostruire le diverse interrelazioni tra essi, diventa necessario aprire la scatola nera che li governa e scomporre il processo in cui questi algoritmi sono disegnati e usati (Seaver, 2013, 2017). In questo modo si rende possibile la comprensione dei problemi, degli attori coinvolti, ed è possibile ricostruire le scelte, le negoziazioni e vincoli che vanno a contribuire alla formazione dell'algoritmo.

Da questi presupposti muove la ricerca sugli algoritmi, la quale nasce da un progetto più ampio, denominato *B-Data (Big Data Assemblages: Techniques and Actors)*, che ha l'obiettivo di analizzare gli assemblaggi dati che producono e usano open data e big data all'interno delle infrastrutture dati in Europa. In questa sede, viene presentata la parte del progetto dedicata allo studio degli algoritmi e alla

comprensione del complesso di elementi che costituiscono il loro funzionamento. Lo scopo è esaminare gli assemblaggi socio-tecnici che producono algoritmi all'interno di quattro infrastrutture dati in Europa, prestando particolare attenzione alle componenti sia umane (code team e sviluppatori, esperti di dominio, utenti e stakeholders), sia non umane (piattaforme, hardware, software, ecc.) che agiscono e co-partecipano alla formazione degli algoritmi stessi. Poiché gli assemblaggi dati sono fluidi e pertanto è difficile stabilire i loro confini, le infrastrutture dati rappresentano degli spazi fisici in cui ha luogo l'assemblaggio dati e, quindi, punti privilegiati di osservazione degli algoritmi. Nello specifico, le infrastrutture dati europee selezionate per la ricerca sono quattro: Web Science Institute (Wsi), Istituto nazionale di statistica (Istat), Centro norvegese per i dati di ricerca (Nsd) e Consorzio degli archivi dati europei delle scienze sociali (Cessda). All'interno di questi centri, si è scelto di intervistare esperti che si occupano della costruzione degli algoritmi e che, più in generale, sono direttamente coinvolti nel lavoro di assemblaggio dati. Nel dettaglio, sono stati intervistati i direttori e responsabili di settore delle quattro infrastrutture di dati al fine di ottenere una riflessione critica sull'assemblaggio in generale e sui suoi apparati. Oltre alle interviste, sono stati condotti focus group con i membri di data team provenienti da differenti settori e con competenze diverse allo scopo di ottenere una ricostruzione delle dinamiche, delle attività e delle relazioni tra attori umani e non umani che hanno luogo all'interno di queste infrastrutture dati, e che entrano in gioco nel disegno, sviluppo e impiego di un algoritmo.

2. L'ALGORITMO COME SEQUENZA DI ISTRUZIONI

All'interno della letteratura informatica, gli algoritmi vengono comunemente identificati con macchine astratte, modelli matematici e metodi computazionali (Moschovakis, 2001).

Miyazaki (2012) fa risalire l'origine del termine al latino *algorithmus*, che a sua volta deriva dal nome di un matematico arabo del IX secolo, Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī, ritenuto fra i primi a teorizzare il concetto, i cui scritti consistevano in una serie di operazioni di calcolo tradotte in formule matematiche. Adottato nella matematica e nella logica moderna, l'algoritmo ha assunto il significato di un procedimento di calcolo descrivibile attraverso un certo numero di formule (Steiner, 2012). Soltanto intorno alla metà del XX secolo, con l'affermazione dell'informatica e lo sviluppo dei primi linguaggi di programmazione, l'algoritmo verrà concepito nell'accezione moderna di

insieme specifico di istruzioni che, a partire da determinati input, porta alla creazione di risultati desiderati (Miyazaki, 2012) e, quindi, al raggiungimento di un determinato risultato o alla risoluzione di un dato problema.

Ogni tentativo di definire in modo univoco gli algoritmi (Gurevich, 2011) è stato contrastato dalla loro evoluzione. Si è passati nel corso del tempo da quelli sequenziali a quelli interattivi, real-time, ibridi, ecc. Dal punto di vista meramente tecnico, questi strumenti sono definiti come una raccolta di semplici istruzioni per svolgere alcune attività (Sipsers, 2006) o, più nello specifico, una procedura governata da precise istruzioni e definita da una serie di passaggi (Berlinski, 2000), nonché un modo per descrivere in maniera astratta e formalizzata una procedura computazionale (Dourish, 2016). In questa prospettiva, un algoritmo nasce successivamente alla creazione di un modello, vale a dire dopo aver formalizzato il problema e tradotto gli obiettivi in termini computazionali (Gillespie, 2014). Kowalski (1979) argomenta a riguardo che l'algoritmo deriva dalla separazione tra logica e controllo: la componente logica specifica il dominio di conoscenza da utilizzare per la formulazione di una soluzione a determinati problemi, mentre la componente di controllo determina le strategie di *problem-solving* attraverso cui tale conoscenza viene applicata. In altri termini, la logica specifica sul piano teorico ciò che deve essere fatto, mentre il controllo definisce come sarà operativamente fatto. Da ciò ne deriva che l'efficienza di un algoritmo può essere migliorata modificando gli aspetti di controllo, sia prevedendo ulteriori passaggi e includendo nuovi dati strutturati (input) per elaborare l'impianto logico su cui esso si basa, sia agendo sul paradigma logico sottostante (Kowalski, 1979). Quest'ultimo caso implica non tanto un cambiamento di strategia operativa, quanto piuttosto un approccio completamente nuovo per risolvere algoritmicamente il problema in questione.

Almeno dal punto di vista teorico, la formulazione di un algoritmo ha un'esistenza autonoma rispetto ai linguaggi di programmazione e alle macchine usate per poterlo eseguire (Goffey, 2008). Tuttavia, il rapporto tra logica e controllo non è sempre diretto. Alcuni costrutti teorici possono essere espressi come algoritmi nella forma di equazioni matematiche, mentre, in casi più complessi è necessario dapprima tradurre un problema in una serie di istruzioni (pseudo-codici) che devono essere poi codificate (Goffey, 2008). Si tratta, in quest'ultimo caso, di operare una duplice traduzione: una formalizzazione del problema (piano logico) e una traduzione di tale logica in una serie strutturata di istruzioni e di passaggi che vanno a determinare il

funzionamento dell'algoritmo stesso (piano del controllo). Nell'ambito dell'informatica, quindi, i processi di traduzione sono descritti principalmente come tecnici e formali, in cui il focus è incentrato sulla progettazione dell'algoritmo e sulla ricerca di una maggiore efficienza dal punto di vista tecnico (Seaver, 2013).

3. L'ALGORITMO COME STRUMENTO SOCIO-TECNICO

Diversi autori si discostano dalla visione tecnicista, a favore di un approccio più complesso che riconosce il ruolo cruciale che gli algoritmi svolgono nelle tradizionali istituzioni sociali, politiche ed economiche – come, ad esempio, per prevenire e contrastare la criminalità nell'ambito della *predictive policing* o per supportare le scelte riguardo le assunzioni e i licenziamenti nel mondo lavorativo – e, più in generale, la loro influenza sulla realtà sociale (O'Neil, 2006; boyd, Crawford, 2012; Nakamura, 2013; Grosser, 2014; Tufekci, 2015; Pasquale, 2015). Gli algoritmi non possono, perciò, essere concepiti esclusivamente come strumenti tecnici che lavorano in modo autonomo e isolato e, quindi, analizzati in maniera separata dal contesto in cui sono sviluppati e impiegati, escludendo così il più ampio assemblaggio di sistemi di pensiero, finanza, politica, infrastrutture, istituzioni, relazioni interpersonali, che danno forma alla loro produzione (Kitchin, 2014). Come è stato anticipato, nell'ambito dell'emergente filone di studi che va sotto l'etichetta "critical algorithm studies" vi è un diffuso accordo nel considerare l'algoritmo come un insieme più complesso di passaggi definiti per produrre specifici risultati in cui vanno ad intrecciarsi pratiche sociali e materiali che hanno una propria natura culturale, storica e istituzionale (Montfort *et al.*, 2012; Takhteyev, 2012; Napoli, 2013; Dourish, 2016; De Rosa, Aragona, 2017). Tali studiosi contestano l'obiettività, l'imparzialità e la conseguente pretesa di affidabilità degli algoritmi, sottolineando che gli stessi codici non sono mere astrazioni, ma hanno una valenza anche sociale e politica in quanto un programmatore, per quanto si sforzi a rimanere distaccato e imparziale nella creazione di un algoritmo, porterà con sé il proprio bagaglio personale di conoscenze e i propri modelli sia di pensiero sia culturali (Porter, 1995; Gillespie, 2014); quest'ultimi a loro volta, andranno inevitabilmente a fondersi nei processi di calcolo o di traduzione. E non solo, la progettazione di un algoritmo è anche vincolata alle risorse disponibili e alla qualità dei dati, dal complesso di requisiti che ne regolamentano l'impiego (standard, protocolli e leggi in vigore), oltre che dagli strumenti strettamente tecnologici, come

piattaforme, hardware, software e infrastrutture (Kitchin, Dodge, 2011; Diakopoulos, 2013; Drucker, 2013; Neyland, 2015). In altri termini, la programmazione di un algoritmo è un processo non lineare e in continuo divenire in quanto è l'esito di più tentativi ed errori, discussioni e negoziazioni che possono aver luogo in diversi momenti storici e spaziali (Kitchin, Dodge, 2011), e i cui risultati non sono infallibili (Gillespie, 2014; Neyland, 2015).

In tale prospettiva, l'azione degli algoritmi viene interpretata come parte di assemblaggi molto più ampi e complessi di azioni e decisioni, definiti come «Complessi sistemi socio-tecnici composti da più apparati ed elementi che sono profondamente intrecciati, il cui scopo principale è la produzione dei dati» (Kitchin, Lauriault, 2014, p.6). Gillespie (2014) ricorre alla figura retorica della *sineddoche* per mostrare con efficacia la natura socio-tecnica degli algoritmi, visti come sistemi più complessi di assemblaggio in cui l'algoritmo stesso, i modelli di riferimento, gli obiettivi e i dati, gli strumenti tecnologici, sono collegati e intrecciati con il lavoro dei tecnici e degli esperti che discutono sui modelli utilizzati, che sono impegnati nel trattamento e nella gestione dei dati, che progettano e applicano gli algoritmi in specifici contesti. Ne deriva pertanto che tali strumenti non sono neutrali, la loro produzione ha un impatto anche sulla formazione della percezione pubblica e solleva importanti questioni sul piano delle implicazioni normative (Anderson, 2011; Barocas, Hood, Ziewitz, 2013). Una parte importante delle informazioni che si sperimentano in rete sono infatti generate da un algoritmo, si pensi all'uso dei motori di ricerca che è diventata una routine per rintracciare notizie o informazioni, oppure i video e i contenuti dei social media che sono quasi sempre ordinati in modo personalizzato attraverso un algoritmo che analizza i dati demografici e il comportamento degli utenti (Sandvig, 2015). Questi strumenti hanno profondamente influenzato il modo di operare di specifici settori: dal mondo della finanza, stravolgendo i criteri tradizionali di valutazione del rischio e classificazione dei clienti delle agenzie di credito (Pasquale, 2015; Arnoldi, 2016), a quello, ad esempio, della ricerca e del lavoro di catalogazione, orientando, come mostra Geiger (2017) nel suo studio su Wikipedia, la creazione di nuovi articoli o la modifica di quelli già esistenti.

Oltre a questa funzione di classificazione, gli algoritmi sono anche utilizzati per regolare specifici interventi. Un esempio a riguardo è l'*anticipatory governance*, una forma di profilazione che viene impiegata per prevedere comportamenti futuri e guidare gli interventi da effettuare (Kitchin, Lauriault, 2014). Una procedura, questa, sovente

utilizzata per regolare i controlli negli aeroporti, che produce una classificazione dei passeggeri per i livelli di pericolosità in base alla quale viene stabilito il tipo di trattamento da riservar loro ai diversi controlli (Dodge, Kitchin, 2004; Amoore, 2006). Un altro esempio di delega del ruolo decisionale ad un algoritmo è relativo alla procedura di assegnazione delle cattedre ai docenti in Italia (De Rosa, Aragona, 2017). Il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca (Miur) ha implementato un algoritmo per stabilire la destinazione finale degli insegnanti tenendo conto delle posizioni disponibili, delle preferenze e dei punteggi degli insegnanti (titoli, situazioni speciali come familiari con disabilità, mobilità professionale, ecc.) e una serie di variabili contestuali (posti vacanti nella propria scuola, livello scolastico, età, ecc.). Al termine del processo, i risultati della mobilità si rivelarono preoccupanti, in quanto migliaia di insegnanti furono trasferiti a centinaia di chilometri dalla propria provincia di residenza. Questo rappresenta anche un esempio di quanto questi strumenti non siano infallibili e del rischio in cui si può incorrere nell'affidare completamente ad essi gli esiti decisionali.

Sono solo alcuni esempi, questi, che testimoniano l'uso sempre più massiccio degli algoritmi per disciplinare, regolare e controllare diversi aspetti della vita sociale, un cambiamento che ha spinto numerosi studiosi a sostenere l'avvicendamento di una nuova era, quella della "governance algoritmica" (Musiani, 2013), che si basa su processi automatizzati, automatici e autonomi che escludono l'azione umana (Kitchin, Dodge, 2011). È un tipo di potere non sempre trasparente e lineare sia perché gli algoritmi operano in un sistema più ampio di relazioni in cui agiscono contemporaneamente diversi elementi, sia perché possono verificarsi effetti collaterali dovuti alla mancanza di sorveglianza umana o, ancora, errori umani nella scrittura del codice (Diakopoulos, 2013; Kitchin, 2017). A questi effetti va aggiunta anche l'azione degli utenti finali che fanno un uso personalizzato di questi strumenti, incorporando e modellando nella propria vita quotidiana la tecnologia (Gillespie, 2014).

Non sempre accessibili, inoltre, sono le operazioni e i codici alla base degli algoritmi (Geiger, 2017). C'è da chiedersi, quindi, fino a che punto sia possibile accedere alle operazioni effettuate da questi strumenti che sembrano essenzialmente opache (Burrell, 2015) e, quindi, ricostruire il complesso di dinamiche e di interazioni tra i diversi attori (umani e non umani) che co-partecipano alla costruzione dell'algoritmo stesso. A tale scopo, diventa necessario aprire la "scatola nera" che li governa e scomporre il processo in cui sono disegnati e

sviluppati (Seaver, 2013). Il termine “scatola nera” è usato nell’ambito della cibernetica per indicare una conoscenza parziale di un processo, di cui si conoscono soltanto input e output. Secondo Pasquale (2015), il termine “scatola nera” ha una doppia valenza: può riferirsi ad un dispositivo di registrazione dati, come ad esempio i sistemi di monitoraggio dei dati sulla mobilità attraverso aerei, treni e automobili, oppure può indicare un sistema le cui logiche di lavoro sono opache, si conosce solo l’insieme di dati iniziali e i risultati, ma non il processo. Aprire la scatola nera permette di avere accesso ai processi di elaborazione e di comprendere problemi, attori coinvolti, e ricostruire scelte, compromessi, conflitti che hanno contribuito alla produzione di un algoritmo. In risposta a ciò, vari studiosi provenienti da diversi campi di ricerca hanno iniziato a porre attenzione sulla natura degli algoritmi più in generale (Geiger, 2014; Montfort *et al.*, 2012), sugli effetti che producono in specifici settori della società (Amoore, 2009; Pasquale, 2015) o, ancora più nello specifico, sulle procedure di costruzione dei codici e sul modo in cui operano (Gillespie, 2014; Seaver, 2013) al fine di decostruire la natura degli algoritmi, il loro modo di lavorare e di esercitare potere (Kitchin, 2017).

4. LA RICERCA NELLE INFRASTRUTTURE DATI

Studiare gli algoritmi nel più ampio assemblaggio dati implica l’analisi di diversi domini: gli oggetti materiali (le infrastrutture, piattaforme e, più in generale, il sistema tecnologico), la sfera del linguaggio (codici, regolamenti, istruzioni, ecc.) e gli attori sociali che sono direttamente o indirettamente coinvolti nell’assemblaggio (tecnici, utenti, committenti, ecc.). L’esame di queste tre componenti comporta delle difficoltà a livello empirico per via della fluidità e dei confini sfumati degli assemblaggi dati, oltre al fatto che i vari assemblaggi sono collegati fra loro in molti modi. Al fine di poter afferrare e analizzare gli assemblaggi dati in tutta la loro natura multiforme, una possibile soluzione è guardare ai luoghi in cui gli algoritmi sono creati. Come mostrano Aragona, Felaco e Marino (2018) in una recente ricerca sullo studio degli assemblaggi di big data, i centri di ricerca possono rappresentare uno spazio fisico in cui poter osservare il modo in cui convergono i diversi apparati ed elementi, compresi gli algoritmi. A tale scopo, sono state selezionate quattro infrastrutture di dati in Europa, in cui la produzione degli algoritmi è un’attività centrale per la produzione, utilizzo e condivisione di dati digitali: il Web Science Institute (Wsi), l’Istituto nazionale di statistica (Istat), il Centro norvegese per i dati di

ricerca (Nsd) e il Consorzio degli archivi dati europee delle scienze sociali (Cessda).

Le attività dei quattro centri selezionati sono influenzate da diversi fattori, che vanno dal governo, economia e politica, alla finanza e mercato. L'Istat introduce all'interno del programma annuale quelle attività statistiche richieste dagli apparati del governo locale e nazionale per la progettazione delle politiche pubbliche, allo stesso modo, il Wsi ha rapporti con il governo ed è sostenuto da partner nel governo, nelle imprese e nell'industria; l'Nsd è fondato dal Consiglio di ricerca norvegese allo scopo di facilitare l'accesso ai dati per la ricerca e, infine, il Cessda riunisce gli archivi di dati sulle scienze sociali in tutta Europa con l'intento di fornire servizi di dati su larga scala. Sebbene le *mission* siano diverse, questi centri condividono alcune caratteristiche comuni. Essi si servono di una nutrita schiera di tecnici ed esperti provenienti da diversi campi di ricerca, principalmente dal settore informatico, statistico, scienze sociali e giuridico; si trovano quotidianamente ad affrontare problemi tecnici ed etici nella produzione, gestione e analisi dei dati e, infine, si trovano costantemente a confrontare le proprie attività con le amministrazioni politiche, i cittadini, i ricercatori, e, quindi, con i vari stakeholder e utenti finali.

Al fine di ricostruire gli obiettivi conoscitivi e il complesso di interessi degli attori interni ed esterni che partecipano alla costruzione degli algoritmi, nella ricerca sono stati coinvolti non solo gli sviluppatori di software e il team di informatici e ingegneri impegnati nello sviluppo degli algoritmi, ma anche coloro che sono direttamente coinvolti nell'assemblaggio dati. Nel periodo tra ottobre 2017 e luglio 2018 sono state condotte 9 interviste tra direttori (2) e responsabili di sezione (7). La scelta è ricaduta sulla figura del direttore quando l'infrastruttura dati era caratterizzata al suo interno da una struttura meno complessa - cioè meno gerarchica e organizzata in poche sezioni operative - e sui responsabili di sezione, invece, quando il centro era di maggiori dimensioni e strutturato in maniera più gerarchica. I colloqui sono stati condotti attraverso interviste con un livello medio-basso di direttività e di standardizzazione al fine di incoraggiare una riflessione critica sui vari aspetti che compongono l'assemblaggio degli algoritmi e favorire la comprensione dei significati che gli attori intervistati attribuiscono alle proprie attività in base al ruolo svolto all'interno della struttura, alle proprie conoscenze e alla propria formazione. Insieme alle interviste, sono stati condotti tre focus group con i membri del data team che non ricoprivano ruoli apicali. Con l'obiettivo di avere gruppi eterogenei e con formazioni differenti (informatici, statistici, sociologi,

esperti legali in materia di protezione dati ecc.), sono stati invitati a partecipare ai focus gli esperti appartenenti alle sezioni di informatica, metodologia e aspetti legali e protezione dei dati. Nello specifico, all'interno dei focus group sono stati sottoposti diversi quesiti per far emergere i racconti esperienziali dei singoli attori riguardo diversi aspetti che co-partecipano all'assemblaggio di un algoritmo, stimolando, laddove necessario, l'intervento di alcuni partecipanti a fornire informazioni rispetto al proprio lavoro. Ciò ha permesso di ottenere una gamma ampia di punti di vista e di esplorare varie procedure da diverse prospettive, oltre a cogliere quelle dinamiche relazionali tra diverse comunità di esperti che si verificano nella progettazione di un algoritmo.

5. RISULTATI

La progettazione e la costruzione degli algoritmi è descritta come l'esito dell'azione di più elementi che, interagendo e a volte sovrapponendosi, vanno a definire un complesso sistema socio-tecnico. In generale, dall'analisi delle interviste è possibile isolare due tematiche principali a cui gli interlocutori fanno riferimento nel raccontare la propria esperienza all'interno delle infrastrutture dati selezionate: il co-design, cioè la partecipazione comune tra più figure nella realizzazione dell'algoritmo, e il rapporto tra algoritmo e conoscenza¹.

La costruzione dell'algoritmo non segue un percorso lineare, né è confinata nel dominio di conoscenza degli sviluppatori informatici, quanto piuttosto è influenzata dall'azione, dalle esigenze e dagli interessi degli attori che appartengono in maniera diretta o indiretta all'assemblaggio nel suo complesso. Il co-design è innanzitutto un'attività interdisciplinare. La scelta delle istruzioni alla base della progettazione di un algoritmo che sottende un software o una piattaforma, richiede il confronto tra diversi profili di esperti all'interno dell'infrastruttura, in riferimento all'oggetto in questione e alle specifiche priorità:

W: Il lavoro interdisciplinare implica attività di co-design [...] Nell'ambito del progetto [*per la creazione di una piattaforma*], gran parte del tempo lavorativo lo abbiamo trascorso seduti in una stanza per affrontare insieme i problemi. [...] Gran parte delle nostre discussioni hanno riguardato le priorità dei vari aspetti [...] c'è stata quindi tanta negoziazione.

¹ Per motivi di privacy e di confidenzialità sono stati omessi volutamente informazioni che permettessero l'identificazione dell'ente e dei partecipanti.

Non è facile avere a disposizione esperti con una formazione mista in grado di proporre una soluzione ad un problema che non si limiti all'ambito tecnologico, ma che inglobi una riflessione più ampia sui diversi aspetti del fenomeno da più prospettive. In tale ottica, il confronto tra esperti di diversi settori e con specifiche competenze si rivela una condizione necessaria soprattutto in assenza di risorse interne all'ente con una formazione mista, tale da inglobare le diverse competenze (informatiche, statistiche, metodologiche, sociologiche, giuridiche, ecc.) necessarie per la costruzione di un algoritmo. La copresenza necessaria di diverse figure include tuttavia anche la gestione delle dinamiche interne relative più strettamente ai rapporti interpersonali; tali dinamiche diventano cruciali soprattutto in assenza di esperti con una formazione sia teorica sia tecnica al punto che, di fronte a conflitti interni, si preferisce cambiare la "composizione dei gruppi" piuttosto che rinunciare al confronto tra più esperti per dare una soluzione algoritmicamente adeguata ad un problema:

V: Quando sviluppi le ontologie nel caso di *linked data* di un qualunque sistema, il significato dei dati lo conosce lo statista e il sociologo che ha creato i dati. Io esperto di IT posso rappresentarlo usando un certo linguaggio, ma non conosco qual è il significato [...]. Molto spesso i nostri algoritmi hanno bisogno di tecniche avanzate di statistica, tant'è che noi abbiamo pochi, ma preziosi "centauri" che sono in grado di analizzare dal punto di vista metodologico un problema e, al contempo, proporre una soluzione che è anche tecnologica [...] Il confronto tra diverse figure diventa un elemento cruciale di successo e anche se, a volte, possono capitare dei problemi nei rapporti interpersonali, si cambia la composizione dei gruppi ma non si può far a meno di questo confronto.

Un altro punto che afferisce alla sfera del co-design è caratterizzato dalla figura dei committenti, il cui complesso di esigenze e interessi va ad influenzare indirettamente il disegno dell'algoritmo. A riguardo, interessante è l'episodio raccontato da un ricercatore in cui durante la creazione di una piattaforma commissionata da psicologi, si è trovato a dover calibrare e, in alcuni casi, intervenire sulle istruzioni dell'algoritmo affinché si avvicinasse alle richieste dei committenti in termini di usabilità e di risultati attesi:

W: Parte dell'obiettivo del progetto dal mio punto di vista è stato quello di mettere gli strumenti nelle mani degli psicologi. Quello che abbiamo cercato di fare è costruire una piattaforma, in modo che gli psicologi fossero in grado di progettare i vari interventi e specificare le variabili e i dati che

intendevano catturare. [...] Nel corso del tempo abbiamo sviluppato una serie di diverse funzioni di esportazione e abbiamo affrontato una serie di processi di co-design con gli psicologi per stabilire quali tipi di dati volevano e in che modo volevano estrarli. [...] A volte richiedevano una riga separata nel foglio di calcolo per ogni sessione eseguita da un partecipante, altre, invece, una riga per ogni partecipante e quindi costruire sessioni multiple. [...] Nel caso dei dati e della loro esportazione, dovevano utilizzare procedure semplici, quindi file .csv, che possono essere facilmente utilizzati e convertiti o formati SPSS perché loro hanno una tradizione nell'uso di SPSS. [...] Gli psicologi sono stati i co-progettisti per tutta la costruzione della piattaforma.

Il processo che a partire dai dati iniziali porta alla produzione dei risultati desiderati è caratterizzato, dunque, da diverse dinamiche che interagiscono fra loro. Oltre alle esigenze dei committenti, il disegno di un algoritmo deve fare i conti con la presenza e l'influenza di attori non umani. In particolare, la creazione di un algoritmo spesso si scontra con i limiti delle tecnologie e delle risorse a disposizione. È il caso di un ricercatore che, in occasione di uno studio su reti dinamiche, si trova a dover fare i conti con gli strumenti a disposizione, rivelando che l'uso di un software comunemente utilizzato per l'analisi delle reti è governato da proprie logiche interne che non si sposano bene con i risultati che si aspettava di ottenere. La soluzione adottata è stata di creare un proprio software che rispondesse meglio ai risultati desiderati:

L: Avevo bisogno di uno strumento di visualizzazione dinamica che mostrasse la crescita della rete nel tempo. E c'è un software comunemente usato per l'analisi di rete di grandi dimensioni che si chiama Gephi. Sebbene sia molto usato, non funzionava bene con le grandi reti. Ho trascorso alcune settimane a cercare di far funzionare il software Gephi esaminando tutta la documentazione degli sviluppatori [...]. Quindi, ho provato a far funzionare il software in base ai risultati che mi aspettavo e ho dedicato ben tre settimane a questo lavoro. [...] Alla fine, ho capito che avrei dovuto scrivere il mio software per ottenere esattamente il tipo di visualizzazione che stavo cercando.

Pur riconoscendo la presenza dell'azione concomitante di più attori e strumenti tecnologici nella scrittura di un algoritmo, nella dinamica dei focus group emergono interessanti punti di contrasto. Alcuni intervistati sono portati a minimizzare l'azione umana enfatizzando l'aspetto meramente tecnico e sequenziale del processo. Per alcuni, infatti, gli algoritmi si configurerebbero più semplicemente come una serie di passaggi, strumenti che non sempre sono ideati per scopi specifici o che, posti in un dato ordine, producono un determinato

output:

R: L'algoritmo è l'espressione della formulazione di un problema. [...] Gli algoritmi possono esser visti come una serie di passaggi che trasformano input in output.

C: L'algoritmo è pura matematica, cioè un modo per guardare le informazioni, un modo per scegliere come guardarle insieme a specifiche variabili.

Per altri, invece, l'azione di più attori, sia umani sia non umani, va ad incidere sulla creazione dei risultati finali e sulla loro interpretazione:

S: Si sceglie la struttura più vicina al cervello, cioè al proprio modo di processare le informazioni. L'algoritmo è il motivo per cui prendiamo decisioni con l'obiettivo di rimuovere il pregiudizio umano, ma in realtà non è possibile poiché lo stesso algoritmo è progettato dalla mente umana e dipende dai vari soggetti che lavorano...le skill, la formazione...

La co-partecipazione di più attori richiama un altro tema, quello del rapporto tra algoritmo e conoscenza che ha sollevato in particolar modo due questioni principali. Un primo aspetto riguarda la discussione intorno all'oggettività delle procedure e dei risultati degli algoritmi. Dall'analisi delle interviste emerge che la conoscenza dei domini che viene applicata agli algoritmi è parte integrante degli algoritmi stessi. Ciò indica, dunque, che la conoscenza scientifica delle discipline, che già esiste, viene incorporata negli algoritmi nella fase di progettazione; pertanto, tali strumenti dipendono anche dalle scelte soggettive di chi è direttamente coinvolto in questo processo che, a loro volta, saranno condizionate dalle competenze in materia, dall'appartenenza ad uno specifico settore scientifico, quindi, dalla propria formazione e da quell'insieme di valori, credenze ed esperienze:

A: Quindi il problema è come dai dati passiamo alla conoscenza [...] Qualcuno può trovare una teoria, applicarla sapendo che funzionerebbe per produrre della conoscenza e, nel caso contrario, usare una tecnica diversa, o usare un algoritmo che porti a quel tipo di dati con un altro tipo di conoscenza, una conoscenza che deriva dai dati. Quindi bisogna chiedersi che tipo di conoscenza, il tipo d'informazioni che si sta cercando.

Anche se il processo è automatizzato, gli algoritmi usati per processare i dati sono carichi di valore e prospettive che contraddistinguono un particolare approccio scientifico. Questa

questione ne richiama un'altra più generale, cioè se gli algoritmi possano essere visti come regimi di conoscenza. A riguardo, gli intervistati evidenziano che questi strumenti non rappresentano conoscenza di per sé, quanto piuttosto siano strumenti per produrre conoscenza. La conoscenza appartiene alla sfera umana, l'algoritmo può essere descritto come "un'espressione di conoscenza", ma non può rappresentare di per sé conoscenza. Ne deriva che gli algoritmi non sono neutrali né è ineccepibile l'interpretazione dei risultati prodotti in quanto una stessa conclusione può essere messa in discussione dalle riflessioni di altri analisti:

P: Penso che tu debba essere umano per avere conoscenza e quindi la conoscenza è del progettista dell'algoritmo. L'algoritmo per me non è conoscenza in sé; l'algoritmo è l'output di quella conoscenza. [...] L'algoritmo è, in qualche modo, l'espressione di quella conoscenza o la soluzione per risolvere alcuni problemi all'interno del dominio di quella conoscenza.

N: Per passare dagli input agli output tramite un algoritmo è necessario un qualche tipo di conoscenza nell'area di ricerca in cui si sta intervenendo.

La "azione umana", infine, è ancora più evidente per gli algoritmi elaborati per produrre e gestire dati testuali poiché il linguaggio verbale può avere molteplici valenze rispetto a quello numerico, soprattutto se al contenuto di un messaggio scritto è associato un'immagine o una emoticon come nel caso dei social network:

F: Penso che ci sia bisogno dell'azione umana soprattutto quando lavoriamo, ad esempio, con i dati di Twitter e vogliamo elaborare una *sentiment analysis* [...] abbiamo davvero bisogno dell'azione umana per interpretare gli stati d'animo soprattutto quando le persone usano le emoticon in Twitter le quali possono avere anche un significato opposto rispetto al contenuto del messaggio testuale. Quindi, penso che gli umani siano necessari.

M: Se osservi la linguistica, la semantica o qualsiasi altra logica è necessaria una sorta di interpretazione umana del significato del testo. [...] gli esseri umani hanno bisogno infatti di più input in senso linguistico che in senso numerico, perché i numeri hanno una logica intrinseca che rende meno ambigua la loro interpretazione.

Da quanto è emerso, dunque, gli algoritmi risultano essere composti da competenze, bagagli di conoscenze, collaborazioni, negoziazioni e tecnologia, elementi, materiali e non, che vanno ad intrecciarsi

formando un sistema più complesso.

6. CONCLUSIONI

La costruzione di un algoritmo è, senza dubbio, una questione tecnica e, come tale, è imprescindibilmente legata alla strumentazione tecnologica disponibile. La ricerca nelle infrastrutture dati mostra, infatti, come la produzione dei risultati desiderati attraverso un algoritmo è legata alla qualità degli strumenti tecnologici in possesso. Ma la sua creazione è anche il risultato della co-progettazione tra più figure professionali, che spesso si trovano a negoziare circa le priorità e le strategie da seguire. E non solo. I committenti che con il loro bagaglio di interessi ed aspettative vanno in qualche modo ad indirizzare il disegno dell'algoritmo che sottende uno specifico prodotto tecnologico.

Alla luce di quanto emerso dalla ricerca, è possibile trarre due considerazioni conclusive, una di tipo metodologico e l'altra di carattere epistemologico.

Dal punto di vista metodologico, esaminare gli algoritmi, senza considerare il contesto più ampio in cui vengono utilizzati, rischia di "feticizzarli" e quindi di tralasciare alcuni aspetti cruciali che ne determinano il loro funzionamento (Thomas, Nafus, Sherman, 2017). Per tale motivo, l'analisi del più ampio assemblaggio dei dati può rappresentare un solido percorso metodologico per lo studio degli algoritmi, soprattutto di fronte alla crescente proliferazione dei dati digitali presenti nelle varie piattaforme e supporti che permettono la loro circolazione e la loro diffusione. La destrutturazione dell'assemblaggio socio-tecnico degli algoritmi può rappresentare una valida strategia metodologica per cogliere la loro natura contingente, relazionale e contestuale.

Un'altra considerazione riguarda gli aspetti epistemologici che hanno a che fare con i regimi di conoscenza e i limiti della conoscenza algoritmica. Un qualsiasi algoritmo esprime una specifica visione di un modello o di una regolarità, incorpora il "pregiudizio" di coloro che sviluppano i modelli matematici e che successivamente li traducono in codice. Campi disciplinari di affiliazione e teorie di riferimento entrano, dunque, nella costruzione dell'algoritmo stesso. In tale prospettiva, gli algoritmi e i dati prodotti non sono neutrali, non parlano da soli, ma attraverso qualcuno o qualcosa (Silver, 2012; Bowker, 2013; Hales, 2013). Allo stesso tempo, la loro costruzione deve fare i conti con i limiti tecnologici e con l'insieme di aspettative degli attori che sono collegati all'assemblaggio socio-tecnico. Pertanto, la conoscenza

prodotta nei contesti in cui gli algoritmi vengono applicati è orientata piuttosto che neutra e imparziale.

Il collegamento tra gli elementi evidenziati, ossia tra la costruzione socio-tecnica degli algoritmi e la loro performatività negli ambiti decisionali, andrebbe ulteriormente approfondito attraverso studi che adottino un approccio qualitativo alla destrutturazione degli algoritmi e all'analisi dei contesti in cui vengono usati.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AMOORE, L. (2006). Biometric borders: Governing mobilities in the war on terror. *Political Geography*, 25, 336-351.
- (2009). Algorithmic war: Everyday geographies of the war on terror. *Antipode*, 41, 49-69.
- ANDERSON, C. W. (2011). Deliberative, agonistic, and algorithmic audiences: Journalism's vision of its public in an age of audience. *Journal of Communication*, 5, 529-547.
- ARAGONA, B., FELACO, C., MARINO, M. (2018). The Politics of Big Data Assemblages. *Partecipazione e Conflitto*, 11(2), 448-471.
- ARNOLDI, J. (2016). Computer algorithms, market manipulation and the institutionalization of high frequency trading. *Theory, Culture & Society*, 33(1), 29-52.
- BAROCAS, S., HOOD, S., ZIEWITZ, M. (2013). *Governing algorithms: A provocation piece*. New York: New York University.
- BERLINSKI, D. (2000). *The Advent of the Algorithm: The 300-Year Journey from an Idea to the Computer*. San Diego: Harcourt.
- BOWKER, G.C. (2013). Data flakes: An afterword to 'Raw Data' is an oxymoron. In L. Gitelman (Ed.), *"Raw data" is an oxymoron* (pp. 167-171), Cambridge (Mass.): MIT Press.
- BOYD, D., CRAWFORD, K. (2012). Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon, *Information, communication & society*, 15(5), 662-679.
- BURRELL, J. (2015). *How the Machine 'Thinks: ' Understanding Opacity in Machine Learning Algorithms*. *Big data & Society*, 3(1), 1-12.
- DE ROSA, R., ARAGONA, B. (2017). Unpacking Big Data in Education. A Research Framework. *Statistics, Politics and Policy*, 8(2), 123-137.
- DIAKOPOULOS, N. (2013). *Algorithmic accountability reporting: On the investigation of black boxes*. A Tow/Knight Brief. Tow Center for Digital Journalism, Columbia Journalism School.
- DODGE, M., KITCHIN, R. (2004). Flying through code/space: the real
-

- virtuality of air travel. *Environment and Planning A.*, 36, 195-211.
- DOURISH, P. (2016). Algorithms and their others: Algorithmic culture in context. *Big Data & Society* 3(2), 1-11.
- DRUCKER, J. (2013). Performative materiality and theoretical approaches to interface. *Digital Humanities Quarterly*, 7(1).
- GEIGER, R. S. (2014). Bots, bespoke, code and the materiality of software platforms. *Information, Communication & Society*, 17(3), 342-356.
- (2017). Beyond opening up the black box: Investigating the role of algorithmic systems in Wikipedian organizational culture. *Big Data & Society*, 4(2), 1-14.
- GILLESPIE, T. (2014). Algorithm [draft] [#digitalkeyword]. *Culture Digitally*, June 25.
- , SEAVER, N. (2016). Critical algorithm studies: A reading list. *Social Media Collective*, December 15.
- GOFFEY, A. (2008). Algorithm. In M. Fuller (ed.), *Software studies – A lexicon* (pp. 15-20). Cambridge: MIT Press.
- GROSSER, B. (2014). What do metrics want? How quantification prescribes social interaction on Facebook. *Computational Culture*, 1(4).
- GUREVICH, Y. (2011). *What is an algorithm*. Technical Report. Microsoft Research, Redmond, WA.
- HALES, D. (2013). Lies, damned lies and big data. *Aid on the Edge of Chaos*, February 1.
- HALFORD, S., POPE, C., WEAL, M. (2013). “Digital futures? Sociological challenges and opportunities in the emergent semantic web”. *Sociology*, 47(1), 173-189.
- KITCHIN, R. (2014). *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*. London: Sage.
- (2017). Thinking critically about and researching algorithms. *Information, Communication & Society*, 20(1), 14-29.
- , DODGE, M. (2011). *Code/space: Software and everyday life*. Cambridge: MIT Press.
- , LAURIAULT, T. (2014). Towards critical data studies: Charting and unpacking data assemblages and their work. *Social Science Research Network*. Disponibile su http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2474112
- KOWALSKI, R. (1979). Algorithm = Logic + Control. *Communications of the ACM*, 22(7), 424-436.
- KUSHNER, S. (2013). The freelance translation machine: Algorithmic culture and the invisible industry. *New Media & Society*, 15(8), 1241-1258.
-

- MIYAZAKI, S. (2012). Algorithmic: Understanding micro-temporality in computational cultures. *Computational Culture*, 2. Disponibile su <http://computationalculture.net/article/algorithmic-understanding-micro-temporality-in-computational-cultures>
- MONTFORT, N., BAUDOIN, P., BELL, J., BOGOST, I., DOUGLASS, J., MARINO, M.C., MATEAS, M., REAS, C., SAMPLE, M., VAWTER, N. (2012). *10 PRINT CHR\$ (205.5 + RND (1)): GOTO 10*. Cambridge: MIT Press.
- MOSCHOVAKIS, Y. N. (2001). What is an algorithm? In B. Engquist, W. Schmid (Eds.) *Mathematics Unlimited – 2001 and beyond* (pp. 919-936). New York, NY: Springer.
- MUSIANI, F. (2013). Governance by algorithms. *Internet Policy Review*, 2(3). Disponibile su <http://policyreview.info/articles/analysis/governance-algorithms>
- NAKAMURA, L. (2013). The social algorithms of race: Sorting it out in jihad worlds. In M. Shoshana, G. Kelly (Eds.), *The New Media of Surveillance*. London: Routledge, pp. 159–162.
- NAPOLI, P. M. (2013, May). The algorithm as institution: Toward a theoretical framework for automated media production and consumption. Paper presented at the Media in Transition Conference, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA. Disponibile su ssrn.com/abstract=2260923
- NEYLAND, D. (2015). On organizing algorithms. *Theory, Culture & Society*, 32(1), 119-132.
- O'NEIL, C. (2006). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. London: Crown.
- PASQUALE, F. (2015). *The black box society: The secret algorithms that control money and information*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- PORTER, T. M. (1995). *Trust in numbers: The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- SANDVIG, C. (2015). Seeing the Sort: The Aesthetic and Industrial Defense of 'The Algorithm.' *Journal of the New Media Caucus*. Disponibile su <http://median.newmediacaucus.org/art-infrastructures-information/seeing-the-sort-the-aesthetic-and-industrial-defense-of-the-algorithm/>
- SEAVER, N. (2013). Knowing algorithms. *Media in Transition* 8. April.
- (2017). Algorithms as culture: Some tactics for the ethnography of algorithmic systems. *Big Data & Society*, 4(2), 1-13.
- SILVER, N. (2012). *The signal and the noise: why so many predictions fail--but some don't*. New York: The Penguin Press.
-

- SIPSER, M. (2006²). *Introduction to the Theory of Computation*. Boston, MA: Thompson Course Technology div. of Thompson Learning.
- STEINER, C. (2012). *Automate this: How algorithms took over our markets, our jobs, and the world*. New York, NY: Portfolio.
- TAKHTEYEV, Y. (2012). *Coding places: Software practice in a South American City*. Cambridge: MIT Press.
- THOMAS, S. L., NAFUS, D., SHERMAN, J. (2017). Algorithms as fetish: Faith and possibility in algorithmic work. *Big Data & Society*, 5(1), 1-11.
- TUFEKCI, Z. (2015). Algorithmic Harms beyond Facebook and Google: Emergent Challenges of Computational Agency, *Colorado Technology Law Journal*, 13(2), 203.
-

Numero chiuso il 30 marzo 2019



ULTIMI NUMERI

2018/2 (aprile-giugno):

1. ILARIA IANNUZZI, L'ebraismo nella formazione dello spirito capitalistico. Un excursus tra le opere di Werner Sombart;
2. NICOLÒ PENNUCCI, Gramsci e Bourdieu sul problema dello Stato. Dalla teoria della dominazione alla sociologia storica;
3. ROSSELLA REGA, ROBERTA BRACCIALE, La self-personalization dei leader politici su Twitter. Tra professionalizzazione e intimizzazione;
4. STEFANO SACCETTI, Il mondo allo specchio. La seconda modernità nel cinema di Gabriele Salvatores;
5. GIULIA PRATELLI, La musica come strumento per osservare il mutamento sociale. Dylan, Mozart, Mahler e Toscanini;
6. LUCA CORCHIA, Sugli inizi dell'interpretazione sociologica del rock. Alla ricerca di un nuovo canone estetico;
7. LETIZIA MATERASSI, Social media e comunicazione della salute, di Alessandro Lovari.

2018/3 (luglio-settembre):

1. RICARDO A. DELLO BUONO, Social Constructionism in Decline. A "Natural History" of a Paradigmatic Crisis;
2. MAURO LENCÌ, L'Occidente, l'altro e le società multiculturali;
3. ANDREA BORGHINI, Il progetto dei Poli universitari penitenziari tra filantropia e istituzionalizzazione;
4. EMILIANA MANGONE, Cultural Traumas. The Earthquake in Italy: A Case Study;
5. MARIA MATTURRO, MASSIMO SANTORO, Madre di cuore e non di pancia. Uno studio empirico sulle risonanze emotive della donna che si accinge al percorso adottivo;
6. PAULINA SABUGAL, Amore e identità. Il caso dell'immigrazione messicana in Italia;
7. FRANCESCO GIACOMANTONIO, Destino moderno. Jürgen Habermas. Il pensiero e la critica, di Antonio De Simone.
8. VINCENZO MELE, Critica della folla, di Sabina Curti.

2018/4 (ottobre-dicembre):

1. ENRICO CAMPO, ANTONIO MARTELLA, LUCA CICCARESE, Gli algoritmi come costruzione sociale. Neutralità, potere e opacità;
 2. MASSIMO AIROLDI, DANIELE GAMBETTA, Sul mito della neutralità algoritmica;
 3. CHIARA VISENTIN, Il potere razionale degli algoritmi tra burocrazia e nuovi idealtipi;
 4. MATTIA GALEOTTI, Discriminazione e algoritmi;
 5. BIAGIO ARAGONA, CRISTIANO FELACO, La costruzione socio-tecnica degli algoritmi;
 6. ANIELLO LAMPO, MICHELE MANCARELLA, ANGELO PIGA, La (non) neutralità della scienza e degli algoritmi;
 8. LUCA SERAFINI, Oltre le bolle dei filtri e le tribù online;
 9. COSTANTINO CARUGNO, TOMMASO RADICIONI, Echo chambers e polarizzazione;
 10. IRENE PSAROUDAKIS, Mario Tirino, Antonio Tramontana (2018), I riflessi di «Black Mirror»;
 11. JUNIO AGLIOTI COLOMBINI, Daniele Gambetta (2018), Datacrasia;
 12. PAOLA IMPERATORE, Safiya Umoja Noble (2018), Algorithms of Oppression;
 13. DAVIDE BERALDO, Cathy O'Neil (2016), Weapons of Math Destruction;
 14. LETIZIA CHIAPPINI, John Cheney-Lippold (2017), We Are Data.
-