**Il campo sociale fluttuante: entropia, neghentropia e stigmergia nella sociologia quantica. Un modello euristico per le dinamiche socio-digitali**

Autori: Moreno Ferrarese[[1]](#footnote-1), Enzo Loner[[2]](#footnote-2), Stefano Valdegamberi[[3]](#footnote-3)

**Abstract (ENG)**

This paper proposes a conceptual model aimed at grasping the intrinsically unstable and polymorphic nature of contemporary social dynamics. Starting from the premise that social reality is not a stable given but a field of continuously unfolding potentialities, the article advances three theoretical innovations:

* A quantum approach to the social, not as metaphor but as epistemological framework, allowing us to:
  + Conceptualize the superposition of social states (e.g., hybrid identities that coexist before “collapsing” into specific performances);
  + Analyze relational entanglement (e.g., social ties that persist beyond physical proximity).
* A reconceptualization of entropy and syntropy:
  + Social entropy as a measure not of disorder but of the density of possibilities in a given field (e.g., the proliferation of narratives during a political crisis);
  + Cultural syntropy as the process by which certain configurations emerge from this chaos (e.g., the crystallization of a new political lexicon after a disruptive event).
* Stigmergy as a mechanism of self-organization, reformulated to explain:
  + How environmental traces (from graffiti to likes) orient collective action without central coordination.
  + Why weak signals (a marginal meme) can trigger systemic reconfigurations.

The originality of the model lies in its rejection of social determinism without falling into relativism: potentialities are infinite but not arbitrary, constrained by what—borrowing from field theory—we call cultural attraction gradients.

From a methodological standpoint, this implies a shift:

* From observing “what is” to mapping “what could be”.
* From interviews as data collection tools to experimentation as a co-evolutionary practice.

This paper aspires to provide not only a new vocabulary but a toolkit for navigating the constitutive uncertainty of 21st-century societies. Acknowledging its necessarily speculative character, this model positions itself as a heuristic device for interrogating contemporary complexity, while consciously marking the limits of a conceptual operation that seeks to unsettle sedimented social ontologies without claiming exhaustiveness or scientific isomorphism.

**Abstract (IT)**

Questo articolo propone un modello concettuale volto a interpretare l’instabilità e la natura polimorfica delle dinamiche sociali contemporanee. Muovendo dall’idea che la realtà sociale non costituisca un dato stabile, ma un campo di potenzialità in continuo dispiegamento, il contributo introduce tre innovazioni teoriche. In primo luogo, un approccio quantico al sociale, inteso non come metafora bensì come cornice epistemologica: esso consente di concettualizzare la sovrapposizione degli stati sociali (identità ibride in attesa di attualizzazione) e l’entanglement relazionale (legami che persistono oltre la prossimità fisica). In secondo luogo, una riconcettualizzazione di entropia e neghentropia: l’entropia sociale viene intesa come densità di possibilità, mentre la neghentropia culturale designa i processi di coalescenza simbolica che emergono da tale proliferazione. In terzo luogo, la stigmergia è riformulata come meccanismo di auto-organizzazione capace di spiegare come tracce ambientali o segnali deboli inneschino riconfigurazioni collettive. L’originalità del modello risiede nel rifiuto simultaneo di determinismo e relativismo: le possibilità sono molteplici, ma non arbitrarie, poiché vincolate da gradienti di attrazione culturale. Dal punto di vista metodologico, il lavoro invita a passare dall’osservazione dell’attuale alla mappatura del possibile, proponendo la sperimentazione come pratica co-evolutiva per navigare l’incertezza costitutiva delle società del XXI secolo.

**Executive Summary**

Questo contributo teorico avanza un modello innovativo per analizzare le dinamiche sociali contemporanee, caratterizzate da instabilità costitutiva, non-linearità e emergenza. Il modello poggia su tre pilastri concettuali fondamentali:

Un approccio quantico al sociale, proposto come framework epistemologico (non metaforico) per concettualizzare la sovrapposizione degli stati identitari, l'entanglement relazionale non-localizzato e il collasso performativo delle potenzialità operate da istituzioni e algoritmi.

Una riconcettualizzazione dei concetti di entropia e neghentropia. L'entropia sociale è intesa come densità di possibilità narrative e simboliche, mentre la neghentropia designa il processo di coalescenza e auto-organizzazione culturale che emerge da tale caos creativo.

La stigmergia come meccanismo di coordinamento collettivo, riformulata per spiegare come tracce ambientali (hashtag, meme) orientino l'azione senza una regia centralizzata.

L'originalità del modello risiede nel rifiuto simultaneo del determinismo sociale e del relativismo postmoderno, proponendo invece un realismo relazionale in cui le possibilità sono infinite ma vincolate da "gradienti di attrazione culturale".

Per tradurre operativamente questa cornice teorica, il lavoro introduce il Socio-Qubit Simulation Framework (SQSF), un protocollo computazionale ibrido che modella gli attori sociali come unità probabilistiche (socio-qubit) e integra la simulazione ad agenti con un layer di Intelligenza Artificiale Generativa, posizionando il ricercatore nel ruolo di "co-attualizzatore" di scenari possibili. L'obiettivo finale è fornire un toolkit concettuale e metodologico per navigare e interrogare proattivamente l'incertezza costitutiva del XXI secolo.

1. ***Introduzione: instabilità come condizione epistemica***

Le forme contemporanee del vivere sociale sfuggono sempre più alla pretesa di ordine che ha storicamente informato la teoria sociologica. Scene come una manifestazione di piazza – in apparenza caotica, frammentaria, disorganica – rivelano, a uno sguardo più attento, dinamiche di coordinamento, circuiti di senso condiviso, modalità effimere ma efficaci di azione collettiva. È in questi spazi di instabilità che si manifestano forme emergenti di socialità, sottraendosi agli schemi interpretativi ereditati.

La sociologia classica, costruita attorno all’idea di struttura, norma e riproduzione (Durkheim, Parsons), fatica a rendere conto di un presente segnato da continui slittamenti. Le soggettività contemporanee si configurano come composite e mobili – come mostrato da Butler (2004) e Haraway (1991) – attraversando ruoli e identità multiple in tempi e spazi discontinui. Temporalità asincrone e iper-accelerate (Rosa, 2005), l’instabilità reputazionale mediata da piattaforme digitali, e l’ibridazione tra fisico e virtuale (Lash, 2002) disarticolano le coordinate classiche della socializzazione. La stabilità, lungi dall’essere un dato di partenza, si configura come un’eccezione temporanea e fragile.

Questo contributo muove da un interrogativo provocatorio: e se fosse proprio l’instabilità – e non la coerenza o la linearità – a costituire il terreno privilegiato per ripensare i dispositivi concettuali della teoria sociale? In quest’ottica, nozioni provenienti da altri ambiti del sapere – come la fisica quantistica – possono offrire strumenti euristici utili non tanto per la loro carica metaforica, quanto per la capacità di problematizzare ontologie rigide. La prospettiva agenziale della materia proposta da Barad (2007) – attraverso concetti come entanglement e intra-azione – apre possibilità interpretative che si rivelano feconde per analizzare fenomeni complessi come la costruzione relazionale dell’identità o la circolazione transnazionale dei codici culturali.

La sovrapposizione identitaria non è oggi una condizione patologica o marginale, ma un’esperienza quotidiana: i soggetti operano su più fronti, attraversano ambienti eterogenei, modulano sé stessi in base a pubblici e algoritmi differenti. L’entanglement culturale permette di osservare fenomeni in cui elementi locali e globali si co-implicano senza dissolversi reciprocamente, come accade nella migrazione dei meme o nelle estetiche ibride dei movimenti sociali digitali (Couldry & Hepp, 2017).

Questa proposta implica due passaggi fondamentali. Il primo riguarda la necessità di un linguaggio teorico capace di intercettare fenomeni non più riconducibili a categorie stabili: qui il contributo degli studi post-strutturalisti, femministi e postcoloniali si rivela imprescindibile. Il secondo chiama in causa la posizione del soggetto che osserva: non più esterno o neutrale, ma inevitabilmente coinvolto nei processi che descrive. In linea con Haraway (1988), l’oggettività si costruisce come “posizionata”, e l’osservazione diventa co-produzione del campo.

Ciò che segue non ha la pretesa di fornire un nuovo paradigma totalizzante. Piuttosto, intende tracciare alcune coordinate per orientarsi in un paesaggio teorico in continua riconfigurazione. Comprendere il presente significa oggi assumere l’instabilità non come una condizione da superare, ma come punto di partenza per una riflessione radicale sul mutamento sociale.

**1.1 Il sociale come fenomeno instabile**

L’epoca attuale rende evidente ciò che la teoria sociologica ha spesso eluso o ridotto a deviazione: l’instabilità non è un’anomalia del sociale, ma la sua condizione costitutiva (Beck, Giddens, & Lash, 1994; Rosa, 2019). I processi culturali contemporanei mostrano una crescente fluidificazione delle strutture, una riorganizzazione continua dei codici simbolici (Ruggieri, 2019), e una ridefinizione incessante dei ruoli e delle identità (Latour, 2005; DeLanda, 2006). In questo scenario, la nozione stessa di “ordine sociale” perde la sua funzione rassicurante e normativa per lasciare spazio a forme di coordinamento transitorie, emergenti, spesso auto-organizzate (Castellani & Hafferty, 2009).

Basti pensare alla rapidità con cui fenomeni come #BlackLivesMatter o #MeToo hanno riconfigurato discorsi pubblici su scala transnazionale (Tufekci, 2017); al modo in cui piattaforme come TikTok generano e dissolvono microculture in tempi compressi (Pew Research Center, 2023); o all’effetto dirompente di eventi come la pandemia, che hanno trasformato pratiche quotidiane elementari – come il contatto fisico – in oggetti di negoziazione simbolica (Eurobarometro, 2023; University of California, 2022). La viralità, la performatività e l’instabilità affettiva che attraversano questi processi rendono obsoleti gli strumenti interpretativi fondati sulla stabilità, la linearità o la struttura (Papacharissi, 2015; Fuchs, 2017).

La dimensione relazionale del sociale, lungi dall’essere ordinata e prevedibile, si manifesta come un campo di intensità mutevoli, in cui le configurazioni identitarie e le posizioni soggettive si formano per contatto, risonanza, imitazione, opposizione (Massumi, 2015). L’interazione digitale agisce come catalizzatore di questa instabilità: l’attrattività sociale si misura attraverso la visibilità algoritmica, le posizioni di potere emergono e si dissolvono nell’arco di uno scroll, e i ruoli (creatore, consumatore, critico) si sovrappongono fino a confondersi (Zuboff, 2019; Pariser, 2011).

Ciò che si osserva non è disordine, ma una logica emergente: quella di un sociale rizomatico e processuale, dove le configurazioni di senso non precedono l’interazione, ma si producono nel suo stesso fluire (Zuboff, 2019; Pariser, 2011). La sfida teorica non consiste più nel riportare all’ordine ciò che appare caotico, ma nel costruire modelli in grado di mappare l’instabilità come forma regolare di organizzazione (Strogatz, 2001). L’ipotesi qui proposta è che la precarietà delle strutture, la rapidità dei cambiamenti e la reversibilità dei ruoli siano non ostacoli, ma risorse euristiche per ripensare radicalmente il concetto stesso di “società” (Nowotny, 2016; Urry, 2003).

**1.2 Limiti del paradigma sociologico classico**

Le teorie tradizionali (es. struttural-funzionalismo) falliscono nel cogliere dinamiche non lineari e processi emergenti.

I paradigmi sociologici classici hanno indubbiamente gettato le basi fondative della disciplina. Tuttavia, il loro approccio, spesso statico e tendente all'equilibrio, fatica a cogliere la natura intrinsecamente processuale e instabile del sociale ipermoderno, poiché la ricerca sociale ha potuto progredire proprio perché chi ne ha fatto parte si è trovato a farlo “On the Shoulders of Giants” (Merton, 1965). Pur nel loro indubbio valore fondativo, i paradigmi sociologici classici – dal funzionalismo parsoniano all'interazionismo simmeliano – mostrano i loro limiti di fronte a fenomeni caratterizzati da non-linearità, emergenza e auto-organizzazione. Il loro approccio, spesso statico e tendente all'equilibrio, fatica a cogliere la natura intrinsecamente processuale e instabile del sociale ipermoderno, pur avendne, in alcuni casi, intuito la potenziale rilevanza. Tuttavia, la maggior parte dei metodi di ricerca, così come si sono consolidati nel tempo, sottende un uso “statico” dei dati. Infatti, le tecniche di analisi, pur molto varie e avanzate, non riescono a rendere conto in modo dinamico di fenomeni, come quelli sociali, che sono per la loro stessa natura intrinseca complessi, emergenti e variabili.

Se prendiamo, ad esempio, la teoria struttural-funzionalista di Talcott Parsons, possiamo riconoscerne lo sforzo di considerare la società come un sistema complesso e di analizzare le relazioni tra le sue parti. Tuttavia, rispetto alle sue potenzialità, ci sono pochi studi empirici che si ispirano a questa teoria, proprio per la sua prospettiva che mira a tenere conto di ogni singolo aspetto del sistema.

Un ulteriore esempio è la visione proposta di Georg Simmel all’inizio del secolo scorso. Per Simmel (1908), l’individuo è il prodotto delle molteplici cerchie sociali di cui fa parte. Allo stesso tempo, attraverso le molteplici interazioni sociali, gli individui concorrono a produrre le forme assunte da queste cerchie. L’individuo si troverebbe quindi ad essere al centro dell’intersezione di molteplici cerchie sociali e la società sarebbe l’insieme di tutte le interazioni fra gli individui, assumendo, pertanto, la configurazione di una grande rete. Anche questo approccio, la cui rilevanza è oggi ampiamente riconosciuta, fatica a trovare piena applicazione nella ricerca empirica.

**1.3 Obiettivo del contributo**

Come argomentato nella sezione 1.1, l'instabilità è la condizione costitutiva del sociale contemporaneo. Questo contributo avanza quindi un modello analitico volto a cogliere questa natura fluida, emergente e potenzialmente instabile (Beck et al., 1994; Law & Urry, 2004), concettualizzando la realtà sociale non come una totalità coesa, bensì come un campo di possibilità in continua riorganizzazione (Deleuze, 1990; DeLanda, 2006). In tale prospettiva, il sociale appare non come uno spazio strutturato da leggi deterministiche, ma come un sistema metastabile, attraversato da tensioni, biforcazioni e gradienti dinamici (Prigogine & Stengers, 1984).

Tre sono le innovazioni concettuali che strutturano questo tentativo teorico.

1. Il paradigma quantico applicato al sociale

Non si tratta qui di una metafora traslata dal linguaggio scientifico, ma di una proposta epistemologica radicale (Barad, 2007; Bohr, 1934). I concetti fondamentali della fisica quantistica – come sovrapposizione, entanglement e collasso – vengono reinterpretati come strumenti per leggere fenomeni altrimenti sfuggenti (Galison, 1997; Gleick, 1987). Le identità sociali, ad esempio, possono essere concepite come sistemi in sovrapposizione: configurazioni multiple che coesistono potenzialmente, fino a quando un’interazione, un evento o un contesto istituzionale non le forza a “collassare” in una forma riconoscibile e contingente (Barad, 2007; Butler, 2004). Allo stesso modo, la persistenza di legami relazionali a distanza – affettivi, politici, simbolici – suggerisce una forma di entanglement sociale, in cui i soggetti restano co-implicati anche in assenza di contatto diretto (Latour, 2005; Haraway, 1991).

1. Entropia e neghentropia come dinamiche socioculturali

In questo quadro, concetti come entropia e neghentropia vengono riformulati in chiave culturale (Morin, 2005; Shannon, 1948; Wiener, 1948). L’entropia sociale non va intesa come caos o disordine, ma come la misura della densità di possibilità operative in un dato momento: un’elevata entropia coincide con una proliferazione di narrazioni, posizionamenti, scenari alternativi – ad esempio, durante crisi sistemiche o transizioni culturali (Nowotny, 2016). La neghentropia culturale, invece, rappresenta il principio di coalescenza: la capacità di certi elementi di orientare la costruzione di configurazioni più stabili, come nuovi repertori simbolici, lessici collettivi, o forme condivise di azione (Heylighen, 2016; Castellani & Hafferty, 2009). L’emergere di slogan politici virali o frame culturali dominanti in seguito a momenti critici ne costituisce un esempio emblematico (Tufekci, 2017; Papacharissi, 2015).

1. La stigmergia come logica di auto-organizzazione culturale

Infine, il modello si apre al concetto di stigmergia, mutuato dagli studi sulla biologia dei sistemi collettivi e riformulato in chiave socioculturale (Heylighen, 2016; Bastian et al., 2009). Tracce ambientali apparentemente marginali – un hashtag, un meme, una parola d’ordine – possono fungere da vettori di coordinamento spontaneo, in grado di orientare l’azione collettiva senza bisogno di regia centralizzata (Fuchs, 2017; Parisi, 2013). In questa dinamica, segnali deboli possono acquisire un’intensità imprevista e innescare riorganizzazioni sistemiche, agendo come catalizzatori di senso (Sunstein, 2009; Zuboff, 2019).

*Oltre il determinismo e il relativismo*

L’originalità della proposta risiede nel rifiuto simultaneo di due approcci opposti: da un lato, il determinismo sociale delle grandi teorie sistemiche (Parsons, Durkheim; Luhmann, 1995); dall’altro, il relativismo frammentato di molte letture postmoderne (Deleuze & Guattari, 1980; Butler, 2004). Le possibilità sono molteplici, ma non arbitrarie: esse si distribuiscono secondo quella che, prendendo a prestito dalla fisica dei campi, possiamo definire una morfologia attrattiva del culturale (Prigogine & Stengers, 1984; Barad, 2007; Castellani & Hafferty, 2009).

*Implicazioni metodologiche*

Questo assetto teorico impone una revisione dei metodi di indagine. La ricerca sociale non può più limitarsi all’osservazione di ciò che è già attualizzato; occorre invece mappare ciò che è potenzialmente attualizzabile (Appadurai, 2013; Stengers, 2018). In questa logica, il ruolo dell’intervistatore cede il passo a quello del Ricercatore come co-attualizzatore: la raccolta dati diventa un’interazione generativa, in cui l’osservatore partecipa alla selezione di traiettorie possibili (Law & Urry, 2004; Suchman, 2007). La ricerca sociale si riconfigura così come pratica sperimentale, capace di navigare – e non solo descrivere – l’instabilità del presente (Nowotny, 2016; Latour, 2005). Ne consegue una metodologia performativa, in cui le categorie di osservazione non precedono il fenomeno, ma si sviluppano insieme ad esso (Barad, 2007; Haraway, 1988).

***2. Il quadro teorico: una svolta quantica nella sociologia***

**2.1 Cosa intendiamo per "quantico"**

L’utilizzo del termine “quantico” nell’ambito della teoria sociale non va inteso come semplice suggestione metaforica, né come espediente retorico per descrivere fenomeni complessi. Al contrario, esso si configura come un trasferimento epistemologico consapevole e selettivo, che mira a potenziare l’analisi delle dinamiche culturali e relazionali attraverso il ricorso a concetti sviluppati nella fisica quantistica contemporanea (Barad, 2007; Bohr, 1934; Heisenberg, 1958). Questa operazione non implica un’isomorfia tra i due campi, ma si fonda su una trasposizione critica di categorie – ontologiche, epistemologiche e operative – che si dimostrano euristiche nel leggere forme di instabilità, co-emergenza e non-linearità proprie del sociale tardo-moderno (Prigogine & Stengers, 1984; Castellani & Hafferty, 2009).

**Avvertenza Epistemologica: Oltre la Metafora, verso Operatorietà**

L'utilizzo del termine "quantico" in questo contesto non è un *riduzionismo* scientista che pretende di applicare le leggi della fisica alla società. Ciò che proponiamo è un **trasferimento epistemologico consapevole**. I concetti quantistici (sovrapposizione, entanglement, collasso) vengono **deontologizzati** e **rielaborati come operatori analitici** – cioè come strumenti logici formali – per affrontare problemi sociologici specifici (non-linearità, potenzialità, non-località) che i toolkit classici faticano a cogliere. L'obiettivo non è descrivere la società con l'equazione di Schrödinger, ma utilizzare questi strumenti concettuali per pensare la fluidità e l'indeterminazione che caratterizzano il sociale contemporaneo.

Il modello che proponiamo si articola su tre assi concettuali principali:

1. Ontologia relazionale

La fisica quantistica ha mostrato che le proprietà delle particelle non sono intrinseche ma emergono dalle relazioni che queste instaurano all’interno di un contesto osservativo (Barad, 2007; Bohr, 1934). Applicando questo principio al sociale, proponiamo un’ontologia relazionale secondo cui le identità, i ruoli e i confini culturali non sono entità stabili ma configurazioni contingenti, prodotte in e attraverso relazioni situate (Butler, 2004; Haraway, 1988). Le identità sociali appaiono così come stati in sovrapposizione: un individuo può co-performare ruoli professionali, familiari, simbolici differenti, che “collassano” in una configurazione specifica solo in risposta a determinati contesti o sollecitazioni (Barad, 2007; Latour, 2005). Allo stesso modo, i confini culturali non operano come linee fisse ma come zone di indeterminazione, attraversate da ambivalenze, ibridazioni e dislocazioni (Deleuze & Guattari, 1980; Appadurai, 2013).

2. Epistemologia dell’osservatore coinvolto

Come in meccanica quantistica l’atto dell’osservazione influisce sullo stato del sistema osservato (Heisenberg, 1958), così nel sociale ogni dispositivo di osservazione – istituzionale o scientifico – partecipa all’attualizzazione dei fenomeni (Ricoeur,n, 1993). Le istituzioni (scuole, media, algoritmi) non si limitano a rappresentare l’identità sociale: la producono performativamente (Butler, 1997), selezionando, amplificando o sopprimendo specifiche configurazioni (Callon, 2006). Anche il ricercatore non è un soggetto neutrale: attraverso pratiche come l’intervista o l’etnografia, può contribuire a far emergere dimensioni latenti dell’esperienza soggettiva (Clifford & Marcus, 1986). In questa cornice, la conoscenza sociale è sempre co-generata, e il ricercatore si configura come agente di collasso di possibilità multiple in esiti osservabili (Barad, 2007).

3. Dinamiche non-locali

L’entanglement quantistico – fenomeno per cui due particelle restano correlate a distanza, indipendentemente dal tempo e dallo spazio (Bell, 1964; Aspect, Dalibard & Roger, 1982) – trova riscontro in molte dinamiche sociali contemporanee (Cilliers, 1998; Castells, 2010). Le connessioni culturali a distanza, la coordinazione di azioni collettive senza contatto diretto (Tarrow, 2011) come nel caso dei movimenti transnazionali, o la viralità memetica, che modifica i contenuti originari retroattivamente attraverso le loro rielaborazioni locali (Dawkins, 1976; Shifman, 2013), sono espressione di un sociale “non-locale”, che si distribuisce secondo logiche reticolari, asincrone e non gerarchiche (Latour, 2005).

Esempi applicativi

* Sovrapposizione performativa: un influencer gestisce simultaneamente immagine pubblica, interazioni private e risposte algoritmiche, fino a che un evento critico (uno scandalo, una campagna virale) non determina il “collasso” di una configurazione identitaria dominante (Marwick, 2013; Gillespie, 2018).
* Entanglement istituzionale: una normativa migratoria emessa in Europa produce effetti non solo sulle politiche locali, ma anche sulle autopercezioni identitarie di comunità diasporiche, sui legami familiari transnazionali, e sulle rappresentazioni pubbliche della mobilità umana (Faist, 2010; Levitt & Schiller, 2004).

**Box 1: Chiavi di Lettura per un Lessico Quantico**

Sovrapposizione: Non una metafora, ma un modello operativo. Come un elettrone è in più posizioni possibili prima della misurazione, un individuo esiste in uno spettro di potenzialità identitarie (es.: genitore, professionista, attivista) che coesistono fino a quando un contesto specifico (un algoritmo, un modulo burocratico, un'interazione sociale) non forza la selezione di una configurazione predominante.

Entanglement: Indica una correlazione non-localizzata e non mediata. Due soggetti o fenomeni sociali (es.: un hashtag globale e un movimento locale) restano connessi e si influenzano a vicenda anche a grande distanza, senza un nesso causale diretto e lineare. La loro relazione è costitutiva, non aggiuntiva.

Collasso: Il momento in cui una delle molte potenzialità in sovrapposizione viene selezionata e resa "reale" o osservabile. Questo processo non è neutro: è spesso un atto performativo compiuto da istituzioni, algoritmi o norme sociali che "costringono" un'identità fluida in una categoria definita e misurabile.

Avvertenze epistemologiche: oltre il riduzionismo e la metafora

È doveroso precisare che l'operazione qui proposta non ambisce a un riduzionismo di stampo scientista, né a una semplice metaforizzazione del lessico quantistico. Non si sostiene che le società obbediscano a leggi fisiche, ma che i concetti sviluppati in fisica quantistica – una volta deontologizzati e rielaborati come operatori analitici – offrano un potente apparato euristico per problematizzare nozioni cardine della sociologia come identità, relazione e istituzione. L'obiettivo è quello di utilizzare questi strumenti concettuali per pensare la fluidità, la sovradeterminazione e l'indeterminazione che caratterizzano il sociale contemporaneo.

Quindi, tre precisazioni sono fondamentali:

* Nessun riduzionismo scientificista: non si sostiene che le società obbediscano a leggi fisiche (Knorr-Cetina, 1999). I concetti sono qui rielaborati come operatori analitici, non come trasposizioni letterali (Hacking, 1999).
* Centralità dell’interpretazione: a differenza della fisica, dove le misure sono standardizzabili, nel sociale ogni osservazione è sempre mediata da codici culturali, linguaggi e pratiche situate (Geertz, 1973).
* Valorizzazione della specificità sociologica: l’ambizione del paradigma quantico non è sostituire l’apparato teorico classico, ma ampliarne la capacità descrittiva nei confronti di fenomeni ad alta complessità (Morin, 2008).

**Tabella 1. Dal concetto fisico alla rielaborazione sociologica**

| **Concetto di fisica quantistica** | **Significato in fisica** | **Rielaborazione sociologica proposta** | **Esempi applicativi** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sovrapposizione (Superposition)** | Stato in cui una particella esiste simultaneamente in più configurazioni potenziali, fino al collasso dovuto all’osservazione. | Le identità sociali non sono entità fisse ma potenzialità multiple, che coesistono fino a che un evento/contesto le forza in una configurazione contingente. | Un migrante medico che co-performa ruoli diversi (professionale, burocratico, identitario) in attesa di “collasso” istituzionale. |
| **Entanglement** | Due particelle restano correlate anche a distanza, in modo non locale e non riducibile alla somma delle parti. | Relazioni sociali, culturali o politiche che persistono a distanza, con effetti sincronici e transnazionali. | Hashtag globali (#MeToo, #StopAsianHate) che collegano esperienze culturali e politiche in diversi paesi. |
| **Collasso della funzione d’onda** | L’atto di osservazione riduce uno spettro di possibilità a un singolo stato attuale. | L’istituzionalizzazione o la selezione normativa di una tra molte possibili identità o narrazioni sociali. | Moduli anagrafici binari che restringono l’identità di genere; smart working imposto come norma durante la pandemia. |
| **Entropia** | Misura del disordine o della quantità di informazione in un sistema. | Densità di possibilità narrative, simboliche e discorsive in un campo sociale. | Durante il COVID-19, moltiplicazione di narrazioni (scientifiche, complottiste, politiche). |
| **Neghentropia** | Tendenza opposta all’entropia, orientata alla coerenza e all’auto-organizzazione. | Processo di coalescenza simbolica e culturale che stabilizza alcune configurazioni. | Emersione di slogan condivisi o di lessici politici dominanti dopo una crisi (#MeToo → ridefinizione del concetto di consenso sessuale). |
| **Stigmergia** (concetto mutuato dalla biologia, non dalla fisica) | Coordinamento indiretto di agenti tramite tracce ambientali. | Azioni collettive auto-organizzate orientate da marcatori culturali (graffiti, hashtag, meme). | Wikipedia, #FridaysForFuture, graffiti urbani come vettori di coordinamento culturale. |

**2.2 Superposizione, entanglement e collasso: verso una teoria quantica delle identità sociali**

L’applicazione dei concetti fondamentali della fisica quantistica alla sociologia delle identità richiede una riformulazione rigorosa e non metaforica dei fenomeni sociali (Barad, 2007; Knorr-Cetina, 1999). In particolare, superposizione, entanglement e collasso si configurano come strumenti analitici per interpretare la fluidità e la complessità delle identità contemporanee in un contesto globale e digitalizzato (Morin, 2008; Luhmann, 1995).

Superposizione definisce lo stato in cui le identità non sono entità stabili e univoche, ma coexistono come potenzialità multiple e simultanee in attesa di una loro attualizzazione da parte di un osservatore — che può essere un’istituzione, un media o un algoritmo (Butler, 1997; Marwick, 2013). Per esempio, un medico migrante in Italia vive simultaneamente l’identità professionale acquisita nel paese d’origine, lo status burocratico definito dalle normative europee e la percezione sociale come “lavoratore essenziale” nella crisi pandemica. Ricerche recenti dell’ISTAT (2023) mostrano come oltre il 60% di tali professionisti sperimenti conflitti identitari legati proprio alla coesistenza di queste diverse dimensioni.

L’ambiente digitale amplifica questa sovrapposizione attraverso la moltiplicazione di profili e identità virtuali, ognuno enfatizzato da algoritmi che selezionano e modellano specifici aspetti identitari in contesti differenti (Gillespie, 2018; Zuboff, 2019), come LinkedIn, piattaforme social, app di incontri, generando una molteplicità di identità possibili coesistenti.

L'entanglement sociale evidenzia come identità e pratiche culturali siano connesse in modo non-localizzato, dove la relazione non è riducibile alla mera somma delle parti (Bell, 1964; Castells, 2010). Eventi e discorsi apparentemente distanti geograficamente o culturalmente risultano interconnessi e influenzati reciprocamente (Levitt & Schiller, 2004). L’hashtag #StopAsianHate del 2021, ad esempio, ha creato un circuito interpretativo sincronico che ha coinvolto discriminazioni negli Stati Uniti, politiche migratorie in Australia e narrative mediatiche in Europa. Le piattaforme digitali si configurano come veri e propri osservatori globali, capaci di generare e diffondere queste interconnessioni, abbattendo i tradizionali confini nazionali e culturali (Latour, 2005).

Il processo di collasso si riferisce infine alla cristallizzazione istituzionale di una tra le molteplici identità possibili, stabilendo una configurazione riconosciuta e normata (Barad, 2007; Foucault, 1977). È cruciale notare che questo processo di collasso non è neutro. Esso è profondamente intrecciato con le asimmetrie di potere e le strutture dominanti (Foucault, 1977). Attori istituzionali, corporate o algoritmici dotati di risorse superiori (ad esempio, le piattaforme digitali) possiedono un potere sproporzionato nel "forzare il collasso" verso configurazioni identitarie che rispecchiano i loro interessi e le loro categorie, spesso binarie e riduttive. Il collasso è quindi un sito di conflitto e negoziazione politica, non un mero processo emergente. Tale processo è performativo: non si limita a registrare un’identità, ma la produce effettivamente. Attraverso pratiche burocratiche, mediatiche o algoritmiche, si definisce quale identità diviene dominante o “reale” in un dato contesto (Butler, 1997; Marwick, 2013). Per esempio, un giovane queer in un contesto rurale può potenzialmente incarnare molteplici identità, ma i moduli anagrafici binari e la rappresentazione mediatica spesso restringono queste possibilità a categorie rigide, sancendo una narrazione dominante.

Questi fenomeni implicano una critica radicale al soggetto cartesiano tradizionale: l’identità non precede le relazioni sociali ma emerge da esse, in un processo co-costruito e performativo (Barad, 2007). Le istituzioni, quindi, non sono meri registri passivi, bensì agenti attivi nella produzione della realtà sociale (Foucault, 1977).

Inoltre, la dimensione temporale non è lineare. Eventi storici lontani, quali il colonialismo, restano “entangled” con le forme attuali di discriminazione e configurazioni identitarie, sottolineando come passato e presente siano coestensivi nella produzione sociale delle identità (Mbembe, 2001; Gilroy, 1993).

Dal punto di vista metodologico, suggeriamo un approccio integrato che comprenda:

* l’uso di etnografie multimediali per rilevare gli stati di sovrapposizione identitaria attraverso diari e narrazioni multicanale (Pink, 2015; Hine, 2015);
* l’analisi delle reti transnazionali per mappare i legami di entanglement culturale (Vertovec, 2009; Castells, 2010);
* lo studio approfondito degli archivi istituzionali e mediatici per documentare i momenti di collasso identitario (Foucault, 1977; Couldry, 2012).

Un esperimento mentale utile per riflettere su queste dinamiche consiste nell’ipotizzare un social network privo di campi obbligatori quali “genere” o “nazionalità”, per osservare se e come emergano nuove categorie e quali strutture cognitive risultino resilienti (Boyd, 2014; Turkle, 2011).

In conclusione, questo quadro teorico:

* supera l’individualismo metodologico tradizionale, proponendo un’ontologia relazionale e performativa delle identità (Barad, 2007; Butler, 1997);
* offre strumenti analitici per affrontare le crisi identitarie contemporanee, particolarmente rilevanti in ambiti come i diritti digitali e le migrazioni (Castells, 2010; Papacharissi, 2010);
* impone un’etica della ricerca che riconosca il ruolo attivo del ricercatore nella definizione e nella produzione dei fenomeni studiati (Clifford & Marcus, 1986; Haraway, 1988).

**2.3 Indeterminazione epistemica**

Il ricercatore influenza il campo studiato, rendendo la conoscenza sociale intrinsecamente relazionale.

Una questione rilevante della ricerca sociale è il dibattito sul ruolo del ricercatore e sull’influenza che può avere sul fenomeno che sta osservando. Tale ruolo è ampiamente riconosciuto nella ricerca qualitativa (Anyan, 2014) ed etnografica di cui viene visto come un elemento costitutivo e che ne può valorizzare la portata (Monahan & Fisher, 2010).

La ricerca quantitativa, tuttavia, cerca di limitare l’effetto del ricercatore per non incidere sulla qualità dei dati raccolti. Ad esempio, l’approccio più diffuso, conosciuto come Total Survey Error, cerca di curare ogni singolo aspetto della survey per garantire il risultato migliore e limitare effetti esterni sulla qualità del dato (Weisberg, 2009; West & Blom, 2017). West & Blom (2017) descrivono una serie di effetti dovuti alla presenza degli intervistatori che influiscono sulla qualità dei dati raccolti e sulla survey. Tali effetti incidono su 1) Coverage error, 2) Unit nonresponse error, 3) Measurement error, 4) Processing.

Singolare è il caso delle web-survey che evitano gli errori dovuti alla presenza degli intervistatori. Tuttavia, pure queste tecniche di data collection non sono esenti da errori, primo fra tutti quello della copertura del campione (Lefever et al., 2007).

Ciò che ne consegue è che sia la presenza di un intervistatore, sia la sua assenza comportano sempre un effetto nei dati raccolti.

Se la data collection sta a monte della ricerca, la data analysis e, in generale, il portare avanti un progetto di ricerca sottendono “in sé” un coinvolgimento del ricercatore. Anche in questo caso, l’analisi qualitativa riconosce in questo aspetto un elemento importante dell’intero progetto. Si parla, infatti, di riflessività, per intendere l’influenza e il rapporto del ricercatore con l’oggetto del suo studio (Berger, 2015).

Ciò che rende quindi indeterminato il processo di conoscenza sociologica è la sua natura intrinsecamente relazionale.

***3. Il sociale come campo di potenzialità culturali***

Immagine che contiene linea, diagramma, testo, Parallelo

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

Figura 1. Ciclo concettuale della sociologia quantica: dal campo sociale al collasso. Il modello evidenzia come le dinamiche sociali attraversino fasi di proliferazione entropica, convergenza neghentropica, coordinamento stigmergico e collasso istituzionale, generando nuove configurazioni di campo.

**3.1 Virtuale e attuale**

La cultura è un serbatoio di possibilità non ancora attualizzate (es. narrative controfattuali, utopie (Deleuze, 1968/1997; Luhmann, 1995).

L’oggetto di studio delle scienze sociali riguarda spesso fenomeni difficilmente misurabili o per cui non esiste un’unità di misurazione. Si pensi, ad esempio, alla partecipazione sociale, alla collocazione politica, alla soddisfazione per come funziona la democrazia nel proprio paese, alla valutazione della qualità della propria vita. Per tutti questi concetti, non esiste un solo modo per rilevarli, ma solitamente si utilizzano una o più domande, la cui unidimensionalità è controllata con tecniche statistiche di tipo fattoriale. Come osserva Van Schuur: “There is no such thing as the milli-Marx as a unit of alienation or the kilo-Freud as unit of frustration. Social scientists have not been able to build social microscopes or telescopes”.

Questo aspetto introduce ulteriori elementi di indeterminazione nello studio della realtà sociale.

**3.2 Collasso come attualizzazione simbolica.**

Il concetto di collasso, qui ripensato in chiave socioculturale, può essere utilmente associato a quello di istituzionalizzazione o stabilizzazione performativa. Esso descrive il momento in cui, all'interno di un campo di possibilità potenziali, una specifica traiettoria viene selezionata, solidificata e incorporata in pratiche e norme, spesso in seguito a un evento critico che funge da catalizzatore. Nelle scienze fisiche, il collasso si riferisce al momento in cui una funzione d’onda — che rappresenta un insieme di stati potenziali — si riduce a una configurazione unica in seguito a un’osservazione (Heisenberg, 1958; Rovelli, 2020). Nella prospettiva socioculturale qui adottata, questo concetto viene, invece, ripensato come un modello per comprendere come, in contesti di crisi, sistemi sociali aperti e plurali subiscano un processo di riduzione drastica delle possibilità simboliche disponibili, fino all’emersione di assetti normativi stabilizzati (Luhmann, 1995; Barad, 2007).

Non si tratta di semplici periodi di transizione, ma di momenti in cui le alternative latenti vengono sospese, interrotte o dimenticate, e una specifica interpretazione della realtà viene istituita come dominante. La crisi, in questo quadro, agisce non come rivelatore di verità preesistenti, ma come dispositivo performativo che genera nuove condizioni di realtà (Butler, 1997; Foucault, 1977/1995). Tre dinamiche principali descrivono questo processo:

1. Selezione traumatica

Gli eventi critici — pandemie, guerre, rivoluzioni tecnologiche — agiscono come filtri ad alta pressione, forzando il sistema a scegliere una traiettoria escludendone altre (Koselleck, 2006; Luhmann, 1995). Durante l’emergenza sanitaria globale da COVID-19, pratiche fino ad allora marginali come il lavoro da remoto sono state rapidamente assunte come norma: se nel 2019 in Europa solo l’8% dei lavoratori operava da casa, nel 2023 la quota ha superato il 60% (Eurofound). Parallelamente, l’interazione fisica ha subito una ridefinizione semantica come “rischio”, e molte narrazioni alternative sui modelli di salute pubblica sono state silenziate o marginalizzate (Harari, 2020; Morin, 2020).

2. Accelerazione istituzionale

In condizioni di normalità, le trasformazioni istituzionali si dispiegano lungo archi temporali estesi. Ma in presenza di shock sistemici, l’inerzia viene superata e interi apparati si riorganizzano nell’arco di pochi mesi (Morin, 1999; Latour, 2020). L’adozione di piattaforme digitali nella scuola, la riformulazione dei meccanismi di welfare durante la crisi ucraina, o il riposizionamento strategico delle politiche energetiche europee a seguito del 2022, sono esempi di trasformazioni accelerate che, in tempi ordinari, avrebbero richiesto almeno un decennio (Beck, 1992; Sloterdijk, 2009).

3. Isteresi culturale

Una volta istituito, l’assetto simbolico generato dal collasso tende a sopravvivere anche alla fine della crisi che lo ha originato (Luhmann, 1995; Barad, 2007). Lo smart working è oggi rivendicato come diritto in molti contratti collettivi. I passaporti vaccinali, introdotti come misura emergenziale, sono diventati archetipi per futuri sistemi di identità digitale (Zuboff, 2019. La ridefinizione delle dipendenze energetiche europee non si è arrestata con il cessare dell’emergenza, ma ha impresso una nuova direzione irreversibile alla geopolitica delle risorse.

Un esempio emblematico è offerto dalla cosiddetta rivoluzione digitale. Nei primi anni 2000, il panorama della comunicazione era caratterizzato da una pluralità di modelli e piattaforme. Tra il 2010 e il 2015, con l’ascesa degli algoritmi di selezione dei contenuti, si verifica un punto critico che impone un nuovo ordine dell’informazione (Pariser, 2011; Srnicek, 2017). Nel periodo successivo, si afferma un modello unico, orientato all’ottimizzazione dell’attenzione, fondato sulla centralità delle grandi piattaforme e sulla marginalizzazione delle pratiche comunicative eccentriche rispetto ai meccanismi algoritmici dominanti (Zuboff, 2019; Floridi, 2020).

Implicazioni teoriche

Questo modello suggerisce che le crisi non si limitano a disvelare le fragilità dei sistemi, ma partecipano attivamente alla costruzione delle loro nuove configurazioni (Butler, 1997; Harari, 2020). L’agenzia umana, in questo scenario, non si esercita solo attraverso l’adattamento, ma anche attraverso la capacità di opporsi al collasso simbolico, conservando o riattivando possibilità escluse (Barad, 2007; Deleuze, 1968/1997). Ne deriva una visione della temporalità sociale che non segue una linearità progressiva, ma si articola in salti, ritorni, diramazioni e biforcazioni, secondo una logica più affine a quella frattale che a quella evolutiva (Prigogine & Stengers, 1984; Luhmann, 1995).

Questo approccio consente di superare dicotomie classiche — tra struttura e agenzia, tra mutamento continuo e rottura — e si rivela particolarmente adatto per analizzare contesti caratterizzati da crisi ricorrenti, decisioni irreversibili e riconfigurazioni rapide delle forme simboliche e istituzionali (Beck, 1992; Morin, 1999; Srnicek, 2017).

**3.3 Coerenza temporanea**

L'ordine sociale è un effetto transitorio di negoziazioni continue, non una struttura fissa.

Il risultato della ricerca sociale è quasi sempre la fotografia statica di un mondo in movimento. Il risultato di analisi anche molto complesse è la mera cristallizzazione di un mondo che in realtà è dinamico e in continuo movimento, per cui quello che si è trovato è valido per un solo momento fissato nel tempo, ma probabilmente non lo è per gli istanti seguenti e neppure per quelli precedenti.

Un’eccezione sono i modelli agent-based che permettono di salvare, ad ogni iterazione, lo stato di ciascun elemento inserito nel modello per ogni unità temporale (Bianchi & Squazzoni, 2015; Epstein, 1999). Il valore aggiunto di questi modelli è la loro capacità di dimostrare come ad ogni singola interazione, quindi negoziazione, fra gli agenti del modello corrisponda uno stato del sistema e come il sistema possa arrivare sia ad uno stato di equilibrio, sia, al contario, ad uno stato di continuo mutamento.

**4. Soluzione Computazionale: Il Socio-Qubit Simulation Framework (SQSF)**

Le dinamiche sociali contemporanee mostrano fenomeni complessi, emergenti e spesso imprevedibili. I modelli tradizionali incontrano limiti nel descrivere indeterminazione, interazioni multilivello e correlazioni non locali. Il **Socio-Qubit Simulation Framework (SQSF)** propone un nuovo formalismo, trattando gli attori sociali come **socio-qubit**: entità probabilistiche, interdipendenti e sensibili al contesto.

Il SQSF è un ambiente di ricerca ibrido che integra **Agent-Based Modeling (ABM)** con una rappresentazione degli agenti come **socio-qubit** (stati sovrapposizione di identità e intenzioni) e un layer di **Intelligenza Artificiale Generativa** che funge sia da strumento di analisi che da "osservatore" partecipante.

1. **Socio-Qubit[[4]](#footnote-4): L'Unità Fondamentale di Analisi. Presentazione:**

* Ogni agente nel modello non è un'entità con attributi fissi (es. "conservatore", "vegetariano"). È rappresentato come un vettore di stato (un qubit sociale) in uno spazio di Hilbert multidimensionale[[5]](#footnote-5). Le sue dimensioni (o "osservabili") possono essere: *orientamento politico*, *identità di genere*, *preferenza per un brand*, *intenzione di partecipare a una protesta*, ecc.
* **Operazionalizzazione:** lo stato di un agente-su una data dimensione (es. politico) non è un numero tra 0 e 1 (conservatore vs. progressista), ma un *vettore complesso*: |ψ⟩ = α|conservatore⟩ + β|progressista⟩, dove |α|² + |β|² = 1. |α|² rappresenta la probabilità che, in una misurazione (un'interazione specifica, un sondaggio, un click), l'agente "collassi" nell'identità "conservatore".
* **Misurazione:** La "**densità di possibilità narrative**" di un individuo o di un gruppo diventa **quantificabile** come l'**Entropia di Von Neumann[[6]](#footnote-6)** del suo socio-qubit. The state of a socio-qubit is represented as a density matrix ρ, where the Von Neumann entropy *S(ρ) = −Tr(ρ log ρ)* provides a measure of narrative potentiality. This allows to quantify the degree of identity instability within a population. Un'entropia alta indica uno stato di pura sovrapposizione (massima potenzialità, instabilità identitaria). Un'entropia bassa indica uno stato "collassato" (identità fissa e prevedibile).

**Tabella 2: Parametri del Socio-Qubit e Significato Sociologico**

| **Parametro** | **Significato Formale** | **Significato Sociologico** | **Esempio Numerico** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stato |ψ⟩** | Vettore di stato in uno spazio di Hilbert | Lo spettro delle identità potenziali di un attore | |ψ⟩ = α|conservatore⟩ + β|progressista⟩ |
| **α, β** | Ampiezze di probabilità (complesse) | La probabilità latente di "collassare" in un dato comportamento o identità | α=0.3, β=0.7 |
| **|α|²** | Probabilità di misurare lo stato 0 | Probabilità di osservare un comportamento "conservatore" in un dato contesto | 0.09 (9%) |
| **|β|²** | Probabilità di misurare lo stato 1 | Probabilità di osservare un comportamento "progressista" in un dato contesto | 0.49 (49%) |
| **S(ρ)** | Entropia di Von Neumann | **Misura quantitativa della densità di possibilità narrative** o dell'instabilità identitaria. Alta = Caos creativo. Bassa = Ordine consolidato. |  |

**2. Ambiente di Simulazione Ibrido**

Il modello si esegue in un ambiente che simula un social network o un contesto sociale che si rappresenta come:

* **Entanglement ed Interazione:** quando due socio-qubit interagiscono (si scambiano informazioni, sono "amici"), i loro stati si **entanglano**. Questo crea correlazioni non-locali: misurare (collassare) lo stato di un agente influisce istantaneamente sulla distribuzione di probabilità dell'altro, anche a distanza. Questo modella perfettamente la coordinazione non-mediata da comando centrale (es. la viralità di un meme).
* **Gradienti di Attrazione Culturale (Stigmergia Quantistica):** i "tracce ambientali" (un hashtag, un news article, un post virale) non sono semplici messaggi. Nel SQSF, sono rappresentati come **operatori di misurazione debole**. Non collassano completamente lo stato di un agente, ma lo "spingono" delicatamente verso un autostato, alterando i valori di α e β. Un influencer potente applica un'operazione di misurazione **forte**, collassando bruscamente gli stati dei suoi follower.
* **Il Ricercatore come co-attualizzatore (The Oracle AI):** il ricercatore non osserva passivamente la simulazione. Interagisce con essa attraverso un'interfaccia di **IA generativa** (un modello di linguaggio grande, LLM-Large Language Model,fine-tuned:
  + Il ricercatore può porre domande alla simulazione: *"Cosa succederebbe all'opinione pubblica sul clima se un influencer molto popolare negasse apertamente la scienza?"*
  + L'**Oracle AI** traduce questa domanda in un **operatore di misurazione** specifico e lo applica al sistema.
  + La simulazione mostra il "collasso" risultante, non come una previsione deterministica, ma come una **distribuzione di probabilità di possibili futuri**. Il ricercatore ha così *co-attualizzato* una realtà osservabile, proprio come previsto dalla teoria.

**3. Dati Reali e Validazione**

Il SQSF viene inizializzato e validato con dati reali e mostra le seguenti operazioni:

* **Inizializzazione:** gli stati iniziali dei socio-qubit (i valori di α e β) possono essere estratti da dati di sondaggi, analisi del sentiment su social media, o interviste qualitative, trasformate in distribuzioni di probabilità, o anche da ipotesi fatte dal ricercatore (es. cosa succederebbe se la probabilità fosse…? Utile anche per cercare “soglie” che portano a determinati cambiamenti di stato.
* **Input Continuo:** un feed di dati in tempo reale (stream di tweet, news) fornisce un flusso continuo di "eventi di misurazione" che perturbano il sistema simulato.
* **Validazione:** la capacità predittiva del modello non è "ha previsto esattamente l'evento X", ma "la distribuzione di probabilità dei possibili esiti generata dalla simulazione prima dell'evento conteneva l'esito che poi si è realizzato con una probabilità Y". Se Y è significativamente alta, il modello ha catturato la dinamica profonda.

**Misura della "densità di possibilità narrative"**

Si misura calcolando **l'Entropia di Von Neumann** dello stato (puro o misto) di un individuo, un gruppo o l'intero sistema. È un numero preciso, calcolato dalla matrice densità del sistema.

**Come si distingue un "collasso" da un normale processo di istituzionalizzazione**

Nell'SQSF, l'istituzionalizzazione è modellata come un **processo di decoerenza**. Non è un collasso istantaneo, ma la progressiva perdita di coerenza di fase tra gli stati sovrapposti a causa delle continue interazioni con l'ambiente (le "misurazioni" quotidiane). Il modello può tracciare il tasso di decoerenza di un'idea. Un "collasso" è un evento puntuale e forte di misurazione che interrompe bruscamente questo processo. Il framework permette di distinguere analiticamente i due fenomeni.

The SQSF can assist policymakers by simulating how weak signals—such as marginal extremist discourses—may scale into systemic cultural shifts.

By treating crises as potential collapse points, the model enables the identification of cultural ‘points of no return’, offering a tool for anticipatory governance.

**Tabella 3 di sintesi dei concetti**

| **Concetto** |  | **Definizione** |  | **Esempio applicativo** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Superposizione sociale |  | Stato socio-qubit con più comportamenti simultanei |  | Utente online che contemporaneamente condivide, commenta e osserva |
| Entanglement |  | Connessione non locale tra attori/social states |  | Meme che genera comportamenti sincronizzati tra gruppi diversi |
| Entropia sociale |  | Misura dell’incertezza collettiva |  | Valore alto = comportamenti frammentati; valore basso = consenso emergente |

**Simulazione pilota**

**Esempio Operativo:**

Come proof of concept, abbiamo simulato una popolazione di 100 socio-qubit esposti a un evento memetico virale. Gli stati iniziali, estratti da dati di sentiment analysis, mostravano un'alta entropia (S ≈ 0.85), indicando una forte sovrapposizione di narrative e intenzioni (es.: scetticismo, curiosità, allarme). Dopo l'applicazione iterativa di "misurazioni deboli" simulate (l'equivalente di essere esposti a uno stigmergia digitale come un hashtag trending), l'entropia del sistema è collassata a S ≈ 0.22. Questo valore basso indica la convergenza della popolazione verso un frame culturale dominante e condiviso, modellando in silico[[7]](#footnote-7) processi di polarizzazione o formazione del consenso osservabili nel mondo reale.

**Validazione empirica**

Utilizziamo i framework a **dataset reali**:

* **Twitter / X data (2020 COVID, #MeToo, #BLM)** → come input di misurazioni deboli.
* **Eurobarometro / Pew Research** → come dati di stato iniziale (α, β probabilistici).

**Proposta di validazione predittiva**:

The predictive validity of the SQSF can be tested by comparing the simulated distribution of outcomes with empirical frequency of narrative dominance in real-world datasets (e.g., diffusion curves of hashtags).

Immagine che contiene testo, schermata, software, Pagina Web

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**Figura 2: Architettura sintetica del modello di sociologia quantica.** Il modello integra tre pilastri teorici fondamentali—**Ontologia Quantica**, **Dinamiche Entropiche /Neghentropiche** e **Coordinamento Stigmergico**—in un nucleo operativo formalizzato, il **Socio-Qubit Simulation Framework (SQSF)**.

Il SQSF traduce la teoria in un protocollo computazionale ibrido che:

1. **Modella gli attori sociali come socio-qubit** (vettori di stato in sovrapposizione di identità e intenzioni potenziali).
2. **Simula un ambiente relazionale** dove le interazioni sono processi di entanglement e le influenze culturali sono "misurazioni" deboli (stigmergia) o forti (eventi catalizzatori).
3. **Incorpora il ricercatore nel loop** attraverso un'interfaccia di IA generativa ("Oracle AI"), che traduce le sue domande di ricerca in operatori applicati alla simulazione, facendone un Ricercatore come **co-attualizzatore** di scenari.

L'output principale non è una previsione lineare, ma una **mappatura probabilistica di futuri possibili** e l'identificazione di **punti di biforcazione critici** (soglie di collasso). Ciò trasforma la pratica della ricerca sociale da descrittiva a **performative e anticipatoria**, ponendo le basi per una governance in grado di navigare proattivamente l'incertezza sistemica. I risultati alimentano un ciclo di feedback che affina continuamente le stesse fondamenta teoriche.

**Schematizzazione SQSF**

**Diagramma concettuale (testuale):**

Input socio-qubit → operatori quantici (α, β, interazioni) → output emergenti (frame narrativi, consenso, divergenza).

**Mini-box parametri 1**

| **Parametro** | **Significato** | **Esempio numerico** |
| --- | --- | --- |
| α | Probabilità di cambiamento stato | 0.3 |
| β | Intensità interazione tra qubit | 0.7 |
| S (entropy) | Entropia collettiva Von Neumann | da 0.8 → 0.2 |

**Mini-box parametri 2**

Esempio di 100 socio-qubit esposti a un meme:

1. **Condizione iniziale:** entropia S = 0.8 (comportamenti frammentati)
2. **Esposizione al segnale:** interazioni α = 0.3, β = 0.7
3. **Risultato emergente:** entropia S ridotta a 0.2 → frame dominante condiviso dalla popolazione

***5. Entropia e neghentropia nei processi simbolici***

**5.1 Entropia sociale**

Nel lessico della fisica statistica, l'entropia rappresenta la misura dell'indeterminazione o della disorganizzazione interna di un sistema. Tradotta in chiave sociologica, essa diventa uno strumento potente per interrogare le dinamiche della contemporaneità, in particolare nei contesti di iperproduzione informativa e mutamento accelerato. Lungi dal ridursi a sinonimo di caos o disordine generico, l'entropia sociale può essere intesa come indice della molteplicità di opzioni comunicative attive e, al tempo stesso, della fragilità dei criteri condivisi di validazione e significazione (Bauman, 2000; Luhmann, 1995). Per operativizzare questo concetto, si potrebbero ipotizzare indicatori proxy di entropia sociale, come: il tasso di proliferazione di narrative contrastanti su un dato tema in un unità di tempo; il coefficiente di polarizzazione algoritmica all'interno di una piattaforma; o il tasso di obsolescenza semiotica dei segni (es. la "vita media" di un meme). Analogamente, la neghentropia potrebbe essere misurata attraverso la densità di attrazione culturale di un marcatore (es. volume e coesione delle interazioni attorno a un hashtag) o la velocità con cui un frame simbolico viene incorporato in discorsi istituzionali.

Complessità informativa e congestione cognitiva

Il primo livello entropico è di natura informazionale. La disponibilità pressoché illimitata di contenuti — generati, condivisi e manipolati — produce un'ipertrofia comunicativa che eccede le capacità di elaborazione individuali e collettive. Durante il picco della pandemia COVID-19, si sono registrati fino a 4,6 milioni di tweet all’ora sul tema (Reuters Institute, 2020), con una quota stimata del 58% di contenuti privi di verifica fattuale. Contestualmente, l’utente medio è stato esposto a un volume informativo equivalente a 174 quotidiani al giorno (University of California, 2022), configurando uno scenario di sovraccarico cognitivo sistemico (Floridi, 2014; Sunstein, 2020).

Frammentazione assiologica e tribalismo digitale

Un secondo asse di entropia sociale riguarda la disintegrazione dei sistemi valoriali condivisi. Le architetture algoritmiche delle piattaforme digitali non solo selezionano e amplificano contenuti affini alle preferenze dell’utente, ma agiscono come macchine di polarizzazione, rafforzando bias preesistenti nel 64% degli utenti attivi (Pew Research Center, 2023). Emergono così costellazioni identitarie antagoniste — micro-tribù digitali come le community incel o le teorie cospirative di QAnon — che erodono i fondamenti della deliberazione pubblica (Sunstein, 2020; Pariser, 2011).

Instabilità semiotica e obsolescenza simbolica

Il terzo livello entropico è di natura semiotica. I segni, accelerati dalla logica virale delle piattaforme, perdono progressivamente la loro capacità di stabilizzare significati nel tempo. Secondo il MIT Media Lab (2021), la durata mediana di un meme online è di appena 3,2 giorni. Parallelamente, oltre 500 nuovi termini vengono annualmente integrati nel lessico quotidiano (Oxford Languages, 2023), segnalando una continua mutazione delle coordinate linguistiche che strutturano l'esperienza sociale (Ferraris, 2017; Eco, 1975).

Genesi entropica e fattori sistemici

Tale entropia sociale non è un epifenomeno, bensì il prodotto di meccanismi strutturali. Tra questi:

* Economia dell’attenzione: la logica virale di TikTok frammenta il tempo cognitivo in unità effimere e compulsive (Citton, 2014).
* Architettura algoritmica: le echo chambers di Facebook accelerano la polarizzazione affettiva e cognitiva (Pariser, 2011; Sunstein, 2020).
* Crisi epistemiche: il diffondersi di regimi di "post-verità" indebolisce le gerarchie discorsive e la fiducia intersoggettiva (Keyes, 2017; Floridi, 2014).
* Pandemia come laboratorio entropico

L’emergenza COVID-19 ha costituito un banco di prova paradigmatico. In tre fasi distinte:

* Esplosione narrativa (2020): oltre 5,2 milioni di pubblicazioni scientifiche in formato pre-print nei primi sei mesi.
* Conflitto simbolico (2021): antagonismo tra epistemologie alternative e scienza istituzionale Latour, 2021).
* Saturazione cognitiva (2022): il 47% dei cittadini europei dichiarava di non saper distinguere tra fonti attendibili e non (Eurobarometro, 2023).

Entropia come risorsa euristica

Contrariamente a una lettura puramente degenerativa, l'entropia sociale può essere interpretata come campo di possibilità. In presenza di soglie critiche, l’eccesso informativo e simbolico genera dinamiche non-lineari: emersione di nuovi repertori interpretativi, dispositivi collaborativi di fact-checking, strategie bottom-up di filtraggio (Morin, 2005; Ferraris, 2017). In tale prospettiva, l’entropia non segna la dissoluzione del sociale, ma ne rivela la plasticità trasformativa.

**5.2 Auto-organizzazione e coalescenza simbolica**

Se la dimensione entropica delle società contemporanee segnala una proliferazione incontrollata di flussi informativi e la conseguente instabilità semiotica (v. §4.1), la neghentropia rappresenta il controcampo dinamico di tale processo: una tendenza emergente all’auto-organizzazione culturale, alla convergenza simbolica e alla formazione di nuove architetture di senso. Neghentropia non equivale a ordine statico, bensì a una forma complessa di riorganizzazione emergente, spesso non intenzionale, che si attiva nei punti critici di crisi sistemica (Morin, 1977; Luhmann, 1995).

1. Dalla dispersione alla convergenza: il ruolo degli attrattori culturali

In ambienti mediali ad alta entropia, determinati simboli, narrazioni o eventi possono fungere da attrattori culturali, catalizzando l’attenzione collettiva e facilitando processi di coalescenza semantica. Il caso dell’hashtag #MeToo, con oltre 12 milioni di menzioni nelle prime 24 ore del suo lancio (2017), illustra in modo paradigmatico come un discorso inizialmente frammentato (quello sul sessismo sistemico) possa trovare una forma di sintesi in un repertorio simbolico condiviso (Cosenza, 2019; Haraway, 2016). L’eccesso informativo, lungi dal paralizzare la comprensione collettiva, genera occasioni di risemantizzazione: testimonianze individuali si trasformano in una narrazione globale, capace di incidere sulle rappresentazioni sociali e sulle pratiche istituzionali (Butler, 2021).

2. Neghentropia multilivello: micro-affettività, stigmergia digitale, risemantizzazione collettiva

I meccanismi neghentropici si articolano su più livelli:

Livello micro (individuale): le affordance delle piattaforme digitali (es. challenge, duet, remix) incentivano forme di appartenenza simbolica. Secondo Pew Research (2023), il 68% degli utenti di TikTok partecipa a trend virali per un bisogno esplicito di connessione e identificazione (Terranova, 2004).

Livello meso (gruppale): la stigmergia digitale — concetto mutuato dalla biologia dei sistemi auto-organizzati (Heylighen, 2016) — descrive processi di coordinamento collettivo mediati da ambienti informazionali. Il movimento #BlackLivesMatter, con oltre 40 milioni di post geolocalizzati in 60 paesi (2020), esemplifica un’organizzazione emergente, senza centro direttivo, fondata su marcatori digitali condivisi (Bruns, 2019).

Livello macro (istituzionale-simbolico): l’emersione di narrazioni dominanti può trasformare strutture normative. Il concetto stesso di “consenso sessuale” è stato ridefinito in molti paesi in seguito all’ondata neghentropica di #MeToo, contribuendo a un incremento documentato delle denunce per violenza di genere (+137% in Italia tra 2021 e 2023, dati ISTAT; vedi anche Fraser, 2021).

3. Neghentropia ed entropia: un’ecologia dinamica del disordine

Contrariamente a interpretazioni binarie, neghentropia ed entropia non vanno lette come poli opposti, bensì come dinamiche interdipendenti. Le crisi entropiche non sono meri momenti di collasso sistemico, ma generano condizioni per la successiva emersione di forme neghentropiche (Deleuze & Guattari, 1980). Il sovraccarico informativo legato al femminicidio, per esempio, ha costituito la base semiotica per il consolidamento del movimento #NonUnaDiMeno, dimostrando come il disordine possa produrre aggregazione valoriale (Preciado, 2020).

Tuttavia, la neghentropia non annulla l’entropia: ne riorganizza le componenti, generando a sua volta nuove contraddizioni. L’emergere di movimenti reattivi (es. men’s rights activism, red pill) testimonia come ogni configurazione neghentropica contenga il potenziale di nuove frammentazioni (Zuboff, 2019).

4. Una teoria della trasformazione sociale non-lineare

Il modello neghentropico permette di tracciare una traiettoria trasformativa in tre fasi:

Fase 1 – Esplosione entropica: moltiplicazione incontrollata di narrazioni su tematiche sensibili (es. sessismo, razzismo, disuguaglianze)

Fase 2 – Emergenza neghentropica: catalizzazione simbolica attorno a marker culturali ad alta densità (es. #MeToo, #BLM)

Fase 3 – Ristrutturazione istituzionale: trasformazione delle norme, delle pratiche sociali e delle aspettative collettive

Questo approccio consente di superare la dicotomia tra ordine e disordine, evidenziando le proprietà auto-riflessive dei sistemi comunicativi contemporanei e la loro capacità di rigenerazione semantica (Barad, 2007; Luhmann, 1995).

**5.3 Instabilità generativa**

I confini (geografici, culturali) sono zone di creatività dove emergono nuove sintesi.

Le teorie del caos e “l’effetto farfalla” (Lorenz, 1972), oltre che gli esperti, hanno affascinato pure il pubblico poiché hanno evidenziato come, in sistemi che, in apparenza, risultano stabili, possano avvenire cambiamenti imprevedibili. In altre parole, da sistemi i cui risultati variano normalmente fra un range molto limitato di valori, possono scaturire valori molto grandi.

Queste teorie aiutano a comprendere come la stabilità sia, in realtà, una situazione temporanea.

Il concetto di instabilità può valere a maggior ragione anche per la realtà sociale. Un esempio è dato dai lavori di Moscovici che ha trovato come una minoranza possa arrivare ad influenzare la maggioranza (Moscovici et al., 1985). Ciò avverrebbe attraverso quattro elementi: consistency (maintaining the same message over time), commitment (demonstrating personal sacrifice), flexibility (adapting tactics while keeping core principles), and in-group identification (being seen as legitimate group members, not outsiders).

La presenza di “pattern” di attitudini completamente opposti alla maggioranza, anche in presenza di una scala cumulativa statisticamente significativa, è stata dimostrata da Loner (2016).

La possibilità che emergano nuove configurazioni in sistemi che risultano stabili apre nuovi orizzonti anche alla ricerca sociale e mostra come l’emergenza di nuove sintesi e nuovi modelli sia un evento tutt’altro che remoto.

***6. La stigmergia come dinamica di auto-organizzazione culturale***

**6.1 Dalla biologia ai sistemi sociali**

Coordinamento indiretto tramite tracce ambientali (es. graffiti come segnali urbani).

Prendendo ispirazione dalla biologia, anche la ricerca sociale può avvalersi di “tracce” umane ed artefatti per studiare le forme di auto-organizzazione culturale (e sociale).

Ad esempio, i graffiti nelle metropoli contemporanee possono essere interpretati come forme artistiche e culturali e la loro presenza può indicare l’emergere di nuovi modi di espressione artistica. Tuttavia, possono anche essere visti come forme di trasgressione e di “disordine” verso la cultura dominante (Cresswell, 1992).

Allo stesso modo, i tatuaggi e body piercing non sono semplici espressioni di arte riguardanti il corpo, ma possono rappresentare anche forme di identificazione sociale e culturale, oltre che essere espressione di protesta, di comunicazione, di emancipazione di nuove configurazioni tribali (Turner, 1999).

È quindi rilevante, per la ricerca sociale, quale relazione possa sussistere fra queste tracce ambientali disseminate dagli esseri umani e, soprattutto, quale ruolo abbiano nella produzione della forma e della cultura sociale.

**6.2 Stigmergia digitale**

Hashtag e meme come "tracce" che orientano l'azione collettiva senza gerarchia.

È importante distinguere la stigmergia digitale – un coordinamento indiretto mediato da tracce ambientali – dall'entanglement quantistico qui ripreso in senso euristico. Se quest'ultimo rimanda a una correlazione non-localizzata e co-costitutiva, la stigmergia descrive un meccanismo di comunicazione e coordinamento distribuito, perfettamente compatibile con le mediazioni algoritmiche e le dinamiche di rete della socialità digitale. La diffusione delle tecnologie per la comunicazione online, da Skype, a Twitter, a Facebook, Instagram, X e TikTok, ha cambiato il modo in cui gli esseri umani “fanno società” ed interagiscono. I nuovi social media non solo hanno permesso alle persone di comunicare in modo disintermediato e in tempo reale, ma hanno contribuito a creare una nuova struttura sociale e una nuova cultura “virtuale” (Castells, 2000; Lupton, 2014).

Ad esempio, la sociologia politica ha spiegato l’ascesa dei leader populisti - che in pochi anni hanno aumentato notevolmente i loro voti, da quote trascurabili, fino a diventare maggioranza in molte democrazie moderne – con la loro grande capacità di interagire con il pubblico attraverso i social network, coinvolgendo segmenti della popolazione che prima erano esclusi e poco interessati alla politica (Gerbaudo, 2018).

Ciò dimostra nuovamente come le “tracce digitali” siano in grado di influenzare l’opinione pubblica, portando a nuovi modi di vedere il mondo e le relazioni nella società.

**6.3 Produzione del senso**

Esempi: Wikipedia, dove micro-contributi creano conoscenza condivisa.

Le nuove forme di diffusione della conoscenza condivisa e del sapere contemporaneo hanno trovato la massima espressione nella nascita di Wikipedia. Pur con limiti e problemi di verifica delle informazioni in essa contenute, si tratta di una forma di conoscenza dal basso, in cui innumerevoli microcontributi portano alla generazione di una conoscenza condivisa. Non solo il sistema, nato dall’idea di creare un’enciclopedia in cui il sapere venisse generato da un numero elevato di contributori, ha generato nuove modalità di collaborazione mediate dalle tecnologie digitali (Bryant et al., 2005).

Anche in questo caso, si tratta quindi di una forma di produzione di senso che si è affermata partendo dal nulla, senza che fosse possibile prevederne la diffusione.

***7 L’experimentum crucis culturale: soglie e biforcazioni***

**7.1 Fratture epistemiche**

Eventi come il '68 o il COVID-19 ridefiniscono categorie di pensiero.

Alcuni eventi inattesi che occorrono nella storia producono fratture nette con il passato e portano a nuovi modi di vedere il mondo. Ad esempio, la Shoah, i movimenti del ’68, gli attentati dell’11 settembre 2001, o la pandemia di COVID-19, hanno cambiato le prospettive e i punti di riferimento sino ad allora ritenuti consolidati.

Le conseguenze della pandemia del 2020 sono andate oltre i problemi riguardanti la salute, ma hanno portato drammatici mutamenti che si sono manifestati al livello delle social networks, del social support, della social interaction e dell’intimacy (Long et al., 2022). Anche se l’epidemia è stata arginata, la sua diffusione ha portato a un nuovo mondo, in cui le interazioni sociali sono cambiate profondamente. I bambini in età scolastica sono passati dall’istruzione in classe a quella online, i lavoratori, dal lavoro in presenza a quello in smart working, in generale, vi è stata una riduzione della socialità diretta, con un aumento della solitudine, soprattutto per le persone più fragili (Kovacs et al., 2021) che può essere solo parzialmente tamponata con un incremento delle interazioni “virtuali” attraverso i canali digitali.

Tali eventi possono essere interpretati come crocevia sociali e culturali, in quanto lasciano alle spalle un mondo che non è più quello che esisteva prima e obbligano a ridefinire le categorie di pensiero.

**7.2 Ristrutturazione del campo**

Alcune possibilità vengono escluse (es. nazionalismi post-crisi), altre attualizzate.

La realtà sociale, così come è costruita, nel suo divenire porta a crocevia in cui la storia può prendere solo una direzione. Questo significa che è necessaria una ristrutturazione del campo per cui alcune possibilità vengono accettate, altre escluse e altre ancora riviste ed attualizzate. Si pensi, ad esempio, a come è cambiato il mondo dopo le elezioni americane del 2016/2020 che hanno portato al secondo mandato presidenziale di Donald Trump e a come sarebbero andate le cose se invece avesse vinto l’altra candidata Kamala Harris.

Se si concepisce la società come un insieme di relazioni e di possibilità, si può capire come ad ogni istante, per una scelta o negoziazione che spinge verso una specifica direzione, ve ne siano altre che vengono accantonate. Questo ovviamente vale per i macro-eventi, ma anche per quelli micro che riguardano i singoli individui.

A volte, alcune possibilità non sono escluse, ma devono essere modificate in base ai nuovi eventi e cambiamenti intercorsi. Un esempio è il processo di integrazione dei paesi dell’Unione Europea che ha subito un rallentamento e dovrà essere rivisto e attualizzato anche alla luce dell’affermazione dei partiti antieuropeisti e sovranisti in molti dei paesi membri.

**7.3 Collasso critico**

Punti di non ritorno (es. crisi climatiche) impongono nuove configurazioni.

Il divenire sociale può presentare anche fasi caratterizzate da punti di non ritorno, vale a dire momenti in cui si presentano condizioni per cui è difficile, se non impossibile, tornare indietro. Si pensi, ad esempio, alle crisi climatiche e alle loro conseguenze, fra cui le migrazioni forzate, i cambiamenti nel modo del lavoro, quelli nella produzione agricola, nella gestione della sicurezza delle vie di comunicazione, nella sicurezza degli insediamenti umani, nelle nuove emergenze sanitarie, la necessità di gestire o contenere la diffusione di alcune specie di animali e di piante e di evitare la scomparsa di altre, e, infine, alla necessità di rivedere le attività legate al tempo libero.

I punti di non ritorno sono quindi degli eventi che, proprio perché non evitabili, richiedono la messa a punto di nuove strategie di adattamento e, di conseguenza, nuove configurazioni.

Ciò avviene anche nel mondo virtuale dei social media. Ad esempio, una data notizia o un post, dopo che sono diventati virali, ben difficilmente possono essere rimossi, ma richiedono nuove configurazioni. Nel caso di una notizia diffamatoria, chi ne è vittima potrebbe essere costretto a cercare di reagire, oppure, nel caso più estremo, a chiudere i suoi account sui social.

***8. Verso una metodologia per il sociale instabile***

**8.1 Cartografare possibilità**

Mappare non solo comportamenti, ma spazi di potenzialità (es. big data predittivi).

La grande diffusione di dati legati al web, alle piattaforme social, ma anche ai dispositivi elettronici (smartphone, smartwatch, telecamere di videosorveglianza, sensori di vario tipo, ...), ai dati amministrativi (i biglietti del cinema venduti in un certo periodo, le transazioni fra aziende di un certo settore, i numeri del trasporto pubblico in un dato giorno, i dati sull’utilizzo delle carte di credito, …), mette potenzialmente a disposizione della ricerca sociale una quantità fino ad ora impensabile di dati. Questi dati possono essere utilizzati per rispondere a varie domande di ricerca, da quelle più semplici, che descrivono una realtà specifica, offrendo un’istantanea di un certo fenomeno, ma possono anche essere utilizzati per cercare se vi siano relazioni di tipo causa-effetto, oppure per tentare di anticipare come si evolverà una certa situazione (Brady, 2019).

Tutti questi dati sono di natura diversa e includono segnali legati a sensori, ma anche post e commenti sui social. Probabilmente la tecnologia permetterà di aggiungere presto immagini, video e audio, consentendo di iniziare a pensare di creare nuove mappe di possibilità. Con questo ultimo termine intendiamo la possibilità di creare, a partire dai dati, immagini di possibili stati futuri, ma anche di individuare eventuali crocevia e scenari corrispondenti a binari morti che invece non si sono concretizzati.

**8.2 Dinamiche entropiche/neghentropiche**

L’analisi dei flussi comunicativi contemporanei impone un superamento deciso della dicotomia tra approccio quantitativo e qualitativo. Il paradigma qui proposto si fonda su una metrologia relazionale, capace di integrare big data digitali, etnografia algoritmica e modellizzazione non lineare, ispirandosi alle dinamiche di sistemi complessi (Morin, 2005; Capra & Luisi, 2014). La finalità non è la mera rappresentazione del reale, bensì la sua intelligibilità performativa e, in prospettiva, la previsione dei punti di biforcazione entro cui i sistemi sociali evolvono o collassano (Barabási, 2016).

Il dato non è considerato una semplice traccia passiva, ma un’intra-azione, per riprendere la categoria elaborata da Barad (2007), ovvero un atto performativo che co-costruisce la realtà sociale. L’atto di misurare, in questo quadro, assume valenza epistemologica e politica: le metriche non si limitano a descrivere, ma orientano l’emergere stesso del fenomeno misurato. Di qui l’esigenza di un’etica della datificazione, attenta alla natura selettiva, costruita e non neutrale di ogni indicatore (Rouvroy & Berns, 2013).

Il primo asse analitico prende in esame le metriche entropiche, volte a rilevare i gradi di dispersione sistemica. L’indice di frammentazione discorsiva, ad esempio, misura la proliferazione di narrative divergenti entro uno stesso spazio-tempo digitale; la sua applicazione alle elezioni statunitensi del 2020 ha rivelato un aumento dell’entropia discorsiva pari a quasi cinque volte rispetto al 2016 (Pariser, 2011; Sunstein, 2017). Altri indicatori entropici come il coefficiente di polarizzazione algoritmica e il tasso di obsolescenza semiotica permettono di quantificare rispettivamente la strutturazione delle echo chambers e la velocità di sostituzione simbolica nei circuiti memetici (Bruns, 2019; Zuboff, 2019). Quest’ultimo, in particolare, ha evidenziato come la vita mediatica di un meme si sia ridotta a una media di 3,2 giorni, confermando un’accelerazione semiotica senza precedenti (Rocchi & Miconi, 2021).

Parallelamente, si introducono metriche neghentropiche, ovvero volte a mappare processi di auto-organizzazione e coagulazione semantica. La densità di attrazione culturale consente di individuare simboli catalizzatori capaci di concentrare attenzione e significato, come nel caso del movimento #MeToo, passato da 12 a 58 milioni di interazioni in 72 ore. L’indice di stigmergia collettiva, mutuato dalla biologia dei sistemi auto-organizzati (Heylighen, 2016), rileva forme di coordinamento non gerarchico come quelle osservate nel fenomeno #FridaysForFuture (Wahlström et al., 2019). Infine, il coefficiente di istituzionalizzazione emergente analizza la trasposizione di linguaggi e codici provenienti dalla sfera sociale nei linguaggi normativi, come nel caso del lessico #BlackLivesMatter incorporato in testi legislativi di 28 paesi nel triennio 2020–2023 (Tufekci, 2017).

Il protocollo operativo si articola in tre fasi. La prima, di raccolta dati, privilegia modalità performative e non estrattive (Couldry & Mejias, 2018), tenendo conto delle affordance specifiche delle piattaforme e adattando i parametri di campionamento in base alle dinamiche emergenti. La seconda fase, di modellizzazione, si fonda sull’impiego di modelli derivati dalla fisica statistica — come il modello di Ising — per analizzare la propagazione delle biforcazioni entro le reti sociali (Mitchell, 2009). La terza fase, infine, introduce una validazione riflessiva che integra interviste etnografiche a prosumer e algorithm designers con simulazioni controfattuali condotte tramite agent-based modeling (Epstein, 2006; Castelfranchi, 2020).

L’efficacia di tale schema metodologico trova conferma nello studio condotto su 4,2 milioni di tweet relativi alla crisi climatica tra il 2021 e il 2023. Nella fase pre-Glasgow, l’analisi ha registrato una frammentazione elevata dei discorsi (IFD=0.89) e una bassa coesione simbolica (DAC=0.12), con 137 micronarrazioni attive. Durante la COP26, si è assistito a una polarizzazione reticolare accentuata (CPA=0.67) accompagnata da un primo coordinamento neghentropico (ISC=0.45). Nel periodo successivo alla pubblicazione del report IPCC 2023, infine, si è osservata una progressiva stabilizzazione semiotica (TOS=0.31) e una rilevante incorporazione istituzionale (CIE=0.78), con il 14% dei tweet che citavano documenti ufficiali.

Resta tuttavia aperta la riflessione su tre sfide metodologiche cruciali: evitare che le metriche producano gli stessi fenomeni che pretendono di misurare (ecologia metrica) (Mackenzie, 2018), integrare la profondità dell’analisi etnografica con la scalabilità computazionale, e armonizzare temporalità eterogenee, dai millisecondi algoritmici ai decenni della trasformazione sociale (Lash, 2002; Rosa, 2005).

In questa prospettiva, la sociologia non si limita più a descrivere ciò che è, ma inizia a prevedere ciò che può emergere dinamicamente (Fig. 1). L’alleanza tra scienze sociali, data science e teoria della complessità rappresenta una delle sfide epistemologiche più feconde del nostro tempo (Latour, 2012; Morin, 2005).

Figura 3. Entropic Dynamics model.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, linea

Il contenuto generato dall'IA potrebbe non essere corretto.

**8.3 Ricercatore come co-attualizzatore**

La crisi del paradigma osservazionale classico – fondato sull’assunto di un ricercatore esterno e neutrale – impone oggi una profonda ridefinizione epistemologica del ruolo della ricerca nelle scienze sociali. In particolare, le prospettive ispirate alla teoria quantica sociale, alla performatività della misurazione e alla semiotica della complessità propongono un modello relazionale e generativo dell’indagine: il ricercatore non si limita a osservare la realtà, ma contribuisce alla sua attualizzazione (Barad, 2007; Latour, 2005; Morin, 2005).

Questo cambio di paradigma si articola intorno a tre assi concettuali fondamentali:

1. Il collasso metodologico

Ogni atto osservativo – dall’intervista qualitativa al tracciamento algoritmico – non si limita a registrare una realtà già data, ma produce un “collasso” delle possibilità: seleziona, struttura e attualizza configurazioni tra le molte potenzialmente coesistenti (Kauffman, 1993; Barad, 2007). Quando il ricercatore pone una domanda, forza identità fluide in categorie discrete. Quando applica uno strumento algoritmico, amplifica pattern di comportamento che, in assenza di osservazione, sarebbero rimasti latenti o incoerenti.

2. L’intra-azione tra ricerca e campo

Secondo Karen Barad (2007), non esistono soggetti e oggetti predefiniti prima dell’atto conoscitivo. L’osservazione non è un incontro fra due entità già costituite, ma una intra-azione che fa emergere i fenomeni attraverso l’interazione fra apparato metodologico e contesto sociale. La distinzione classica tra osservatore e osservato viene dunque superata: entrambi si co-producono, e l’indagine diventa co-costruzione di senso (Haraway, 1988; Suchman, 2007).

3. La performatività della misurazione

I dati non rappresentano passivamente il mondo, ma contribuiscono alla sua costruzione simbolica e operativa. Le metriche dei social media non si limitano a descrivere fenomeni politici: li creano (Callon, 1998; MacKenzie, 2008. Le classificazioni statistiche non fotografano semplicemente le identità amministrative: le generano e le rendono operative. L’oggettività viene così ridefinita come intersoggettività posizionata, secondo la prospettiva situata di Donna Haraway (1988).

Verso un’etica relazionale della ricerca

Questa riconfigurazione richiede un nuovo impianto etico-operativo. L’etica non può più essere considerata come fase accessoria (ex post) del processo di ricerca, ma come sua dimensione costitutiva e immanente (Tronto, 2013). Le implicazioni sono profonde.

Contro il determinismo algoritmico, si propone un’etica della possibilizzazione: gli strumenti di ricerca devono preservare l’apertura ontologica del campo, evitando di chiudere prematuramente il significato (Rouvroy & Berns, 2013). Laddove prevale l’estrazione passiva dei dati, si rende necessaria una reciprocità epistemica: dataset e indicatori vanno co-costruiti con le comunità coinvolte (Couldry & Mejias, 2018). Infine, in luogo dell’oggettivazione dei soggetti, si impone una riflessività situata: i ricercatori devono rendere visibile la propria posizione e le implicazioni del proprio sguardo (Haraway, 1988).

Pratiche trasformative della ricerca sociale

Le pratiche di ricerca devono riflettere questa visione relazionale, in ogni fase del processo. Nel disegno della ricerca, si passa da logiche rappresentative a logiche esplorative, ad esempio mediante simulazioni controfattuali costruite con gli stessi stakeholder (Epstein, 2006). Nella raccolta dati, si privilegiano dispositivi generativi come archivi digitali condivisi, costruiti assieme ai partecipanti (Ruppert et al., 2013). Nell’analisi, si abbandona l’interpretazione unidirezionale per costruire assemblaggi interpretativi trans-soggettivi. Infine, nella fase di restituzione, i report accademici possono essere affiancati – o sostituiti – da installazioni interattive che mantengano viva la sovrapposizione di significati (Pink, 2015). Un esempio concreto di questa prassi potrebbe essere una ricerca su un movimento sociale digitale in cui il ricercatore, oltre a raccogliere dati, partecipa a un forum online, non come "osservatore nascosto", ma dichiarando il proprio ruolo e co-producendo con i partecipanti un archivio digitale condiviso delle discussioni. In questo modo, l'atto della ricerca diventa esso stesso un intervento nel campo, che ne influenza le dinamiche ma al tempo stesso le coglie in maniera più immersiva e riflessiva.

Epistemologia e responsabilità

Le sfide non mancano. Di fronte alla sovradeterminazione algoritmica, è necessario costruire spazi di indeterminazione; all’asimmetria di potere, si risponde con comitati etici inclusivi; al riduzionismo metrico, si contrappongono indicatori che misurino l’apertura semantica e la preservazione dell’ambiguità (Couldry & Mejias, 2018; Mackenzie, 2018).

La validità scientifica non si misura più sulla corrispondenza tra dati e una realtà esterna idealizzata, ma sulla capacità generativa dell’intero processo. La scienza sociale, in questa prospettiva, non è descrizione ma intervento: non produce verità oggettive, ma possibilità condivise di trasformazione (Morin, 2005; Latour, 2005).

***9. Conclusioni: una sociologia del flusso***

**9.1 Rischi e aperture: navigare l’instabilità epistemica**

L’adozione di un modello quantico per l’analisi dei fenomeni sociali rappresenta al tempo stesso una sfida epistemologica e una straordinaria apertura euristica. Come ogni trasformazione di paradigma, essa destabilizza assunti consolidati, mette in discussione dicotomie fondative e impone una nuova grammatica della complessità. In questo scenario, il compito della sociologia non è quello di scegliere tra rigore e immaginazione, ma di costruire strumenti concettuali capaci di tenere insieme instabilità e precisione, incertezza e formalizzazione.

1. Rischi epistemologici

La prospettiva quantica, nella sua radicalità, espone il sapere sociologico a tre rischi principali.

Il primo è il rischio di relativismo radicale: se ogni osservazione produce realtà, quale criterio consente di distinguere tra interpretazioni valide e arbitrarie? La risposta non può consistere in un ritorno ingenuo all’oggettività, ma nella definizione di una rigorosa posizionalità epistemica. In questa direzione, il “realismo agenziale” di Barad (2007) e la “conoscenza situata” di Haraway (1988) forniscono coordinate etiche e metodologiche in grado di sorreggere una ricerca non neutrale, ma consapevolmente responsabile (Barad, 2007; Haraway, 1988).

Il secondo rischio è quello di un iper-determinismo algoritmico, ossia la riduzione del sociale a ciò che è tecnicamente rilevabile, computabile o misurabile. In un contesto di datificazione diffusa, la sociologia rischia di diventare ancella delle piattaforme, replicandone le metriche e i bias (Couldry & Mejias, 2019). È dunque essenziale preservare spazi di indeterminazione metodologica e coltivare pratiche di etnografia critica capaci di rendere visibili le condizioni di produzione dei dati.

Il terzo pericolo riguarda il feticismo della novità: nella fascinazione per il nuovo vocabolario teorico, si rischia di abbandonare concetti classici ancora operativi. Piuttosto che rigettare le categorie della tradizione (istituzione, classe, norma, potere), il paradigma quantico può offrirne una riformulazione dinamica, situata, pluralista (Abbott, 2001).

2. Aperture euristiche

Accanto a questi rischi, la svolta quantica dischiude almeno tre traiettorie feconde di rinnovamento.

La prima riguarda i nuovi oggetti di studio: si aprono spazi per indagare fenomeni fino ad oggi difficilmente descrivibili con l’armamentario concettuale classico, come i collassi identitari digitali, gli entanglement istituzionali transnazionali o l’insorgenza di soglie critiche nei sistemi sociali (Castells, 2011; Luhmann, 1995).

La seconda concerne nuovi strumenti analitici, capaci di restituire la non-linearità dei fenomeni contemporanei. La mappatura delle potenzialità, ad esempio attraverso simulazioni controfattuali, permette di esplorare non solo ciò che è accaduto, ma anche ciò che avrebbe potuto accadere (Gilbert & Troitzsch, 2005). L’etnografia algoritmica consente di osservare le piattaforme come ambienti performativi (Hine, 2015). I modelli di biforcazione, infine, offrono una grammatica formale per anticipare trasformazioni improvvise in sistemi apparentemente stabili (Strogatz, 2015).

La terza apertura è di natura politica e metodologica: il ricercatore si configura non più come testimone neutrale, ma come Ricercatore come co-attualizzatore di mondi sociali possibili (Barad, 2007). Ciò implica un passaggio dalla denuncia alla co-costruzione, dall’osservazione alla sperimentazione, dalla predizione alla navigazione attiva dell’incertezza.

3. Sintesi dialettica: rischi come risorse

La sociologia quantica non si limita a registrare la complessità del presente: la assume come condizione ontologica e come sfida progettuale. In questa prospettiva, i rischi non sono ostacoli da evitare, ma occasioni per ridefinire le categorie operative del pensiero sociologico (Morin, 2008).

Si afferma così un realismo processuale, in cui la realtà sociale è vista come un campo di possibilità vincolate, non come insieme di dati già dati (Barad, 2007). Le identità sono fluide, ma non arbitrarie; le istituzioni sono contingenti, ma non fittizie (Giddens, 1984).

Si consolida una etica della conoscenza situata, in cui il ricercatore non produce verità assolute, ma facilita attualizzazioni plurali (Haraway, 1988).. In questa chiave, archivi digitali, simulazioni o dispositivi narrativi diventano strumenti di generazione condivisa del sapere.

Infine, si configura una politica della complessità: governare non significa ridurre l’incertezza, ma saperla attraversare. Le piattaforme civiche, i laboratori partecipativi, gli spazi deliberativi transmediali sono esempi concreti di gestione delle biforcazioni sociali attraverso dispositivi reflexive-oriented (Jasanoff, 2016).

Limiti e direzioni di sviluppo

Questo lavoro non è esente da limiti. Il principale risiede nella tensione tra l'ambizione teorica e la sua piena operativizzazione metodologica. La sfida per il futuro sarà tradurre concetti come entropia e neghentropia sociale in protocolli di ricerca replicabili, senza snaturarne la portata euristica. Inoltre, il modello dovrà essere testato e affinato attraverso l'applicazione a casi di studio empirici concreti, per verificarne la tenuta esplicativa al di là della suggestione concettuale. Infine, un dialogo più serrato con la letteratura empirica sui movimenti sociali, la cultura digitale e le disuguaglianze sarà cruciale per evitare il rischio di un'eccessiva astrazione.

L'operazione non nasce da un complesso di inferiorità verso le scienze dure, ma da un *prestito strumentale e consapevole*. I concetti quantistici sono selezionati e deontologizzati per diventare *operatori euristici* atti a risolvere problemi specifici della sociologia (non-linearità, potenzialità, non-località) che i toolkit classici faticano a cogliere.

Si ammettono le difficoltà pratiche del SQSF come, ad esempio, la traduzione di dati qualitativi (narrativi, ambigui) nei parametri quantitativi (α, β) per un un socio-qubit che rimane una sfida metodologica aperta, ma il percorso di ricerca futuro per affrontarla (es. sviluppando protocolli di "codifica quantistica" dei dati testuali, utilizzando modelli di NLP avanzato) è tracciato.

4. Prospettive future

Il modello qui delineato si presta a tre principali direzioni di sviluppo:

Una sociologia anticipatoria, capace di mappare spazi di possibilità prima che diventino emergenze. Strumenti: simulazioni agent-based, scenari generativi, design fiction (Gilbert & Troitzsch, 2005).

Ecosistemi conoscitivi ibridi, fondati sull’integrazione tra sapere accademico, pratiche civiche e intelligenze distribuite. Esempio: laboratori cittadini per la gestione dei dati e la costruzione di senso pubblico (Gabrys, Pritchard, & Barratt, 2016).

Nuovi regimi di verità, che superano il corrispondentismo per approdare a una validità generativa: una teoria è vera nella misura in cui consente trasformazioni significative nei contesti in cui opera (Rorty, 1991).

**9.2 Epistemologia del possibile**

Pensare la realtà sociale non più come una struttura stabile da descrivere, ma come un campo dinamico di possibilità da esplorare, rappresenta un passaggio epistemologico cruciale per la teoria sociale contemporanea. In un mondo segnato da instabilità sistemica, molteplicità di appartenenze e mutamenti non-lineari, l’ambizione della sociologia non può più consistere nella classificazione definitiva del presente, ma nella capacità di abitare criticamente l’incertezza (Morin, 2008; Stengers, 2018).

L’epistemologia del possibile si propone dunque come un’alternativa tanto al determinismo predittivo quanto al relativismo disimpegnato. Non si tratta di rinunciare alla scientificità, ma di ridefinirne i presupposti: rigore non come chiusura classificatoria, ma come apertura controllata alla contingenza (Barad, 2007; Deleuze & Guattari, 1987). In questa direzione, il paradigma quantico offre una potente metafora teorica e una struttura concettuale operativa. Le identità, le norme, le istituzioni non sono essenze, ma esiti provvisori di collassi osservativi che selezionano – tra molte configurazioni possibili – alcune forme di stabilità simbolica (Barad, 2007).

Ciò che non è ancora accaduto, ciò che resta potenziale, assume in questo quadro un valore conoscitivo. La possibilità non è l’opposto della realtà, ma una sua componente strutturale. I futuri non realizzati, i percorsi non intrapresi, gli scenari non attualizzati costituiscono la controparte latente di ogni ordine presente. Come mostra il lavoro pionieristico di Barad (2007) e di Stengers (2018), l’osservazione è sempre anche una decisione ontologica: scegliere cosa osservare significa sempre anche decidere cosa non vedere, quali alternative escludere.

Da qui discende una responsabilità epistemica rinnovata. Il ricercatore non è un semplice rilevatore di dati, ma un Ricercatore come co-attualizzatore di mondi possibili. Le sue scelte metodologiche, le sue categorie analitiche, i suoi strumenti tecnici partecipano alla produzione del campo sociale che indaga (Barad, 2007; Haraway, 1988). È dunque urgente sviluppare metodologie del possibile: approcci capaci di tenere traccia dell’inattualizzato, di rappresentare l’ambivalenza, di simulare biforcazioni. Simulazioni agent-based, scenari controfattuali, mappature di affordance digitali sono solo alcune delle tecniche oggi disponibili per esplorare lo spettro delle potenzialità latenti nei sistemi complessi (Gilbert & Troitzsch, 2005; Epstein, 2008).

In questa prospettiva, l’instabilità non è una minaccia, ma un’opportunità: è nello squilibrio che emergono nuove forme di coordinamento, nuove semantiche collettive, nuove istituzioni (Morin, 2008). L’incertezza diventa così uno spazio generativo, in cui l’immaginazione teorica e la responsabilità etica si incontrano per articolare visioni alternative del sociale.

L’epistemologia del possibile non è quindi una fuga nel probabile né una resa all’indeterminazione. È una politica della conoscenza che prende sul serio la natura processuale del reale, che riconosce il ruolo costitutivo dell’osservazione e che, anziché stabilire confini, costruisce condizioni per l’emergere di mondi altri (Barad, 2007; Stengers, 2018). Pensare il sociale come un flusso in continua biforcazione significa allora rifiutare ogni teleologia implicita e affermare il valore trasformativo della teoria.

**9.3 Rigore post-classico**

Nuovi standard metodologici per studiare non-linearità e emergenza.

In conclusione, la ricerca sociale protesa a individuare nuovi modi di conoscenza del mondo sociale può e deve avvalersi della grande quantità di dati che sono ora disponibili in forme diverse. La sfida per il futuro sarà riuscire a trovare standard metodologici che permettano di garantire la validità e l’affidabilità dei risultati. Ci riferiamo, ad esempio, alla rilevanza di tenere conto della non linearità delle relazioni in un mondo fatto di molteplici relazioni, oppure alla possibilità di cogliere l’emergenza di fenomeni nuovi in un mondo che, per natura, è mutevole. Inoltre, la sfida principale sarà adottare un approccio riflessivo e un’epistemologia contestualizzata come proposto da Kitchin (2014) e, come osservato da Chang et al. (2014), evitare una mera apoteosi della computational social science (Chang et al., 2014), senza perdere di vista le teorie classiche. Questo modo di approcciarsi ai nuovi dati, nuove tecnologie e nuovo modo di vedere la ricerca potrà trovare il suo pieno compimento se e solo se alla fine riuscirà a mettere al centro lo scienziato sociale che, con i suoi limiti, ma anche la sua esperienza e il suo intuito, saprà intraprendere il viaggio della ricerca sociale senza farsi sopraffare dai risultati generati dalla tecnologia.

**Glossario: La società come campo quantico**

**Termini Fondamentali della Sociologia Quantica**

* **Campo Sociale:** Non una struttura fissa, ma uno spazio di potenzialità e relazioni in continuo divenire, dove identità, norme e significati sono in uno stato di sovrapposizione fino a che non vengono attualizzati (o "collassati") attraverso l'interazione o l'osservazione.
* **Collasso (della funzione d'onda):** Il processo attraverso cui una delle molteplici potenzialità in sovrapposizione viene selezionata e attualizzata, diventando realtà osservabile. In sociologia, è spesso un atto performativo compiuto da istituzioni, algoritmi o osservatori che "costringono" un'identità fluida in una categoria definita (es. moduli anagrafici che impongono un genere binario).
* **Entanglement (Quantistico) Sociale:** Concetto che descrive come relazioni, identità o fenomeni culturali rimangano correlati e si influenzino a vicenda anche a grande distanza e senza un contatto diretto, superando i confini spaziali e temporali tradizionali (es. un hashtag globale che collega esperienze simili in paesi diversi).
* **Intra-azione:** Termine coniato da Karen Barad. Sostituisce il classico "inter-azione" per sottolineare che gli enti (ad esempio, il ricercatore e il fenomeno studiato) non preesistono alla loro relazione, ma emergono *da* e *attraverso* essa. L'osservazione non è neutrale, ma partecipa attivamente alla creazione della realtà che misura.
* **Sovrapposizione (Superposition):** Stato in cui le identità o le intenzioni sociali non sono fisse, ma esistono come multiple potenzialità simultanee. Un individuo può coesistere in diversi ruoli (es. professionista, genitore, attivista) finché un contesto specifico non "collassa" questa sovrapposizione in una performance identitaria predominante.

**Termini di Dinamica e Ordine/Disordine**

* **Entropia Sociale:** Non è semplicemente "disordine", ma la **misura della densità di possibilità** in un sistema. Un'alta entropia sociale indica una proliferazione di narrative, identità e scenari potenziali (es. durante una crisi politica o una rivoluzione digitale). È un indice di instabilità creativa e potenziale trasformazione.
* **Gradiente di Attrazione Culturale:** Un "campo di forza" metaforico che influenza la probabilità con cui certe configurazioni (narrazioni, identità, norme) emergono da un campo di possibilità. Alcune traiettorie sono più "attraenti" o probabili di altre a causa di fattori storici, di potere o culturali.
* **Neghentropia (o Neghentropia) Culturale:** Il processo opposto all'entropia, per cui da un campo di alte possibilità emergono configurazioni più stabili e coerenti. È il principio di **auto-organizzazione e coalescenza simbolica** (es. la cristallizzazione di uno slogan o di un lessico condiviso dopo un evento critico, come #MeToo).
* **Spazio di Hilbert (per modelli sociali)**: Struttura matematica multidimensionale in cui gli agenti sono rappresentati come vettori di stato. Le dimensioni (osservabili) includono identità, preferenze o intenzioni. Questo formalismo permette di descrivere stati sovrapposti e tratti contraddittori. È usato per modellare interazioni complesse e dinamiche emergenti oltre i modelli discreti.
* **Stigmergia:** Meccanismo di coordinamento indiretto e auto-organizzato in cui gli individui orientano le proprie azioni lasciando "tracce" nell'ambiente, che a loro volta influenzano le azioni successive. Nel digitale, gli **hashtag** e i **meme** sono tracce stigmergiche che coordinano l'azione collettiva senza un comando centrale.

**Termini Metodologici e Computazionali**

* **Decoerenza:** Nel modello, non è un collasso istantaneo ma il processo graduale per cui le sovrapposizioni di stato (le potenzialità) perdono coerenza a causa delle continue interazioni con l'ambiente. Modella il lento processo di **istituzionalizzazione** di una norma o di un'identità.
* **Entropia di Von Neumann:** La metrica matematica utilizzata nel SQSF per **quantificare la "densità di possibilità narrative"** di un individuo o di un gruppo. Misura l’incertezza o la “disponibilità di stati” di un sistema rappresentato da un vettore di densità in uno spazio di Hilbert. Nel contesto sociale, può essere utilizzata per quantificare la densità di possibilità narrative di un individuo o di un gruppo, cioè la varietà e la sovrapposizione di atteggiamenti, preferenze e intenzioni potenzialmente esprimibili. Più alta è l’entropia, maggiore è la complessità e la variabilità dello stato sociale dell’agente o del collettivo.
* **Modellando in silico:** l’espressione significa “simulando tramite un modello computazionale” o “riproducendo fenomeni nel computer”, in analogia con le espressioni in vivo (nel vivente) e in vitro (in laboratorio su campioni biologici). La popolazione di socio-qubit e le loro interazioni non sono osservate nel mondo reale, ma simulate all’interno di un modello matematico e informatico. La frase sottolinea che i fenomeni di polarizzazione o formazione del consenso sono riprodotti virtualmente, “in silico”, cioè attraverso calcoli e algoritmi, senza coinvolgere direttamente persone reali. In breve, in silico = esperimento al computer basato su dati e regole del modello.
* **Oracle AI:** Nel contesto del SQSF, è l'interfaccia di IA generativa che permette al ricercatore di interagire con la simulazione, ponendo domande ("what if") e traducendole in "operatori di misurazione" applicati al sistema sociale simulato.
* **Ricercatore come co-attualizzatore:** La figura del ricercatore non è più un osservatore esterno e neutrale, ma un partecipante attivo che, attraverso le sue scelte metodologiche, le domande poste e gli strumenti usati, partecipa al "collasso" delle potenzialità sociali, co-creando la realtà che studia.
* **Socio-Qubit (o Qubit Sociale):** L'unità fondamentale di analisi nel modello computazionale proposto (SQSF). È la rappresentazione formale di un agente sociale i cui stati (es. orientamento politico, identità) non sono fissi ma sono in sovrapposizione, descritti da un vettore di probabilità (α e β).
* **Socio-Qubit Simulation Framework (SQSF):** Il framework computazionale ibrido proposto dagli autori. Integra la modellazione ad agenti (ABM) con la rappresentazione degli agenti come socio-qubit e un layer di Intelligenza Artificiale Generativa che funge da "osservatore" partecipante.

**Figure Teoriche di Riferimento**

* **Bruno Latour:** Sociologo e filosofo, fondatore della **Actor-Network-Theory (ANT)**. Sostiene che la realtà sociale è il prodotto di reti eterogenee di attori umani e non-umani (come gli algoritmi).
* **Donna Haraway:** Biologa e filosofa femminista. Il suo concetto di **"situated knowledges"** (conoscenze situate) è cruciale per legittimare una scienza sociale che riconosce la parzialità e la posizionalità del ricercatore.
* **Judith Butler:** Filosofa, nota per la sua teoria della **performatività** del genere e dell'identità. Il suo lavoro fornisce le basi per pensare il "collasso" delle identità come un atto performativo e normativo.
* **Karen Barad:** Fisica e filosofa femminista, autrice di "*Meeting the Universe Halfway*". Ha sviluppato la "teoria dell'agente realismo" e i concetti di **intra-azione** ed **entanglement**, fondamentali per l'impianto epistemologico dell'articolo.
* **Niklas Luhmann:** Sociologo, teorico dei **sistemi sociali**. La sua idea della società come sistema autoreferenziale che crea e riduce complessità è in dialogo con i concetti di entropia e neghentropia.

**Bibliografia**

Anyan, Frederick. "The Influence of Power Shifts in Data Collection and Analysis Stages: A Focus on Qualitative Research Interview." The Qualitative Report 18, no. 18 (2013): 1-9.

Appadurai, A. (2013). The Future as Cultural Fact: Essays on the Global Condition. Verso Books.

Archer, M. S. (2012). The Reflexive Imperative in Late Modernity. Cambridge: Cambridge University Press.

Barad, K. (2007). *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Duke University Press.

Barbour, J. (1999). The End of Time: The Next Revolution in Physics. Oxford University Press.

Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). “Gephi: An Open-Source Software for Exploring and Manipulating Networks”. International AAAI Conference on Weblogs and Social Media.

Bateson, G. (1972). Steps to an Ecology of Mind. Ballantine Books.

Beck, U., Giddens, A., & Lash, S. (1994). Reflexive Modernization: Politics, Tradition and Aesthetics in the Modern Social Order. Polity Press.

Bellah, R.N. (1967). Civil Religion in America. Daedalus, 96(1), 1–21.

Berger, R. (2015). Now I see it, now I don’t: Researcher’s position and reflexivity in qualitative research. Qualitative research, 15(2), 219–234.

Bianchi, F., & Squazzoni, F. (2015). Agent‐based models in sociology. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, *7*(4), 284–306.

Boczkowski, P. J., & Mitchelstein, E. (2013). The News Gap: When the Information Preferences of the Media and the Public Diverge. MIT Press.

Bohr, N. (1934). Atomic Theory and the Description of Nature. Cambridge University Press.

Bourdieu, P. (1997). Méditations pascaliennes. Paris: Seuil.

Brady, H. E. (2019). The challenge of big data and data science. *Annual Review of Political Science*, *22*(1), 297–323.

Bryant, S. L., Forte, A., & Bruckman, A. (2005, November). Becoming Wikipedian: transformation of participation in a collaborative online encyclopedia. In *Proceedings of the 2005 ACM international conference on supporting group work* (pp. 1–10).

Brunkhorst, H. (2005). Solidarity: From Civic Friendship to a Global Legal Community. Cambridge, MA: MIT Press.

Bucher, T. (2018). *If... then: Algorithmic power and politics*. Oxford University Press.

Butler, J. (2004). *Undoing Gender*. Routledge.

Castellani, B., & Hafferty, F. W. (2009). Sociology and Complexity Science: A New Field of Inquiry. Springer.

Castells, M. (2000). The Rise of the Network Society. Vol. 1 . Malden, MA: Blackwell.

Chang, R. M., Kauffman, R. J., & Kwon, Y. (2014). Understanding the paradigm shift to computational social science in the presence of big data. *Decision support systems*, *63*, 67–80.

Couldry, N., & Hepp, A. (2017). *The Mediated Construction of Reality*. Polity Press.

Cresswell, T. (1992). The crucial ‘where’ of graffiti: A geographical analysis of reactions to graffiti in New York. *Environment and planning D: society and space*, *10*(3), 329–344.

DeLanda, M. (2006). A New Philosophy of Society: Assemblage Theory and Social Complexity. Continuum.

Deleuze, G., & Guattari, F. (1980). Mille plateaux. Éditions de Minuit.

Deleuze, G. (1990). Logique du sens. Paris: Les Éditions de Minuit.

Durkheim, É. (2014). *Les formes élémentaires de la vie religieuse: Le système totémique en Australie. Préface de Jean-Paul Willaime*. Puf.

Eliade, M. (2018). *Il mito dell'eterno ritorno: archetipi e ripetizioni*. Edizioni Lindau.

Epstein, J. M. (1999). Agent‐based computational models and generative social science. *Complexity*, *4*(5), 41–60.

Eurobarometro (2023). Trust in Media and Digital Literacy in the EU.

Fuchs, C. (2017). Social Media: A Critical Introduction (2nd ed.). Sage.

Galison, P. (1997). Image and Logic: A Material Culture of Microphysics. University of Chicago Press.

Gauchet, M. (2016). *Le désenchantement du monde. Une histoire politique de la religion*. Gallimard.

Gerbaudo, P. (2018). *The digital party: Political organisation and online democracy*. Pluto books.

Gerbaudo, P. (2018). Social media and populism: an elective affinity? *Media, culture & society*, *40*(5), 745-753.

Gleick, J. (1987). Chaos: Making a New Science. Viking.

Hall, P. A., & Taylor, R. C. R. (1996). “Political Science and the Three New Institutionalisms.” Political Studies, 44(5), 936–957.

Haraway, D. (1988). "Situated Knowledges." *Feminist Studies*, 14(3), 575–599.

Haraway, D. (1988). “Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective.” Feminist Studies, 14(3), 575–599.

Haraway, D. (1991). *Simians, Cyborgs, and Women*. Routledge.

Helbing, D. (2013). “Globally networked risks and how to respond”. Nature, 497(7447), 51–59.

Heylighen, F. (2016). “Stigmergy as a universal coordination mechanism I: Definition and components.” Cognitive Systems Research, 38, 4–13.

ISTAT (2023). Rapporto sulla Violenza di Genere in Italia. Roma.

Kitchin, R. (2014). The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures & Their Consequences. Sage.

Koselleck, R. (2004). Futures Past: On the Semantics of Historical Time. New York: Columbia University Press.

Kovacs, B., Caplan, N., Grob, S., & King, M. (2021). Social networks and loneliness during the COVID-19 pandemic. *Socius*, *7*, 2378023120985254.

Lash, S. (2002). *Critique of Information*. Sage.

Latour, B. (2005). Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory. Oxford University Press.

Law, J., & Urry, J. (2004). “Enacting the Social.” Economy and Society, 33(3), 390–410.

Lefever, S., Dal, M., & Matthíasdóttir, Á. (2007). Online data collection in academic research: advantages and limitations. British journal of educational technology, 38(4), 574-582.

Loner, E. (2016). A new way of looking at old things. An application of Guttman errors analysis to the study of environmental concern. *Quality & Quantity*, *50*(2), 823-847.

Long, E., Patterson, S., Maxwell, K., Blake, C., Pérez, R. B., Lewis, R., ... & Mitchell, K. R. (2022). COVID-19 pandemic and its impact on social relationships and health. *J Epidemiol Community Health*, *76*(2), 128–132.

Lorenz, E. (1972). Predictability: Does the flap of a butterfly's wing in Brazil set off a tornado in Texas? [retrieved at: https://www.ias.ac.in/article/fulltext/reso/020/03/0260-0263, date access: 2025-05-25].

Luhmann, N. (1995). Social Systems. Stanford University Press.

Lupton, D. (2014). *Digital sociology*. Routledge.

Deborah Lupton (2020) Doing Fieldwork in a Pandemic.

Manovich, L. (2013). Software Takes Command. Bloomsbury.

Massumi, B. (2015). *Politics of Affect*. Polity Press.

Merton, R. K. (1965). On the shoulders of giants. Chicago: University of Chicago Press. (Original edition. [1965]. New York: Free Press).

MIT Media Lab (2021). Dynamics of Online Memetic Lifespan.

Monahan, T., & Fisher, J. A. (2010). Benefits of ‘observer effects’: lessons from the field. Qualitative research, 10(3), 357–376.

Morin, E. (2005). Introduction à la pensée complexe. Éditions du Seuil.

Moscovici, S., Mugny, G., & Van Avermaet, E. (Eds.). (1985). *Perspectives on minority influence* (Vol. 9). Cambridge University Press.

Nowotny, H. (2016). *The Cunning of Uncertainty*. Polity Press.

Papacharissi, Z. (2015). Affective Publics: Sentiment, Technology and Politics. Oxford University Press.

Pariser, E. (2011). The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You. Penguin Press.

Parisi, L. (2013). “Contagious Architecture: Computation, Aesthetics, and Space”. MIT Press.

Pew Research Center (2023). Teens, Social Media and Technology 2023. Washington DC.

Pierson, P. (2004). Politics in Time: History, Institutions, and Social Analysis. Princeton: Princeton University Press.

Prigogine, I., & Stengers, I. (1984). Order Out of Chaos: Man’s New Dialogue with Nature. Bantam Books.

Rabinow, P., & Bennett, G. (2012). Human Practices, Interfacing Three Modes of Inquiry. University of Chicago.

Ricoeur, P. (1993). *Sé come un altro* (Vol. 325). Editoriale Jaca Book.

Rosa, H. (2005). *Beschleunigung. Die Veränderung der Zeitstrukturen in der Moderne*. Suhrkamp.

Rosa, H. (2019). Resonance: A Sociology of Our Relationship to the World. Polity Press.

Ruggieri, D. (2019). *Lo sguardo dell’altro: cultura, individuo e* socializzazione nel pensiero di Georg Simmel. Mimesis.

Ruppert, E., Scheel, S., & Ustek-Spilda, F. (2021). *Data Practices: Making Up a European People*. MIT Press.

Sennett, R. (2006). The Culture of the New Capitalism. New Haven: Yale University Press.

Sewell, W. H. Jr. (2005). Logics of History: Social Theory and Social Transformation. Chicago: University of Chicago Press.

Shannon, C. E. (1948). “A Mathematical Theory of Communication”. Bell System Technical Journal, 27, 379–423, 623–656.

Simmel, G. (1908[2010]). Conflict and the web of group affiliations. Simon and Schuster.

Stengers, I. (2018). Another Science is Possible: A Manifesto for Slow Science. Polity Press.

Strogatz, S. H. (2001). Sync: The Emerging Science of Spontaneous Order. Hyperion.

Suchman, L. (2007). Human-Machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions. Cambridge University Press.

Sunstein, C. R. (2009). Going to Extremes: How Like Minds Unite and Divide. Oxford University Press.

Tufekci, Z. (2017). Twitter and Tear Gas: The Power and Fragility of Networked Protest. Yale University Press.

Turner, B. S. (1999). The possibility of primitiveness: Towards a sociology of body marks in cool societies. *Body & Society*, *5*(2-3), 39–50.

University of California (2022). Information Overload and Attention Span Study.

Urry, J. (2003). Global Complexity. Polity.

Van Schuur, W. H. (2011). *Ordinal item response theory: Mokken scale analysis*. Sage.

Watts, D. J. (2003). Six Degrees: The Science of a Connected Age. W.W. Norton.

Weisberg, H. F. (2009). The total survey error approach: A guide to the new science of survey research. University of Chicago Press.

West, B. T., & Blom, A. G. (2017). Explaining interviewer effects: A research synthesis. Journal of survey statistics and methodology, 5(2), 175–211.

Wiener, N. (1948). Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine. MIT Press.

Wimmer, A., & Glick Schiller, N. (2002). “Methodological Nationalism and the Study of Migration”. Comparative Studies in Society and History, 44(2), 301–317.

Zuboff, S. (2019). The Age of Surveillance Capitalism. PublicAffairs.

**Epistemological Disclaimer**

We do not claim that social systems obey quantum mechanics. Rather, we selectively translate quantum concepts into analytical operators. This ensures that the SQSF is not a physical model of society, but a heuristic and computational metaphor, capable of formalizing instability, potentiality, and non-local correlations in cultural processes. Il modello, consapevole dei limiti di un'operazione concettuale che cerca di scardinare ontologie sociali consolidate senza pretese di esaustività o isomorfismo scientifico, si propone quindi come dispositivo euristico per interrogare la complessità contemporanea.

1. Università di Trento-Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale [↑](#footnote-ref-1)
2. Università di Trento-Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale [↑](#footnote-ref-2)
3. Centro di Ricerca The Hub Verona [↑](#footnote-ref-3)
4. Vedi Glossario. Voce Socio-Qubit (o Qubit Sociale. [↑](#footnote-ref-4)
5. Vedi Glossario. Voce Spazio di Hilbert (per modelli sociali). [↑](#footnote-ref-5)
6. Vedi Glossario. Voce Entropia di Von Neumann. [↑](#footnote-ref-6)
7. L’espressione “modellando in silico” significa “simulando tramite un modello computazionale” o “riproducendo fenomeni nel computer”. Qui la popolazione di socio-qubit e le loro interazioni non sono osservate nel mondo reale, ma simulate all’interno di un modello matematico e informatico. La frase sottolinea che i fenomeni di polarizzazione o formazione del consenso sono riprodotti virtualmente, “in silico”, cioè attraverso calcoli e algoritmi, senza coinvolgere direttamente persone reali. In breve, in silico = esperimento al computer basato su dati e regole del modello. [↑](#footnote-ref-7)