

L'evoluzione dell'infosfera come emergenza di un terzo connettoma

— Luca Mori

Information flows and communicative interactions on social media, the Web and the expanding *Internet of things* are changing the possibilities, the actual methods and models of interaction between human beings, objects and life environments. As a result, an unprecedented landscape of structural and functional connections emerge that can be described, at least in part, in terms of connectivity graphs. In borrowing the term «connectome» from the neurosciences, the author suggests that the network-like structure emerging from the combination of the *Internet of things* and the *human usage of social media* can be regarded as a third degree connectome (connettoma-3), that is to say as a dynamic and evolutionary system that modifies the organization of the activities in the human nervous system (connettoma-1) and in the social networks defined as *connectomes of connectomes* (connettoma-2). To regard the *infosphere* as an expanding third degree connectome means to ask questions about the material structures and the dynamics of the connections to be mapped, in order to study how shared sensemaking and behaviours change or become established. From such a perspective, it is possible to resume, update and reformulate both the actor-network theory, which claims that social actors emerge in the large network of attachments to which they belong, and the question of the alternative between being *free from bonds* (impossible) and *well-attached*.

infosphere | technology | information | communication | networking | neuroscience | data

egopoietic technologies | connectome | neural networks | code | internet | ontologization

Le colonne d'Ercole dell'infosfera e i tre connettomi

Nel saggio *The Fourth Revolution* Luciano Floridi sostiene che alle mappe con cui tra XVI e XX secolo abbiamo ridefinito la nostra posizione nello spazio cosmico (Copernico), nel tempo biologico (Darwin) e nel mondo interno della psiche (Freud), sia ormai necessario aggiungerne un'altra che dia conto del nostro ingresso nell'*infosfera* (*infosphere*) e nell'*iper-storia* (*hyperhistory*), a circa sei millenni di distanza dal passaggio tra preistoria e storia abitualmente ricondotto all'invenzione della scrittura (Floridi, 2014; 2009; 2011; 2012). L'attraversamento delle colonne d'Ercole tra storia e iper-storia è simbolicamente segnalato dall'abbattimento della barriera dei mille exabytes di dati prodotti, che ci ha proiettato nell'era dello "Zetta-flood" (da Zettabyte = 1.000 exabytes), l'oceano che produciamo e in cui navighiamo grazie a iperconnettività (*hyperconnectivity*) e superconduttività (*data superconductivity*).

La situazione è diversa da quella illustrata nel frontespizio dell'*Instauratio magna* di Francis Bacon (1620), dove le navi capaci di passare tra le colonne d'Ercole innalzate dalla tradizione si avventuravano deliberatamente in uno spazio di scoperta impegnativo e appassionante («*multi pertransibunt et augebitur scientia*»): l'odierna infosfera, che appare in rapida e continua espansione, prende consistenza ovunque, trasformando lo spazio-tempo tradizionale – delle relazioni intersoggettive e tra soggetti, oggetti e contesti – in una dimensione che viene definita «iper-storica (*hyperhistorical environment*)» per segnalare la discontinuità col passato, determinata innanzitutto dal fatto che le condotte di vita, le prospettive di benessere e le organizzazioni umane sono sempre più *dipendenti* dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (d'ora in poi ICTs) e dalla concomitante diffusione delle «tecnologie di terzo ordine (*third-order technologies*)», capaci di connettersi tra loro alimentando l'*Internet of things*, in un mondo in cui si stima che fin dal 2008 il numero degli *oggetti* connessi online – in grado di ricevere, trasmettere ed elaborare dati, anche senza che l'eventuale utilizzatore umano ne sia consapevole – abbia superato quello degli esseri umani connessi. Per cogliere la novità della discontinuità attuale rispetto ad altre rivoluzioni tecnologiche precedenti è necessario precisare in che modo Floridi distingue dalle altre le tecnologie di terzo ordine e la loro caratteristica intermedietà (*technology's in-betweenness*). La luce del sole, la pioggia e la sabbia calda di una spiaggia sono la base induttrice (*prompter*) all'utilizzo di tecnologie come gli occhiali da sole, l'ombrello e i sandali, che si collocano *tra* l'utilizzatore umano ed elementi presenti in natura. È questo il caso delle tecnologie di primo ordine, di cui un altro esempio è l'aratro: oltre a mediare

tra utilizzatori ed elementi naturali, la disponibilità di queste tecnologie può chiaramente incidere sulle relazioni tra esseri umani, come possono farlo, in modo più chiaro e diretto, le tecnologie della comunicazione e dell'informazione (Baldini, 2003; Lotito, 2008). Ci sono poi i casi in cui un artefatto tecnologico costituisce la base induttrice di un altro: è l'ambito delle tecnologie di secondo ordine, che mediano tra un utilizzatore umano e altre tecnologie, come accade con il cacciavite o con il motore. Rinviando a Floridi (2014) per una considerazione più dettagliata sulle interdipendenze, sulle varianti e su eventuali casi dubbi, ci limitiamo qui a richiamare la trattazione delle tecnologie di terzo ordine con riferimento a quegli artefatti che mediano tra altre tecnologie, secondo il modello "tecnologia – tecnologia – tecnologia". L'utilizzatore umano, che nei due casi precedenti costituiva l'*incipit* a sinistra della formula, qui scompare: non perché assente o completamente estromesso dalle interazioni tecnologiche, ma perché inserito in uno spazio-tempo – quello dell'infosfera – in cui l'*agency* è distribuita in modo diffuso tra gli "oggetti" che lo circondano, in modo diverso rispetto al passato. Comprendere tale *diversità* è la questione cruciale a cui questo articolo vuole contribuire, suggerendo di evitare due opzioni contrapposte: da un lato, riconoscendo l'importanza di considerare la *continuità* tra la rivoluzione attuale e altre del passato, in particolare nel campo dell'informazione e della comunicazione (per esempio l'invenzione della scrittura, l'innovazione gutenberghiana e la rivoluzione dell'elettricità e dell'elettronica che portò alla costruzione di telegrafo, radio e televisione); dall'altro lato, sottolineando l'esigenza di comprendere le discontinuità che ci sono tra una tavoletta sumerica, un rotolo, un codice, un libro tascabile a stampa e un *tablet* e, in particolare, la discontinuità tra quest'ultimo e *tutti* i precedenti. Si tratta cioè di capire come si trasforma lo spazio-tempo dell'esperienza umana in un mondo in cui si moltiplicano gli oggetti capaci di connettersi, di "riconoscersi" e di "comunicare" tra loro – riprendendo alcune espressioni del senso comune, vaghe ma significative per gli assunti di cui sono portatrici – ovvero in un mondo in cui gli esseri umani interagiscono in contesti di connessione e flussi di dati crescenti tra oggetti tecnologici. Semplificando, la novità deriva dal fatto che le tavolette sumeriche, i rotoli, i codici, i libri tascabili, i telegrafi, gli apparecchi televisivi tradizionali e, in sintesi, tutti gli oggetti tecnologici antecedenti all'emergenza dell'infosfera, non producevano né si connettevano né scambiavano dati con altri oggetti senza la mediazione di un utilizzatore umano. Floridi aggiunge che l'ingresso in tale ambiente iper-storico si accompagna a una rivoluzione antropologica, in quanto gli esseri umani si scoprono info-organismi (*inforgs*), cioè organismi "costituiti" dall'informazione e dipendenti dalla capacità di elaborarla muovendosi

nel mondo di multiagenti artificiali e ibridi che essi stessi hanno prodotto. Le *ICTs* contemporanee, infatti, sono «tecnologie egopoietiche (*egopoietic technologies*)», in modi e con effetti tanto pervasivi quanto singolari rispetto alle tecnologie del passato: ciò che ne consegue secondo Floridi – come accade nei casi applicativi delle nano- e delle bio-tecnologie – non è soltanto una reingegnerizzazione dell'esistente, ma un'incipiente ri-ontologizzazione (*re-ontologisation*) degli ambienti dell'esperienza umana, che diventa «*onlife experience*» quando gli stati dell'essere *online* e *offline* si sovrappongono o si pervadono senza essere più nettamente separabili.

Ispirandosi al lavoro di Floridi, questo articolo propone di interpretare ciò che sta accadendo come emergenza di un “connettoma” di terzo livello (connettoma-3). Il termine “connettoma (*connectome*)” è stato introdotto nelle neuroscienze per indicare il sistema reticolare, dinamico ed evolutivo delle connessioni strutturali e funzionali interne a un sistema nervoso: tale struttura individuale cambia per tutta la vita, ripesando, rinforzando, indebolendo, generando ed eliminando connessioni in relazione alle esperienze. Centrale per la connettomica (*connectomics*) è l'idea «that the brain can be described and understood as a *network*, not just by way of a metaphor but in the precise technical and mathematical sense of a connectivity graph» (Sporns, 2012: IX-X; cfr. Seung, 2013). Distinguendo il piano delle reti neurali da quello delle reti sociali, indicheremo di seguito con il termine “connettoma-1” l'insieme dinamico delle connessioni interne al sistema nervoso umano e con il termine “connettoma-2” il connettoma dei connettomi, ovvero il sistema analogamente reticolare, dinamico ed evolutivo delle connessioni dei connettomi-1, che poggia tra l'altro sulla disponibilità di simboli, artefatti e tracciati condivisi nell'ambiente circostante. A livello del connettoma-2 così definito le tecnologie della comunicazione svolgono fin dalla preistoria un ruolo cruciale nella mediazione delle relazioni sociali e nei processi di individuazione (già i blocchi di ocre rossi trovati nella Grotta di Blombos e datati a 75.000/65.000 anni fa, incisi con motivi triangolari incrociati e linee parallele, sono oggetti “carichi” di un'ipotizzabile interagibilità simbolica, per quanto a noi indecifrabile, come lo sono in altro modo le prime rappresentazioni note di un corpo e di un viso umani, rispettivamente la Venere di Hohle Fels datata a 35.000 anni fa e la Venere di Brassempouy, datata a 25.000 anni fa); ma le *ICTs* contemporanee devono essere interpretate a un livello d'astrazione distinto anche rispetto alle tecnologie del passato, considerando come stanno modificando le probabilità e i modelli d'interazione tra gli esseri umani, il numero e la tipologia degli oggetti connessi, il senso stesso della loro interagibilità, la produzione di dati sulla “realtà” (*datafication*) e i contesti di vita. Tale novità è segnalata, già sul piano del senso e del linguaggio comuni, dalla diffusione di alcune locuzioni inconcepibili alcuni

decenni fa: agli inizi del Novecento, per esempio, il protagonista de *L'uomo senza qualità* di Robert Musil poteva stupirsi avendo letto su un quotidiano l'aggettivo "geniale" associato a un cavallo da corsa, mentre oggi dovrebbe interrogarsi sul senso dell'aggettivo "smart" riferito a oggetti o ambienti di vita (*smart city, smart environment, smart place, smart phone, smart watch* e così via). Con tali neologismi non s'intende generalmente affermare che gli oggetti e gli ambienti acquisiscono un'intelligenza artificiale autonoma, bensì che i contesti materiali delle azioni e delle relazioni, con gli oggetti che ne fanno parte, possono essere concepiti e progettati per diventare sempre più capaci di inter-retroazioni informative sottili e diffuse con i processi cognitivi e comunicativi umani, modificandone lo svolgimento e le potenzialità (propriocettive, percettive, mnemoniche, organizzative ecc.) in uno spazio-tempo caratterizzato dalla connettività di qualsiasi cosa a qualsiasi cosa: «The Internet of Things is a technological revolution in the future of communication and computing that is based on the concept of any place, anytime connectivity for anything» (van den Dam, 2013, p. 1). Riassumendo la distinzione proposta, si ha quanto segue:

Livello del connettoma	Costituenti del connettoma	Sistema-Ambiente di riferimento
connettoma-1	Neuroni, unità strutturali e funzionali del sistema nervoso	Corpo umano individuale
connettoma-2	connettomi-1	Paesaggi umani (contesti natural-culturali; sistemi di artefatti, segni e simboli, dispositivi, tecnologie dell'informazione e della comunicazione; istituzioni; "infrastrutture" e architetture ecc.)
connettoma-3	connettomi-1, connettomi-2 e non-connettomi (oggetti, dispositivi tecnologici e ambienti capaci di <i>connettersi</i> e di <i>agency</i> basata sulla produzione/ricezione di dati e sull'elaborazione di informazione)	Infosfera, Multiagent Systems (MASs) (dove, come nota Floridi, "esistere" diventa "essere interagibile")

Tabella 1

Tipologie reticolari

L'ipotesi del connettoma-3 fa riferimento alla comparsa di una terza dimensione reticolare oltre a quelle con cui generalmente vengono rappresentati i connettomi di primo e secondo livello, dalle ramificazioni di dendriti visualizzate da Ramon y Cajal fino alle immagini dello *Human Connectome Project*, dalle mappe di strade e ferrovie fino alle visualizzazioni grafiche delle interazioni ricorrenti, formali o informali, all'interno di particolari sistemi sociali. Come tutte le mappe, anche le rappresentazioni reticolari dei connettomi trascurano aspetti del territorio: Olaf Sporns (2012, p. 6) distingue per esempio la microscala reticolare di neuroni e sinapsi, la mesoscala di circuiti e popolazioni cellulari e la macroscala di regioni e *pathways*. Quando si parla di connettoma riferendosi a reti dei neuroni si sta dunque operando una doppia riduzione rispetto ai processi considerati: in prima battuta, perché ci si riferisce alla scala della rete neuronale, lasciando sullo sfondo le altre reti che pure sono a essa correlate; in seconda battuta, perché si fa propriamente riferimento a *modelli* di attività della rete neuronale. Ogni rete è poi in relazione a elementi e contesti, la cui funzione e presenza non viene generalmente rappresentata nei modelli reticolari (per esempio, nel caso del livello che abbiamo denominato connettoma-1, la matrice extracellulare, il *liquor* e gli astrociti, o altri sistemi come il sistema nervoso enterico e il microbioma intestinale, che pure esercita un'influenza sulla chimica di cervello e di conseguenza sulle dinamiche del connettoma-1).

Tenendo conto del riduzionismo metodologico che ogni modellizzazione scientifica comporta, il connettoma di terzo livello può essere pensato come una trama avvolgente e pervasiva rispetto ai due livelli "sottostanti", da essi emergente e al tempo stesso tale da riorganizzare le loro caratteristiche dinamiche di integrazione e differenziazione: esso si caratterizza per il fatto di *connettere* ai connettomi umani (individuali e sociali) "oggetti" informativi capaci di partecipare della loro *agency* e di modificarla più o meno profondamente in quanto a loro volta connessi, interagibili e co-agenti – semi-autonomi o autonomi – di scambi informativi. È in questa prospettiva, per esempio, che si può cogliere la differenza tra uno *smartphone* e la forma originaria del telefono, pensato per connettere una fonte e un destinatario intenzionati a comunicare; ed è ancora in relazione a ciò che lo scenario muta rispetto a quello disegnato dai primi studi sulla *connected intelligence*, che come in De Kerckhove (1996; 1997) si interrogavano *in primis* sugli effetti emergenti dalla moltiplicazione delle connessioni possibili tra le intelligenze individuali degli esseri umani, discutendo le condizioni per un "salto" evolutivo nella storia della specie, ancora

collocato nella dimensione del *connettoma-2*, per quanto sulla soglia del livello successivo (cfr. per un'altra prospettiva Lévy, 1996; 2000; 2003).

Che gli oggetti possano e debbano essere considerati *attanti* da chi studia le relazioni sociali non è una novità sul piano teorico: si tratta, per esempio, di un assunto basilare della *actor-network theory*, secondo cui «[...] la società, le organizzazioni, gli agenti e le macchine sono tutti effetti generati dall'interazione di reti-attori. Una persona, per esempio, non può essere compresa come un'entità individuale isolata; invece, lui o lei è sempre connessa a una rete eterogenea di risorse e agenti che definiscono quella persona come quella specifica persona» (Tuomi, 2006, p. 182; cfr. Latour, 2005). Ciò su cui l'ipotesi del *connettoma-3* richiama l'attenzione, proponendosi come prospettiva euristica, è la *novità* delle caratteristiche qualitative e quantitative dei sistemi di reti-attanti che stanno emergendo con l'evoluzione contemporanea delle *ITCs* e delle interazioni di conseguenza possibili tra attori eterogenei, umani e non umani.

Un esempio può aiutare a mettere meglio a fuoco il nucleo teorico del problema. Come ha mostrato Lewis Mumford (1934), la diffusione di particolari strumenti per la misurazione del tempo incise sul modo in cui gli esseri umani potevano “sincronizzare” le proprie azioni, modificandone le potenzialità d'interazione e di coordinamento a distanza di spazio e di tempo. Gli oggetti capaci di misurare il passare del tempo e di fare di tale misurazione un'informazione condivisa diventarono perciò “attanti” sul piano delle interazioni sociali, contribuendo attivamente a trasformarne l'organizzazione attraverso la “scansione” temporale. Uno *smart watch* è però un oggetto tecnologico e teorico differente da un orologio da polso tradizionale ed è tale differenza che va oggi compresa, interrogandosi sulle sue implicazioni. Con l'enfasi richiesta dalle operazioni di marketing, ma in modo significativo considerando le aspettative riferite ai potenziali utenti, uno dei modelli più innovativi per questo genere di mercato è stato annunciato come supporto di nuovi modi di comunicare e di esprimersi. Il dispositivo permette per esempio di trasmettere stimoli tattili a distanza, tocchi leggeri e discreti da “polso a polso” personalizzabili a seconda del destinatario, purché questi possieda un oggetto analogo; esso potrà “aiutare” a “organizzarsi la giornata” tra messaggi testuali e grafici da inviare e visualizzare, ma anche elaborando e presentando informazioni d'insieme sulle attività svolte, con riepiloghi periodici (calorie consumate, minuti dedicati alla camminata, durata e frequenze dei passaggi dall'attività sedentaria al moto e così via); oltre a dare promemoria promette di “motivare” all'attività fisica con incentivi e premi simbolici al raggiungimento di obiettivi predefiniti. Il cardiofrequenzimetro, l'accelerometro, il Wi-Fi e il GPS incorporati, come l'ipotizzata integrazione con strumenti in

grado di monitorare a intervalli regolari la glicemia e altre funzioni inserite nella categoria “salute e fitness”, dovrebbero farne un dispositivo capace di espandere e modificare le informazioni di cui dispone chi lo indossa: innanzitutto quelle disponibili in un dato istante su di sé (nel caso di applicazioni capaci di monitorare i parametri vitali, andando oltre i consueti limiti della propriocezione), ma anche su ciò che accade in altri ambienti e oggetti, nello scenario dell’*Internet delle cose*. Come per un principio di non-località, non contano qui – nel connettoma-3 dell’infosfera – la vicinanza o lontananza fisica degli elementi in relazione, ma l’essere o non essere *connessi e interagibili*. Un organismo abituato a vivere di tali informazioni e divenuto dipendente da esse, adattando il proprio sistema emotivo e cognitivo all’inedito paesaggio informazionale, può essere definito info-organismo, riprendendo il neologismo proposto da Floridi. Chiedersi cosa si provi a essere un *info-organismo* significa chiedersi cosa accada a un “soggetto” che *può* disporre di tali informazioni costantemente aggiornate, ovvero come si trasformino la sua marca percettiva e operativa (von Uexküll, 2013) e, quindi, il suo ambiente e i suoi “dintorni”. In un volume che riprende la nozione di *Umwelt* di von Uexküll e tenta di svilupparla in chiave neurobiologica, Berthoz sostiene che il nostro cervello è «un simulatore ed emulatore di realtà che costruisce il suo mondo percepito in relazione alle azioni pianificate»: tale proprietà specifica dei nostri cervelli costituisce una base fondamentale per comprendere l’intersoggettività, ma ci rende in qualche modo anche «prigionieri del nostro mondo vissuto» (Berthoz, 2009, p. 18). I dispositivi di elaborazione dell’informazione sempre più piccoli, indossabili, “potenti”, connessi e pervasivi, così come gli spazi definiti *smart* nel senso precisato sopra, alimentano di informazioni (di qualità e quantità impensabili pochi decenni fa) l’attività di simulazione ed emulazione del cervello a cui fa riferimento Berthoz, modificando di conseguenza sia il mondo vissuto sia l’ambiente accessibile alla percezione, alla pianificazione delle azioni e alla condivisione intersoggettiva.

Coevoluzione di spazi e pratiche sociali

Jan van Dijk ha proposto di distinguere due tipi di rivoluzioni nella comunicazione, legate rispettivamente a «mutamenti strutturali (*structural changes*)» e a «miglioramenti tecnici qualitativi (*qualitative technical improvements*)» (van Dijk, 2006, p. 4). Più in dettaglio, si hanno rivoluzioni *strutturali* quando si verificano cambiamenti fondamentali nelle coordinate di spazio e tempo: i mezzi di comunicazione infatti possono *mediare* il passaggio di informazioni tra spazi e tempi differenti. In questa prospettiva, si

possono ipotizzare rivoluzioni strutturali antecedenti all'invenzione della scrittura: coloro che per primi comunicarono con segnali di fumo o con fuochi accesi, per esempio, riuscirono a oltrepassare i precedenti vincoli della prossimità spaziale, creando un ponte tra luoghi distanti (*place-bridging*), esteso in linea di principio fino all'orizzonte visibile. Coloro che incisero pietre o dipinsero le pareti delle caverne come a Lascaux e Altamira riuscirono a fare di più, oltrepassando il vincolo temporale della contemporaneità, in quanto i loro segni – a differenza del fumo e del fuoco – potevano giungere come tracce di una comunicazione significativa alle generazioni future. Non è importante stabilire qui se lo scopo inizialmente fosse questo: probabilmente no, ma fu da quel momento che tale possibilità divenne concepibile. Con tali premesse, la scrittura rappresentò una rivoluzione strutturale singolare, poiché non soltanto permise di superare i vincoli spaziali e temporali precedentemente esistenti, ma determinò la riconfigurazione dei modi, della portata e dell'intensità del superamento già effettuato con altri mezzi, facendo leva sulla diversificazione e sulla moltiplicazione dei codici e dei supporti, nonché sulla possibilità di contenere informazioni più complesse e strutturate in meno spazio.

Consideriamo la stele di Hammurabi conservata al Louvre e riprodotta al Pergamon Museum: una pietra di basalto nero, databile al XVIII sec. a.C., alta 2,25 metri e larga 70 centimetri, fittamente incisa di segni che danno forma alle interazioni umane nei più diversi campi d'attività, dall'agricoltura al commercio, dalla religione alla politica, dall'educazione alla vita familiare. Le tavolette di dimensioni ridotte e di più facile trasporto, che permettevano di copiare e diffondere a distanza nello spazio e nel tempo le informazioni incise sulla stele, divennero la base materiale per la costruzione di una rete sociale di conoscenze e pratiche: il modo in cui tale rete prese forma – costituita dall'informazione scritta nei testi, dai supporti materiali della sua diffusione, dai percorsi tracciati per muovere tali supporti tra spazi e tempi differenti – determinò una colossale riconfigurazione dei rapporti spaziali, temporali, cognitivi, sociali e politici dell'interazione umana. La scrittura e le tecnologie correlate sostennero le innovazioni introdotte nell'agricoltura, nell'allevamento e nella produzione di artefatti, che produssero eccedenze che il palazzo accumulava, custodiva e sfruttava anche in termini commerciali, organizzando a tal fine guerrieri, contabili, dirigenti e insegnanti: la crescita dell'agglomerato urbano e dei territori da esso dipendenti produsse una colossale e generalizzata sfaldatura rispetto alle abitudini e alle modalità organizzative tipiche dei villaggi e determinò al contempo un'inedita stratificazione sociale (Liverani, 2006). La storia di Uruk e delle mega-città della Mesopotamia è così diventata un *topos* classico per chi vuole evidenziare il rapporto tra l'evoluzione delle tecnologie

dell'informazione e le trasformazioni sociali, sul piano della gestione del potere amministrativo e politico.

Cambiavano parallelamente i sistemi rappresentativi e cognitivi sul piano del connettoma-1, evidenziandone i rapporti co-evolutivi in termini di causalità circolare con il piano del connettoma-2. Su questo punto sono efficaci e suggestive tra le altre le analisi di Merlin Donald (2011), che ha mostrato come la comparsa della scrittura poté modificare l'architettura complessiva dei sistemi rappresentativi: in particolare, al livello della mente episodica comune ai primati, a quello mimico e a quello linguistico si sarebbe aggiunto – inizialmente per via ideografica e ideografico-analogica – il campo della memoria esterna, mettendo a disposizione dell'essere umano una gamma provvisoria di simboli visivi. Il sistema di immagazzinamento simbolico esterno si sarebbe poi arricchito di potenzialità con l'invenzione dell'alfabeto, cioè con una discontinuità interna alla stessa tecnologia della scrittura, databile al primo millennio a.C.: se adottiamo una prospettiva di questo tipo, non è possibile scindere l'evoluzione del sistema mente-corpo dalla storia delle innovazioni tecnologiche e da quella sociale.

Su questi temi esiste notoriamente una letteratura molto ricca, che non può essere richiamata né esaminata in dettaglio nello spazio di un articolo. Limitandoci ad alcuni cenni, ricordiamo che Harold Innis giunse a elaborare la teoria secondo cui ogni mezzo di comunicazione possiede un *bias* specifico, ossia esercita una forza strutturante peculiare sui modi in cui il potere può organizzarsi nello spazio e nel tempo: l'argilla, la pietra e la pergamena, materiali durevoli ma non facilmente trasportabili, sarebbero congeniali all'esercizio di un potere organizzato religiosamente e concentrato sul governo del tempo mediante la continuità istituzionale; la carta e il papiro, materiali più leggeri e trasportabili, favorirebbero la comparsa di un potere fondato sulla burocrazia e di organizzazioni politiche propense alla diffusione nello spazio (Innis, 2005; cfr. anche Innis, 1982; Havelock, 2005). Pur evidenziando i limiti del lavoro storico di Innis, ripreso da McLuhan (1982; 1991; 2008) con l'idea secondo cui i media mutano la struttura del mondo e quella dell'uomo (cosicché l'avvento della stampa determina quello dell'uomo tipografico), Asa Briggs e Peter Burke (2007, p. 14) scrivono che «è da sperare che storici futuri analizzino le conseguenze dell'uso della plastica e dei cavi come Innis aveva considerato la pietra e il papiro».

Passando dalla Mesopotamia alla Grecia, Erik Havelock (2006) e altri studiosi si sono concentrati sull'impatto della scrittura sulla cultura orale (cfr. Ong, 1986; 1989). Vernant (1971) è arrivato a legare l'invenzione della *polis* greca alla scrittura e alla *forma mentis* resa possibile dall'invenzione dell'alfabeto. Riassumendo la questione, Francesco Fistetti (2003, pp.

16–17) scrive: «La semplicità e la facile utilizzabilità dei segni erano perfettamente congruenti con la dimensione orizzontale dei rapporti intersoggettivi (rispetto alla verticalità delle relazioni su cui si fondava la società arcaica, annodate attorno allo spazio trascendente occupato dai “maestri della verità”): rapporti intersoggettivi scanditi dall’eguaglianza richiesta dagli scambi mercantili e dalla libertà di obbedire alle leggi istituite dagli stessi cittadini nello spazio pubblico-politico».

Il senso delle “rivoluzioni” individuabili in passaggi come i precedenti dipende in parte dalla scala di osservazione adottata. Alcune ricostruzioni contemporanee insistono per esempio sui tre passaggi rivoluzionari legati all’invenzione della scrittura nel IV millennio a.C., alla rivoluzione tipografica gutenberghiana attorno alla metà del quindicesimo secolo e a quella elettrica ed elettronica, che portò tra XIX e XX secolo all’invenzione del telegrafo, della radio e della televisione. Come in altri casi, le periodizzazioni generali nascondono serie di passaggi più circoscritti di quelli citati, ma avvertiti come rivoluzionari dai protagonisti e da alcuni interpreti successivi. A titolo di esempio, si è parlato di un telegrafo «prima del telegrafo», pensando al sistema ottico di Claude Chappe, che nel 1794 fu usato per riferire della vittoria di Condé da Lille a Parigi, facendo coprire all’informazione una distanza di 300 chilometri in trenta minuti, grazie a un sistema di “semafori” posizionati a circa 14 km l’uno dall’altro. Lo strumento, il cui tempo di trasmissione era ancora significativamente legato alla distanza spaziale, apparve già allora rivoluzionario: comprensibilmente, se si pensa che la notizia aveva viaggiato a seicento chilometri l’ora, mentre il primo prototipo di telegrafo elettrico sarebbe comparso alcuni decenni più tardi (1837, con il sistema Morse). È interessante, su questo punto, considerare una testimonianza di fine Ottocento (Belloc, 1894): scrivendo un trattato storico sulla telegrafia, Alexis Belloc sostiene che l’esigenza di trasmettere lontano e rapidamente ordini e notizie importanti sia nata con la guerra; per rispondere a tale esigenza, sarebbero stati escogitati modi per la trasmissione di segnali che integravano il sistema dei corrieri umani con strategie di telegrafia primitiva, come quelli praticabili con stendardi e fuochi posizionati sulle montagne. L’autore cita l’invenzione di Chappe ed esalta infine l’applicazione dell’elettricità alla telegrafia come «una delle più sorprendenti scoperte del diciannovesimo secolo [...] rimarcabile soprattutto per le sue conseguenze economiche»; l’elettricità è vista come «un agente nuovo, di una potenza verosimilmente meravigliosa e incomparabile», ma è soprattutto significativo il modo in cui Belloc celebra nella telegrafia elettrica promesse e speranze rivoluzionarie che in tempi più recenti, alla lettera, sono state talvolta associate a Internet: «La telegrafia elettrica non è più, come il suo antecedente, uno strumento politico. Essa

appartiene a tutti. La sua rapidità ha del prodigioso. Essa libera i continenti e gli stessi oceani, e la sua rete immensa (*immense réseau*) che non cessa di accrescersi, appare ovunque come un simbolo di unione e di fraternità tra gli uomini, come una sorta di allargamento della patria [...] Come la posta, la telegrafia elettrica ha il raro privilegio di non essere conosciuta che per i suoi benefici» (Belloc, 1894, p. X). Quando tali righe furono scritte, legando un auspicio sul futuro dell'umanità alla comparsa di una tecnologia dell'informazione capace di espansione reticolare, era ancora lontano il ventesimo secolo con il suo carico di smentite e di promesse disattese sul progresso morale dell'umanità.

Mentre nel 1877 Alexander Graham Bell aveva concepito e al tempo stesso consegnato alla dimensione dell'utopia l'idea di «una rete universale che giunga all'interno delle case, degli uffici e dei luoghi di lavoro» (Briggs-Burke, 2007, p. 174), Belloc descriveva una rete in costruzione e quella che ai suoi occhi appariva come una rivoluzione imminente sul piano antropologico e politico, le cui premesse e promesse si fondano giustappunto sulla comparsa di una rete dell'informazione inconcepibile qualche decennio prima, che appariva prodigiosa rispetto alle precedenti per l'eccezionale valore di alcuni parametri: *immensità* dell'estensione, *rapidità* della trasmissione, *accessibilità* e *disponibilità* universale («appartiene a tutti», «non è più [...] uno strumento politico»).

L'accento di Belloc alla possibile “liberazione” dei continenti e degli oceani anticipa analoghe considerazioni riferite nei decenni successivi ad altre innovazioni tecnologiche. Anche in questo caso ci limitiamo ad alcuni esempi: il sociologo Charles Horton Cooley (1902) notò a inizio Novecento la tendenza a contatti sociali più estesi nello spazio e accelerati nel tempo, con un conseguente mutamento nella percezione delle due coordinate. La rivoluzione in corso riguardava la struttura cognitiva degli attori sociali, le forme e i modi dell'influenza reciproca, le caratteristiche delle relazioni, con la prevalenza di quelle indirette e secondarie su quelle dirette e primarie. Nella tesi di dottorato discussa nel 1903, col titolo *Masse und Publikum*, un altro sociologo statunitense, Robert Park, sottolineò che i mass media permettevano di superare gli ostacoli fisici che avevano in precedenza limitato la diffusione dell'informazione e del sapere, determinano nuovi modi di auto-osservarsi e auto-descriversi, di socializzare e auto-regolarsi (Park, 1996). In modo più esplicito, interpretando la società moderna come «rete intricata (*intricate network*)» che si riafferma e rianima quotidianamente per atti individuali di natura comunicativa, l'antropologo e glottologo Edward Sapir nel 1931 sostenne che il moltiplicarsi dei *communicative devices* e delle tecniche di comunicazione a distanza stesse determinando un cambiamento nel valore abitualmente attribuito

alla contiguità geografica. Tali considerazioni a proposito del rapporto tra spazialità e tecnologie dell'informazione e della comunicazione possono essere inserite in una linea di riflessione che arriva idealmente alla metafora del «villaggio globale» di McLuhan, proposta a ridosso dell'innovazione tecnica che rese possibile la *mondovisione* (1967), fino alle pagine sul superamento delle «limitazioni della geografia» di cui scrive per esempio Johnny Ryan (2011, p. 31; cfr. Westland-Clark, 1999, p. 56) riferendosi a Internet.

Luciano Floridi illustra così l'idea secondo cui le *ITCs* de-territorializzano l'esperienza umana, incidendo sullo spazio e sulla geografia:

They have made regional borders porous or, in some cases, entirely irrelevant. They have also created, and are exponentially expanding, regions of the infosphere where an increasing number of agents (not only human [...]) operate and spend more and more time, the onlife experience. Such regions are intrinsically stateless. (Floridi, 2014, pp. 102–103)

Ciò non significa che il territorio e la geografia, fisica o politica, perdano ogni rilevanza e significato per l'esperienza umana, bensì che la loro rilevanza e il loro significato *mutano* in modo significativo nell'infosfera, dove i vincoli e le possibilità di esplorazione sono differenti e *possono* prescindere dai vincoli e dalle possibilità caratteristici nei territori della geografia.¹

Equilibri punteggiati e rivoluzioni

Nei tentativi di descrivere lo scenario co-evolutivo sopra descritto la rete è una struttura ricorrente, apparendo come un modello fondamentale per la comprensione di tutto ciò che vive (Capra, 2002; Castells, 2004; Barabási, 2004). Che si tratti di canali, dighe e argini per l'irrigazione, oppure di strade, acquedotti, ponti, rotte navali, sistemi postali, ferrovie e telegrafi, chi per primo inventò nuove modalità e linee di congiunzione tra punti, trasformando tali punti in nodi di una rete, ebbe un'influenza sulla storia successiva del genere umano non meno importante di quella esercitata dall'uomo immaginato da Rousseau, che disse per primo «questo è mio» recintando un terreno.

Anche la rivoluzione contemporanea delle *ICTs* è strutturale nell'accezione proposta da van Dijk, in quanto le reti e i dispositivi mediali che possono accedervi fanno emergere un nuovo campo di vincoli e possibilità all'interazione umana. L'ipotesi del connettoma-3 richiama l'attenzione sulla necessità di riconoscere e pensare la novità dell'infosfera su

1 Si può considerare, come caso esemplare dello scarto tra vincoli e possibilità d'esplorazione sui due differenti piani dell'infosfera e della geografia, il rapporto sul diritto al de-linking pubblicato da Google nel 2015 con il titolo *The Advisory Council to Google on the Right to be Forgotten*, redatto a partire dalle richieste della Corte di Giustizia dell'Unione Europea in merito alla tutela del diritto alla privacy di chi volesse essere de-linkato da particolari risultati proposti dal motore di ricerca. La questione della geografia entra così in gioco: «A difficult question that arose

un piano d'astrazione e d'analisi differente rispetto a quello adottato per strutture e dinamiche reticolari osservate in passato nelle quattro dimensioni spazio-temporali di terra, acqua, aria e spazio extra-atmosferico a cui poteva fare riferimento Carl Schmitt (1972, p. 311), quando evidenziava il nesso tra ordinamento politico (*Ordnung*) e localizzazione spaziale (*Ortung*), partendo dall'occupazione della terra nell'epoca del nomadismo e in quella agro-feudale «per finire all'appropriazione dell'aria e dello spazio dei nostri giorni», mostrando per esempio come la scoperta del Nuovo Mondo avesse riconfigurato lo spazio terrestre in relazione al quale concepire un *nomos* che potesse rispecchiare nel suo ordinamento la nuova immagine del pianeta e come le tecnologie rivolte all'appropriazione dello spazio atmosferico e di quello extra-atmosferico avessero determinato un mutamento epocale nel sistema dei territori su cui far “presa” (stante il nesso *Nomos-Nehmen*). Non è un caso che lo spazio-tempo dell'infosfera richieda l'adozione di un nuovo *nomos* (di *Carte dei diritti* ancora difficili da concepire), sollecitando la ricerca di ridefinizioni di concetti classici (guerra, democrazia, libertà e così via) e l'adozione di nuove pratiche di sapere e di potere.

L'infosfera ha frattanto ispirato una varietà di metafore in cui la spazialità continua a giocare un ruolo fondamentale, nel momento stesso in cui appare ridefinita e traslata di piano (dal mondo della fisica a quello digitale). Passando in rassegna le metafore relative a *dati* e *Big Data* come nuovo “quid” di cui l'esperienza umana deve tener conto, Sara Watson (2015) ha mostrato come dei *dati* si parli nei termini di un nuovo “oceano”, di una nuova “frontiera”, di un “Wild West” da conquistare; alle metafore basate sul flusso costante e sulla fluidità (come “torrente”, “onda” e “lago”) si aggiungono quelle che fanno riferimento a fenomeni naturali estremi, come “diluvio” e “tsunami”; ai *dati*, inoltre, si corre come all'oro e al *petrolio*, evocando un'analogia possibilità di ricavarne ricchezza attraverso opportune trasformazioni, assumendo che come quelle “materie prime” anche i dati grezzi richiedono di essere lavorati e che il loro valore dipende dalle capacità di raccogliarli e connetterli in strutture significative. Sviluppando e articolando ciò che le metafore individuate da Sara Watson suggeriscono, potremmo aggiungere che le onde di dati che viaggiano nell'infosfera si propagano al tempo stesso *nel* e *dal* corpo umano, come “orme”, “impronte digitali”, “ombre”, “sangue”, “DNA”, “riflessi” (in uno specchio), “ritratti”, “profili”, generando inediti “doppi” dell'info-organismo.

Se un punto critico rispetto all'evoluzione precedente delle *ICTs* è stato raggiunto, occorre chiedersi quali siano i parametri rilevanti per individuarlo. Rielaborando le indicazioni del saggio di Floridi, si può iniziare considerando i seguenti:

throughout our meetings concerned the appropriate geographic scope for processing a delisting. Many search engines operate different versions that are targeted to users in a particular country, such as google.de for German users or google.fr for French users. The Ruling is not precise about which versions of search a delisting must be applied to. Google has chosen to implement these removals from all ist European-directed search services, citing the CJEU's authority across Europe as its guidance. The Council understands that it is a general practice that users in Europe, when typing in www.google.com to their browsers, are automatically redirected to a local version of Google's search engine. Google has told us that over 95% of all queries originating in Europe are on local versions of the search engine. Given this background, we believe that delistings applied to the European versions of search will, as general rule, protect the rights of the data subject adequately in the current state of affairs and technology».

- quantità di dati prodotti e circolanti (superata la soglia dello *Zettaflood*);
 - quantità e varietà di esperienze su cui si possono produrre dati, elaborabili in modi diversi come informazione; **2**
 - numero dei nodi connessi e tipologia delle reti (logica centripeta/centrifuga);
 - velocità di circolazione dei dati (verso la *data super-conductivity*);
 - livelli di connettività (verso la *hyper-connectivity*);
 - modalità di fruizione dell'informazione (dalla multimodalità alla telepresenza);
 - rapporto tra tecnologie tradizionali e “*third order technologies*” (dispositivi tecnologici capaci di connettersi tra loro, di scambiarsi e filtrare dati e di condividere informazioni orientate all'interagibilità);
 - gradi di fusione tra *nano-*, *bio-* e *info-tecnologie* (porosità dei confini tra connettoma-1 e connettoma-3);
 - rapporto tra i dati prodotti intenzionalmente da agenti umani e quelli prodotti automaticamente o semi-automaticamente da sistemi e dispositivi tecnologici (indossabili, ambientali), che generano connessioni e propongono percorsi o azioni future correlate a percorsi e azioni passate (porosità dei confini tra connettoma-2 e connettoma-3; modifica nei processi di “dipendenza dal passato” e nella propriocezione ecc.).
- C'è da aspettarsi che alla variazione combinata dei valori di tali parametri vengano imputati tanto scenari di disordine e squilibrio, quanto prospettive di un nuovo ordine o equilibrio delle interazioni umane. Riferendosi alla teoria degli equilibri punteggiati (*punctuated equilibria*) elaborata dal biologo e paleontologo Stephen Jay Gould e Niles Eldredge (Eldredge-Gould 1972), Manuel Castells scrive:

Technological systems evolve incrementally, but this evolution is punctuated by major discontinuities, as Stephen J. Gould (1980) has convincingly argued for the history of life. These discontinuities are marked by technological revolutions that usher in a new technological paradigm. (Castells, 2004, p. 8)

Che si tratti di sistemi fisici o biologici, la riorganizzazione e l'emergenza di proprietà inedite presuppongono il raggiungimento di un punto critico nello spazio degli stati possibili, determinato dalla variazione combinata dei parametri relativi a variabili influenti. I punti sopra elencati possono essere monitorati come parametri rilevanti per tentare di descrivere l'evoluzione dell'infosfera e, dunque, la topologia reticolare di quello che abbiamo denominato connettoma-3, ammesso che qualcosa del genere *stia iniziando* a esistere.

2
Esemplare il caso delle video/foto camere indossabili. *Autographer* si presenta come “always on and always ready”; *Narrative clip* di Memoto è progettata per fare automaticamente due foto al minuto, «a new kind of photographic memory», per ricordare ogni momento («remember every moment»).

Bibliografia

- Baldini, M. (2003). *Storia della comunicazione*. Roma: Newton & Compton Editori.
- Barabási, A.-L. (2004). *Link. La nuova scienza delle reti* (2002). Torino: Einaudi.
- Belloc, A. (1894). *La télégraphie historique: depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours* (1888). Paris: Librairie de Firmin-Didot frères, fils et Cie.
- Berthoz, A. (2009). The Human Brain “Projects” upon the World, Simplifying Principles and Rules for Perception. In Berthoz A., & Christen Y. (eds.), *Neurobiology of «Umwelt»: How Living Beings Perceive the World*. Berlin-Heidelberg: Springer Verlag, 17–28.
- Briggs, A., & Burke, P. (2007). *Storia sociale dei media. Da Gutenberg a Internet* (2000/pri. ed. ita 2002). Bologna: Il Mulino.
- Capra, F. (2002). *Hidden Connections: Integrating the Biological, Cognitive, and Social Dimensions of Life into a Science of Sustainability*. New York: Random House.
- Castells, M. (2004). Informationalism, Networks, and the Network Society: A Theoretical Blueprint. In Id. (ed.), *The Network Society: A Cross-cultural Perspective*. Cheltenham (UK)-Northampton (MA): Edward Elgar, 3–48.
- Cooley, C.H. (1902). *Human Nature and the Social Order*. Glencoe: Free Press.
- Id. (1996). *La pelle della cultura. Un'indagine sulla nuova realtà elettronica* (1995). Genova-Milano: Costa & Nolan.
- Id. (1997). *L'intelligenza connettiva. L'avvento della web society* (1997). Roma: De Laurentis.
- van den Dam, R. (2013). *Internet of Things: the Foundational Infrastructure for a Smarter Planet*. In Balandin S., Andreev S., & Y. Koucheryavy (eds.), *Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking*. Berlin-Heidelberg: Springer, 1–12.
- van Dijk, Jan A.G.M. (2006). *The Network Society: Social Aspects of New Media* (1999), London: SAGE.
- Donald, M. (2011). *L'evoluzione della mente. Per una teoria darwiniana della coscienza* (1991). Torino: Bollati Boringhieri.
- Eldredge, N., & Gould, S.J. (1972). *Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism*. In Schopf T.J.M. (ed.), *Models in Paleobiology*. San Francisco: Freeman, Cooper & Co., 82–115.
- Fistetti, F. (2003). *Comunità*. Bologna: Il Mulino.
- Floridi, L. (2009). *Infosfera. Etica e filosofia nell'età dell'informazione*. Torino:

Giappichelli.

- Id. (2011). *The Philosophy of Information*. Oxford: Oxford University Press.
- Id. (2012). *La rivoluzione dell'informazione*. Torino: Codice Edizioni.
- Id. (2014). *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford: Oxford University Press.
- Gould, S.J. (1980). *The Panda's Thumb: More Reflections on Natural History*. New York: W.W. Norton.
- Havelock, E.A. (2006). *Cultura orale e civiltà della scrittura. Da Omero a Platone*. (1963). Roma-Bari: Laterza.
- Id. (2005). *La Musa impara a scrivere. Riflessioni sull'oralità e l'alfabetismo dall'antichità al giorno d'oggi* (1978). Roma-Bari: Laterza.
- Innis, H.A. (1982). *Le tendenze della comunicazione* (1963). Milano: Sugarco.
- Id. (2005). *Impero e comunicazioni* (1950). Roma: Meltemi.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Lévy, P. (1996). *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio* (1995). Milano: Feltrinelli.
- Id. (2000). *Cybercultura. Gli usi sociali delle nuove tecnologie* (1997). Milano: Feltrinelli.
- Id. (2003). *Il virtuale* (1995). Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Liverani, M. (2006). *Uruk la prima città*. Roma-Bari: Laterza.
- Lotito, G. (2008). *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*. Milano: Mondadori.
- McLuhan, M. (1982). *Introduzione in Innis* (1982).
- Id. (1991). *La galassia Gutenberg. Nascita dell'uomo tipografico* (1962). Roma: Armando.
- Id. (2008). *Gli strumenti del comunicare* (1964). Milano: Il Saggiatore.
- Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Musil, R. (1997). *L'uomo senza qualità*. Torino: Einaudi.
- Ong, W.J. (1986). *Oralità e scrittura. Le tecnologie della parola* (1982). Bologna: il Mulino.
- Id. (1989). *Interfacce della parola* (1977). Bologna: il Mulino.
- Park, R.E. (1996). *La folla e il pubblico*. Roma: Armando Editore.
- Ryan, J. (2011). *Storia di Internet e il futuro digitale* (2010). Torino: Einaudi.
- Sapir, E. (1931). *Communication*. In Seligman E.R.A., & Johnson A. (eds.), *Encyclopedia of the Social Sciences*, vol. III. New York: Macmillan, 78–80.
- Schmitt, C. (1972). *Le categorie del politico. Saggi di teoria politica*. Bologna: il Mulino.
- Seung, S. (2013). *Connettoma. La nuova geografia della mente*. Torino: Codice Edizioni.

- Sporns, O. (2012). *Discovering the Human Connectome*. Cambridge (Mass.)-London: The MIT Press.
- Tuomi, I. (2006). *Networks of Innovation: Change and Meaning in the Age of the Internet*. Oxford: Oxford University Press.
- Uexküll, J. Von (2013). *Ambienti animali e ambienti umani. Una passeggiata in mondi sconosciuti e invisibili (1934)*. Macerata: Quodlibet.
- Vernant, J.-P. (1971). *Le origini del pensiero greco (1962)*. Roma: Editori Riuniti.
- Watson, S.M. (2015). *Data is the New “___”*. Sara M. Watson on the Industrial Metaphors of Big Data. *Dismagazine.com* (<http://dismagazine.com>)
- Westland, J.C., & Clark, T.H.K. (1999). *Global Electronic Commerce: Theory and Case Studies*. Cambridge (Mass.): The MIT Press.