

Guido Caldarelli

**Le reti nel mondo odierno:  
impatto su informazione e democrazia di questa  
nuova forma di aggregazione**



Laboratorio dell'ISPF, XVI, 2019

[4]

DOI: 10.12862/Lab19CLG

La rivoluzione tecnologica di questi anni ha cambiato il mondo in una maniera totalmente inaspettata. La diffusione dei computer ha reso possibile una grande capacità di calcolo distribuita, inoltre il costo decrescente delle memorie (fra l'altro per capacità sempre maggiori) ha creato la possibilità di memorizzare una quantità di dati senza precedenti, infine, l'infrastruttura di Internet ha abbattuto le distanze fra le persone. Secondo le ultime stime ogni anno o meno produciamo la stessa quantità di dati prodotta fino a quel momento in tutta la storia dell'umanità. Ogni secondo ci scambiamo mail, carichiamo filmati su Youtube, pubblichiamo o commentiamo stati di altri su Facebook, carichiamo foto su Instagram, leggiamo e scriviamo commenti su Twitter.

In tutte queste situazioni abbiamo a che fare con un grande insieme di elementi diversi (individui, notizie ecc.), che sono collegati tramite una struttura disordinata di interazioni di tipo differente (amicizia, commento, rilancio di un post ecc.)

Appare evidente che questo modo di comunicare ha creato nuove situazioni che meritano di essere comprese nel dettaglio. Tutta questa attività che produce quelli che oggi si chiamano "big-data" produce anche ricchezza per chi sa estrarre l'informazione rilevante all'interno di tutti questi scambi.

Il primo punto da tenere a mente è che ognuno di noi quando usa un motore di ricerca dice sempre la verità. Non ha infatti senso cercare un concessionario di automobili se non vogliamo acquistare un'autovettura. Per ogni singolo acquisto, per ogni singola ricerca, noi ci concentriamo su quello che al momento ci interessa maggiormente. Pensiamo al caso dei partiti politici; mentre possiamo avere mille ragioni per non rispondere con sincerità ad un sondaggio che ci chiede chi voteremo alle prossime elezioni, quasi sicuramente cercheremo notizie sul nostro candidato senza mentire al motore di ricerca. A questo si aggiunga un secondo punto, ovvero che dall'altra parte del motore di ricerca, l'argomento richiesto (*query*) viene conservato insieme con l'identificativo del computer da cui è partita la richiesta. Questo significa che chi possiede queste informazioni ha un grande vantaggio rispetto alle società di sondaggi politici (i dati sono reali e sappiamo più o meno da chi provengono). Poiché le richieste sono molteplici ed in un numero quasi sterminato, le grandi aziende informatiche del nostro tempo (Amazon, Google, Facebook) hanno a disposizione una descrizione pervasiva ed esatta dei nostri acquisti, dei nostri interessi, delle nostre amicizie e gusti personali.

Questa informazione consente di profilarci come consumatori con una precisione mai conosciuta prima, permettendo non solo pubblicità mirate, ma anche vantaggi economici e commerciali per le aziende che possono sapere prima delle loro concorrenti i nostri bisogni o addirittura interpretarli prima che noi stessi ci rendiamo conto di averli.

In questa situazione non solo è lecito, ma addirittura necessario interrogarsi per capire quali siano i modi per assicurare ai cittadini quei diritti che crediamo

inalienabili, compreso quello di avere indietro parte della ricchezza che abbiamo contribuito a creare.

A tale scopo è fondamentale la conoscenza del sistema in cui siamo immersi, in particolare la rete che ci connette in questi sistemi informatici noti come reti sociali<sup>1</sup>. La struttura di questa rete non è neutra, ma ha una forma che si è evoluta con l'uso che ne abbiamo fatto, esattamente come nel caso delle strade che diventano sempre più grandi in prossimità di città che crescono di dimensione e che a loro volta in un circolo (virtuoso o meno) aumentano l'importanza delle città che collegano. Lo studio di questa struttura di rete ci informa quindi di proprietà importanti che dobbiamo conoscere per comprendere a pieno i fenomeni che ci circondano e come sia possibile neutralizzare l'effetto delle "fake-news" e diventare pieni cittadini digitali.

La prima proprietà di queste reti è la *grande disomogeneità*. Se decidiamo di misurare le altezze in un gruppo di persone, troveremo un valore medio (ad esempio 175 cm per dei maschi adulti) e delle fluttuazioni ovvero persone più basse o più alte, ma non di molto rispetto alla media (ad esempio fra 150 e 190 cm). Se cerchiamo nel *Guinness* dei primati l'uomo più alto del mondo e quello più basso, possiamo verificare come il primo sia 4-5 volte più alto dell'altro. Questo è un segnale che la media funziona bene come caratterizzatore di questa grandezza della popolazione. Se invece mi chiedo in un gruppo di persone quante amicizie abbiano su Facebook, molto probabilmente troverò alcuni che non ne hanno, altri con qualche decina, ma qualcuno con migliaia. A questo punto la persona di maggior successo ha 100-1000 volte la quantità di amici di un'altra persona nello stesso gruppo. Tornando al caso delle altezze sarebbe come misurare persone alte 150 cm ed altre alte un chilometro e mezzo. È chiaro quindi che con una variazione così grande la media non ha molta importanza. In realtà questa proprietà è legata al fatto che la rete è invariante rispetto alla scala a cui la guardiamo (*scale-free*): una proprietà che si riscontra anche negli oggetti frattali, come ad esempio l'insieme di Mandelbrot (Fig. 1)<sup>2</sup>, una figura geometrica che si ripete infinitamente cambiando la scala alla quale viene osservata.

<sup>1</sup> G. Caldarelli - M. Catanzaro, *Scienza delle reti*, Milano, Egea, 2016.

<sup>2</sup> B. Mandelbrot, *Les objets fractals. Forme, hasard et dimension*, Paris, Flammarion, 1975.

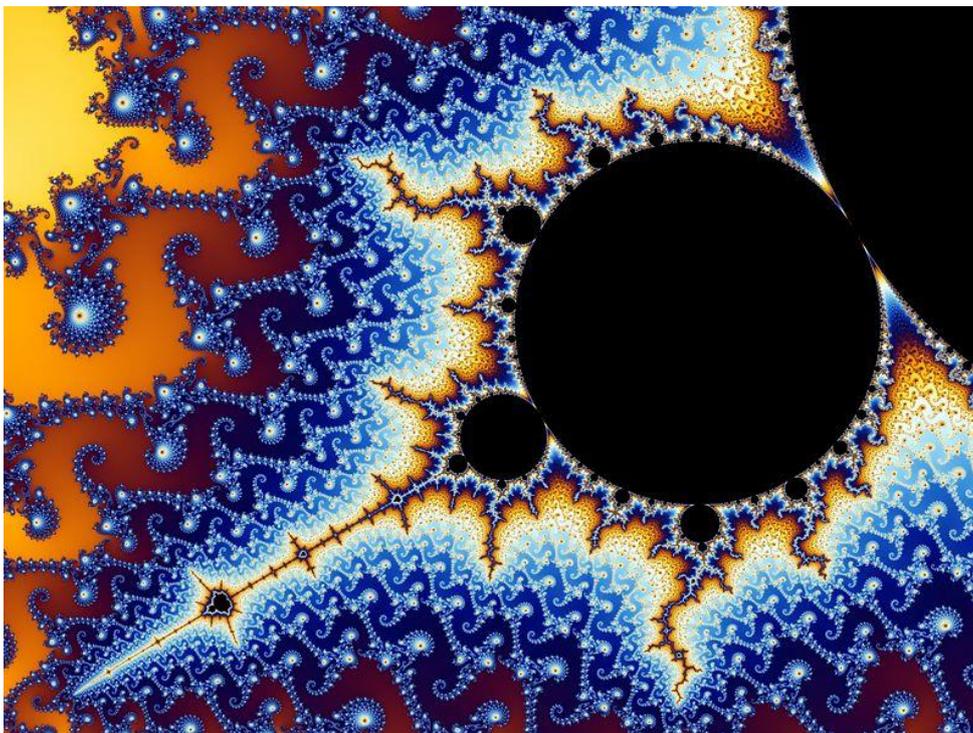


Fig. 1. Insieme di Mandelbrot

Matematicamente, la forma della distribuzione di probabilità  $P(k)$  di trovare un grado  $k$  è una legge di potenza del tipo  $P(k)=Ak^{-\gamma}$ . Se ad un certo punto decidessi di misurare il grado a gruppi di 100 con  $k'=100k$ , la forma della distribuzione non cambierebbe (invariante di scala) e la potrei scrivere come  $P(k')=A'k'^{-\gamma}$  con la costante di normalizzazione  $A'$  diversa dalla precedente  $A$ . Il valore dell'esponente  $\gamma$  inoltre è molto importante: a partire da un certo valore in poi ( $\gamma \leq 3$ ), la varianza può diventare infinita.

Questo comportamento è del tutto normale nelle reti complesse in cui ci troviamo a vivere ed è il primo punto da tenere a mente se vogliamo descrivere il nostro sistema.

La seconda proprietà ha a che fare con la struttura globale di queste connessioni e ci dice che bastano *pochi passaggi per attraversare tutta la rete*. Questa proprietà (*small world*), nota anche come i sei gradi di separazione e studiata in sociometria<sup>3</sup>, è alla base di molte proprietà delle reti che utilizziamo, per esempio il fatto che le nostre e-mail arrivino a destinazione in brevissimo tempo. Poiché il mondo sta diventando sempre più connesso, i gradi di separazione su Facebook fra due utenti a caso, sono molto meno di 6, circa 3,5 in particolare e continuano a scendere con la crescita delle connessioni all'interno della struttura<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> S. Milgram, *The small-world problem*, in «Psychology Today», 1, 1967, pp. 60-67.

<sup>4</sup> L. Backstrom - P. Boldi - M. Rosa - J. Ugander - S. Vigna, *Four degrees of separation*, in *Proceedings of the 4<sup>th</sup> Annual ACM Web Science Conference*, New York, ACM, 2012, pp. 33-42.

La terza proprietà che emerge dagli studi è che all'interno di ogni rete sociale sono presenti delle strutture più densamente connesse rispetto al numero medio di legami, ovvero c'è una *struttura di comunità*.

Menzioniamo queste proprietà perché esse sono quantitativamente misurabili, e ci permettono per la prima volta di poter caratterizzare con dei numeri ed in maniera univoca proprietà prima descritte solo qualitativamente, come la somiglianza fra due persone, come l'interesse reciproco, come la distanza che li separa nella società. In questa maniera le scienze sociali diventano sempre di più scienze quantitative (*computational social sciences*) con la possibilità di validare o meno modelli che permettano di prevedere il comportamento futuro esattamente come nel caso delle scienze fisiche.

Questa parte della scienza delle reti deve molto alla sociologia ed in particolare alla sociometria, discipline che hanno contribuito a plasmare questi concetti da parecchio tempo. In un articolo del 1973, *The strength of weak ties*, il sociologo Mark Granovetter mise in evidenza come le migliori possibilità di lavoro provengano da conoscenze che non frequentiamo abitualmente (*weak ties*) rispetto alla cerchia di amici più stretta<sup>5</sup>.

Per quanto questo concetto sia relativamente chiaro, può essere reso ancora più preciso. Le *weak ties* sono quelle relazioni che non esploriamo abitualmente, conoscenze su FB con cui discutiamo di rado e ancor meno scambiamo notizie, in pratica quelle che in una gerarchia di forza delle interazioni (messaggi, e-mail, post in comune) finirebbero in fondo alla lista. Eppure la loro presenza è fondamentale, sono le scorciatoie introdotte da Watts e Strogatz nel loro modello di *small world*<sup>6</sup>, sono i nostri amici del liceo che la pensano molto diversamente da noi in politica e ci permettono di non chiuderci in una bolla di persone che la pensano come noi.

Grazie a queste proprietà (invarianza di scala e *small world*), possiamo non solo valutare una notizia secondo quello che è il suo contenuto, ma possiamo anche analizzare le proprietà della rete intorno al nodo che ha originato questa notizia. Se sappiamo che esiste (e possiamo misurare) una comunità di nodi connessi fra loro che abitualmente diffondono notizie false, molto probabilmente saremo meno inclini a credere a qualunque messaggio provenga da questa zona della rete.

Questo è lo spirito delle analisi topologiche (della struttura delle connessioni) nella rete per esempio di Twitter. Molti studi hanno mostrato come in questa rete sociale, da cui molte persone oramai traggono le notizie che commentano, un grande numero di utenti non siano in realtà esseri umani, ma software (*bot*) che rilanciano notizie scelte con cura e tutte dello stesso tenore. Questi amplificatori di notizie (spesso false) possono essere individuati dal loro comportamento (non si fermano mai, mandano messaggi nella notte, hanno vicini

<sup>5</sup> M. Granovetter, *The strength of weak ties*, in «American Journal of Sociology», 78, 1973, pp. 1360-1380.

<sup>6</sup> D.J. Watts - S.H. Strogatz, *Collective dynamics of 'small-world' networks*, in «Nature», 393, pp. 440-442.

come loro ecc.), ma non dal loro aspetto. Hanno, infatti, nomi fittizi, immagini di copertina e ad una prima analisi sembrano in tutto e per tutto normali utenti. Lo studio della struttura di rete permette quindi di andare al di là di quello che viene dichiarato e di definire una mappa degli utenti che producono queste notizie e di riconoscere anche il posto dove siamo collocati.

Questo tipo di attività è stata svolta per esempio dal Dr. David Chavalarias dell'Istituto dei sistemi complessi del Consiglio Nazionale delle Ricerche francese (CNRS), nel suo progetto *Politoscope* (<https://politoscope.org/>)<sup>7</sup>.

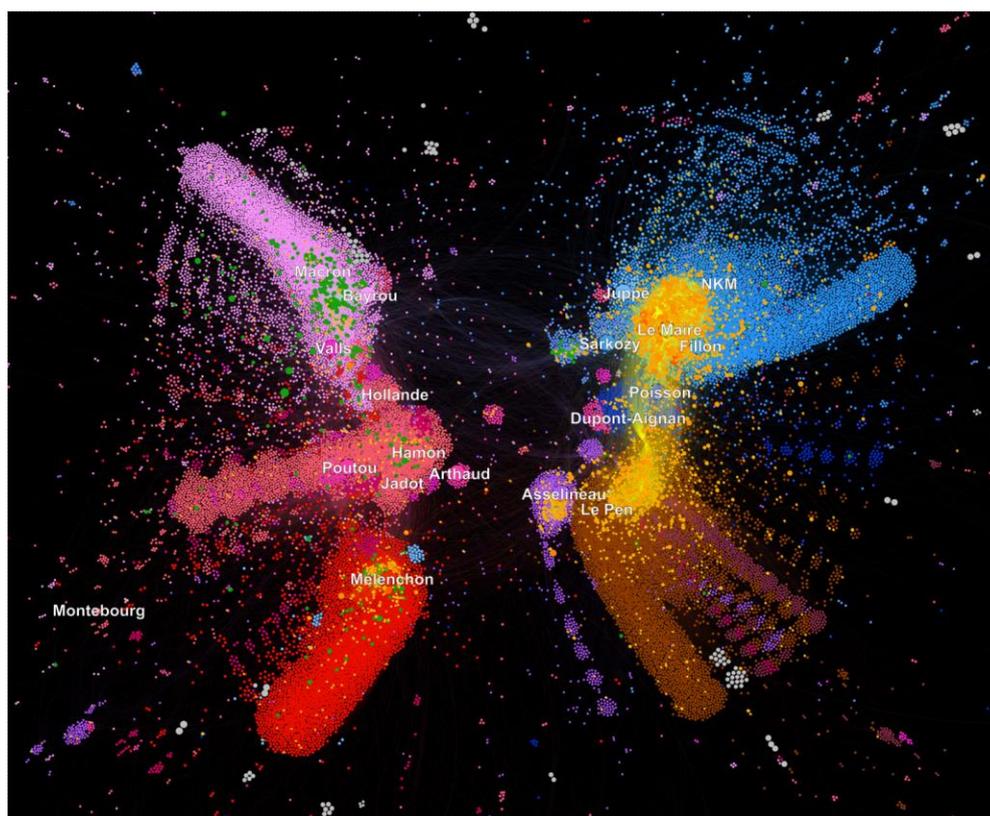


Fig. 2. Grafo delle 5 comunità della twittosfera politica pre-elettorale francese da agosto a dicembre 2016 (da Gaumont *et al.*, cit.).

I ricercatori tracciano una mappa degli utenti Twitter formata dai vari account uniti da un arco se i due utenti condividono un testo sulla piattaforma. Nella Fig. 2 appare evidente come la comunicazione sia polarizzata dall'appartenenza politica, con il colore dei vertici che passa dal rosso della sinistra al marrone della destra. Sopra questa mappa di polarizzazione è anche possibile vedere da quali account partono o vengono diffuse le fake news (in arancione) e dove si cerca di fare chiarezza (*debunking*) (siti in verde).

<sup>7</sup> N. Gaumont - M. Panahi - D. Chavalarias, *Reconstruction of the socio-semantic dynamics of political activist Twitter networks – Method and application to the 2017 French presidential election*, in «PLOS ONE», 13, 2018, e0201879.

Un analogo studio effettuato per il sistema politico italiano, mostra, forse non a caso, una struttura molto meno lineare (Fig. 3)<sup>8</sup>.

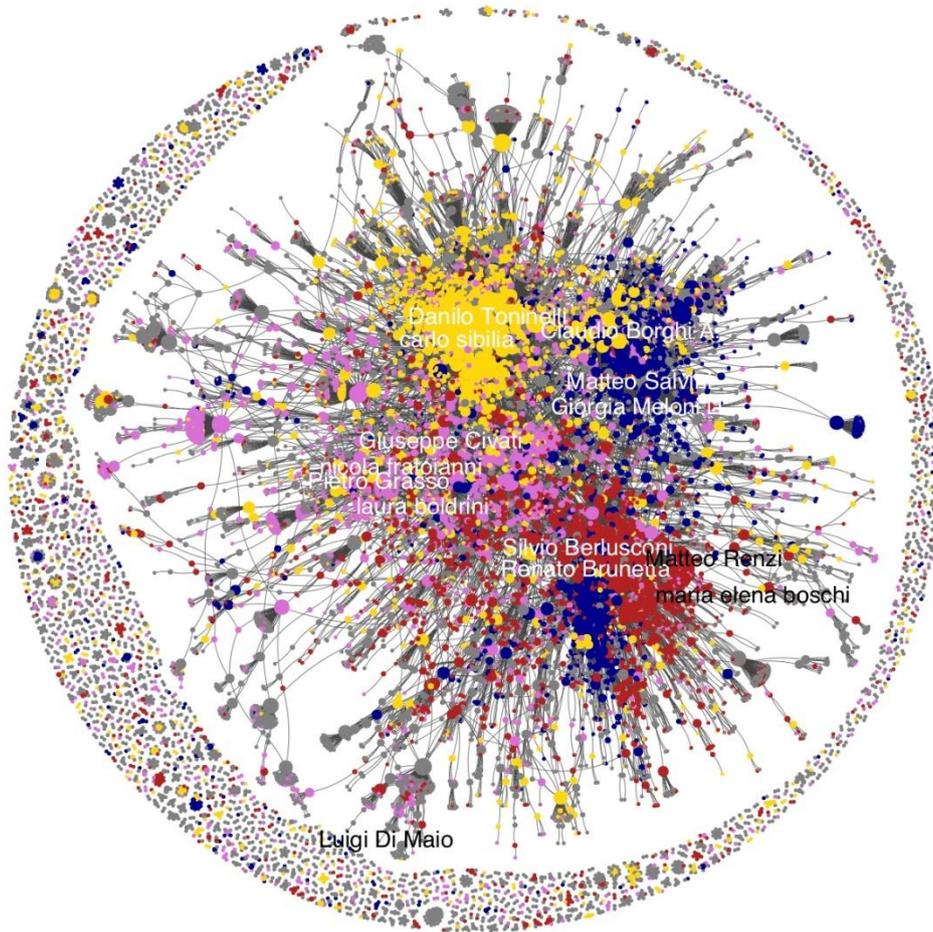


Fig. 3. Topologia della twittosfera nelle ultime elezioni politiche italiane.

La teoria delle reti diventa quindi uno strumento necessario (se non unico) per descrivere la dinamica delle opinioni all'interno di una società.

Almeno per il caso in analisi delle elezioni presidenziali 2017, gli autori di *Politoscope* traggono alcune conclusioni.

- Le fake news nascono da comunità ben chiare all'interno della “Twittersfera”.
- Alcune comunità sono più veloci di altre nello scoprire e contrastare queste fake news.

<sup>8</sup> C. Becatti - G. Caldarelli - R. Lambiotte - F. Saracco, *Extracting significant signals of news consumption from social networks: the case of Twitter in Italian political elections*, <arXiv:1901.07933>, 2019.

- In assoluto le fake news, per quanto generino disturbo, sono una percentuale molto piccola della comunicazione generale che avviene dentro il mondo di Twitter.

In maniera molto più importante per la vita di ognuno di noi, questi metodi mostrano come nella nostra attività che riteniamo privata lasciamo comunque sempre una traccia sulle reti sociali, che può essere utilizzata (per quanto in forma aggregata) per profilare le nostre idee e le nostre scelte, fino al punto di poter catalogare in maniera molto netta le scelte politiche di ciascun utente. Se questo sia un bene o un male dipenderà dalla consapevolezza degli utenti stessi. Le scienze sociali computazionali che traggono la loro origine dai lavori di sociometria di Moreno<sup>9</sup> e dagli esperimenti di Milgram<sup>10</sup>, grazie alla collaborazione con altre discipline come la matematica, la fisica dei sistemi complessi e l'informatica, possono oggi svolgere un ruolo molto importante nella crescita di tale consapevolezza. Come in molti altri campi, il nostro paese può tranquillamente considerarsi all'avanguardia internazionale per questi studi.

<sup>9</sup> J.L. Moreno, *Sociometry, experimental method and the science of society. An approach to a new political orientation*, Beacon (N.Y.), Beacon House, 1951.

<sup>10</sup> S. Milgram, *The small-world problem*, cit.



**Guido Caldarelli**

IMT Alt Studi Lucca

guido.caldarelli@imtlucca.it

**– Le reti nel mondo odierno: impatto su informazione e democrazia di questa nuova forma di aggregazione**

Citation standard:

CALDARELLI, Guido. Le reti nel mondo odierno: impatto su informazione e democrazia di questa nuova forma di aggregazione. Laboratorio dell'ISPF. 2019, vol. XVI (4). DOI: 10.12862/Lab19CLG.

Online: 30.09.2019

Full issue online: 30.12.2019

**ABSTRACT**

*Networks in today's world: impact on information and democracy of this new form of aggregation.* In this paper we show the basic features of scale-free networks (scale invariance, small world and structure) and their use to understand the phenomenon of fake news in the present society.

**KEYWORDS**

Sociometry; Computational social science; Scale free network; Social network topology; Fake news

**SOMMARIO**

Il saggio illustra i tratti salienti delle reti scale-free (invarianza di scala, small world e struttura) e mostra la loro importanza per comprendere il fenomeno delle fake news nella società contemporanea.

**PAROLE CHIAVE**

Sociometria; Scienze sociali computazionali; Reti a invarianza di scala; Topologia delle reti sociali; Fake news

Laboratorio dell'ISPF

ISSN 1824-9817

[www.ispf-lab.cnr.it](http://www.ispf-lab.cnr.it)

