

## **Sull'utilità e sul danno della matematica per la comprensione della semiosi macchinica**

Flavia Politi

**Abstract.** In what follows, the role of mathematics in the understanding the semiosis of intelligent machines will be explored. For this purpose, the necessity of overcoming the dual paradigm that divides hard sciences and humanities will be stressed. The focus will then address the internal tension within the mathematical domain between “perverse uses” and strategies to cope reality. Two orders of consequences derive from this: the first encompasses the discourse on the competencies of those who do not adequately manage the literacies implicated in the coexistence of human and non-human actors within digital communities; the second strictly involves the expert competencies and the plural positions across these discursive formations. In conclusion, an invitation to consider the effects of etherhythmic is presented.

### **1. Introduzione: quando una sola *cultura* non è sufficiente**

C'è qualcosa di mitologico nello studio semiotico delle forme del vivere insieme in società a crescente sviluppo tecnologico. Si tratta di una mitologia obbligata a far funzionare e coesistere competenze e performance sempre più de-soggettivate e sempre meno stabili, oggetto di processi di individuazione continua, di ricombinazione del possibile e della sua manifestazione estensiva nelle prassi enunciative. Nel contributo che segue si assumerà uno sguardo situato all'interno di un dominio disciplinare quale è quello della matematica per tentarne una lettura utile alla comprensione della semiosi di quelle macchine che con frequenti tentennamenti definiamo intelligenti. L'espressione *semiosi macchinica* vuole qui essere declinata in maniera duplice: da un lato, essa postula la capacità della macchina stessa di produrre *significati*, dall'altra implica la capacità umana di interpretare gli output della macchina mediati dal linguaggio naturale come interfaccia. A partire da qui, la scelta di posizionarsi all'interno del dominio matematico per parlare di convivenze fondate su relazioni umano-macchiniche verrà scandagliata in rapporto agli usi e alle applicazioni che individui con diversi livelli di expertise ed enciclopedie locali possono farne.

Non si intende avallare un approccio riduzionista all'IA come problema, imputando alle discipline matematiche responsabilità che non possono essere attribuite loro, poiché largamente distribuite su un pluralità di attori e istanze. Il titolo rimanda al problema della comprensione dei processi di *sense-making*, interni ed esterni alla macchina, volendo accentuare un dualismo poco rappresentativo delle sfide epistemiche poste attualmente dai grandi modelli linguistici.

Il titolo del presente contributo rischia, inoltre, di trarre in inganno, predisponendo chi legge ad attendersi un tipo di argomentazione vicina alla produzione teorica di Nietzsche. In realtà, il filosofo è stato scomodato per un puro “gioco linguistico”, capace di dare vita, come sappiamo, a nuove forme di articolazione tra linguaggio e realtà; diremmo non necessariamente attinenti alla sua di realtà, ma forse un po' più affini per prossimità alla nostra. Una risegmentazione del continuo materico sul piano del contenuto, che lascia inalterata parte della sua espressione. Riprendendo Wittgenstein, l'accesso al significato del gioco linguistico espresso nel titolo del contributo è possibile solo in virtù di un “tutto costituito dal linguaggio e dalle attività in cui è intessuto” (Wittgenstein 1953, I. 7).

Per accedere, quindi, al significato di questa nuova *forma di vita* condividiamo una breve nota autobiografica: lo studio dell'eterogenesi differenziale (Sarti, Citti, Piotrowski 2019, 2022) ha portato ad interrogare cosa avremmo dovuto saper essere (secondo una distribuzione modale tipica di uno schema narrativo) per poter comprendere una teoria basata sul calcolo differenziale e le geometrie subriemmaniane. Detto in altri termini: si è presentata l'opportunità di scegliere se seguire o non seguire un corso di Analisi matematica. E, grazie all'infrastruttura tecnica che sorregge le comunità digitali, alla scienza aperta supportata dalle tecnologie, tale occasione ha preso le sembianze di una playlist composta da 59 video di Analisi 1 disponibile su YouTube, all'interno del corso di Ingegneria informatica dell'Università di Roma 3. Il proposito si è interrotto di fronte alla dimostrazione del primo teorema dell'incompletezza di Gödel. Percorrere questa strada avrebbe richiesto un tempo troppo esteso e non facilmente quantificabile.

C'è qualcosa che tuttavia varrebbe la pena conservare della seconda inattuale nietzschiana. Quando il filosofo scrive il saggio *Sull'utilità e il danno della storia per la vita* (Nietzsche 1874) è certamente mosso da uno spirito polemico verso due movimenti di pensiero del XIX secolo: lo storicismo di matrice idealista e marxista e il positivismo. Il pensiero dell'assoluto crolla di fronte alla crisi economica, scientifica e culturale che si apre, a fine Ottocento, con la Grande Depressione che tanto contribuì alla nuova ondata di colonialismo di fine secolo. A sua volta, il pensiero della crisi è qualcosa di strutturale nel sistema dei saperi occidentali e nello scavallamento alla seconda metà del secolo XX una nuova crisi si affaccia: quella che viene definita la crisi delle due culture e la conseguente “fortuna del termine /codice/” che Eco descrive dettagliatamente nell'ultimo capitolo di *Semiotica e filosofia del linguaggio* (Eco 1984).

Ricostruendo per balzi cronologici alcuni dei termini di questa crisi, ci sembra opportuno partire con il lavoro di Charles Percy Snow e, in particolare, il suo saggio *The two cultures* del 1959 nel quale afferma di aver passato buona parte della sua vita trascorrendo “the working hours with scientists and then gone off at night with some literary colleagues” (Snow 1959, p. 2). La tesi centrale è che esistano posture antropologiche opposte e complementari tra “intellettuali” e “scienziati”, figure rappresentative dei due gruppi umani in cui si divide la produzione culturale a lui contemporanea, incapaci di comunicare tra loro proprio in ragione di atteggiamenti contrari nei confronti di questioni come la morte, il futuro, la natura umana. Da tale incapacità di costruzione di un terreno comune di dialogo deriverebbe l'incapacità più problematica che è quella di risolvere questioni strettamente umane.

Di una *nuova alleanza* tra scienza e filosofia parlano invece Ilya Prigogine e Isabelle Stengers nel 1979, attraverso un'analisi di tutti i tentativi che, in risposta all'immutabilità della fisica classica newtoniana, hanno tentato di ricucire uno strappo che impediva un ragionamento filosofico sopra la scienza e viceversa, individuando nella direzionalità del tempo una chiave di ripensamento dei sistemi complessi, strettamente connessa al rapporto tra essere e divenire.

Si accennava prima alla teoria dei codici in rapporto all'enciclopedia, che Eco andava formulando in quegli stessi anni, con un riferimento particolare alla “fortuna del termine /codice/” dalla metà dello scorso secolo (Eco 1984, p. 259).

L'esplosione di un termine, che dal proprio crogiuolo disciplinare assurge agli onori di termine chiave per più discipline, e di termine-legame che assicura la circolazione interdisciplinare, non è un fatto nuovo [...]. Ma in ciascuno di questi casi il termine diventa l'orifiamma di una temperie culturale, non di rado l'emblema di una rivoluzione scientifica: sotto l'uso diffuso del termine sta una sorta di tendenza generale, e se l'uso del termine rischia di essere vago, la tendenza è precisa, descrivibile e analizzabile nelle sue componenti (Eco 1984, p. 260).

Con alcune similarità terminologiche e, più di recente, Braidotti<sup>1</sup> giustifica la fortuna del codice per opposizione, ossia come evento sfortunato, meglio catastrofico, precipitato storico-concettuale degli esiti della seconda guerra mondiale: le alterazioni genetiche provocate dalle bombe nucleari lanciate su

---

<sup>1</sup> Intervista di Chiara Valerio a Rosi Braidotti del 4 novembre 2023, in occasione dell'uscita della traduzione italiana del terzo volume della trilogia de *Il postumano. Femminismo*, edito per DeriveApprodi, [www.raiplaysound.it/audio/2023/11/Lisola-deserta-del-04112023-5db0c714-efc9-472b-a42d-08da31e0cfc2.html](http://www.raiplaysound.it/audio/2023/11/Lisola-deserta-del-04112023-5db0c714-efc9-472b-a42d-08da31e0cfc2.html), consultato il 7 luglio 2024.

Hiroshima e Nagasaki. In quel momento, l'essere umano si scopre essere un sistema di codici comunicativi. Di fronte a una tragedia che dichiara la fine dell'umanesimo, alla pericolosità del programma di liberazione dell'essere umano attraverso la scienza e le tecnologie, la filosofia europea non è stata capace di assumere fino in fondo l'*esplosione dell'umano*. Mentre nelle scienze dure, sostiene Braidotti, la frammentazione è stata immediata (ne sono un esempio la biologia molecolare e la prima cybernetica, su cui si forma Donna Haraway). Da questo diverso modo di riconoscere o negare quella che Foucault (1966) chiama la morte dell'uomo, emerge la separazione delle due culture che per Braidotti assume i connotati di una forma di governance. Da questo punto di vista, ci dice, però che le scienze sociali si posizionano come terza cultura che si pone l'obiettivo di mettere i sistemi di comunicazione in rapporto tra di loro.

Il discorso di Braidotti sul postumano muove da una cartografia delle trasformazioni del divenire delle soggettività proprio in relazione all'accelerazionismo in ambito tecnologico-scientifico, includendo l'impatto dell'Intelligenza Artificiale nel determinare i confini, tra umano e non umano, tra artificiale e naturale.

Per tornare a noi, sempre seguendo Nietzsche, non siamo alla ricerca di una giustificazione storicamente determinata della necessità di leggere il discorso sull'Intelligenza Artificiale nelle pratiche di vita collettiva contemporanea all'intersezione di campi e domini disciplinari; il punto è chiarire perché non sia possibile valutarne le implicazioni ultime, in termini di trasformazioni delle stesse pratiche del vivere insieme, senza ibridare linguaggi e rendere permeabili confini di natura accademica. Il campo di studi dell'IA attualizza l'intersezione tra saperi e poteri. Fuori dai discorsi esperti, la necessità di superare il paradigma delle due culture emerge in tutta la sua urgenza quando guardiamo al senso *per-formativo* dei percorsi di istruzione formale: l'iperspecializzazione e la valorizzazione della cultura tecnica a quale bisogno sociale risponde?

Proviamo ad articolare questo senso attraverso una sezione di *Frequently Asked Questions* (FAQ), spesso presente negli ambienti online. Risponderemo a quattro domande senza pretese di esaustività, ma con l'intento di puntellare alcune questioni che appaiono centrali in un dibattito sulle *Comunità Digitali*, riprendendo la denominazione del panel proposto dal gruppo di lavoro del Dipartimento di Filosofia dell'Università di Bologna all'interno del 51° Congresso dell'Associazione Italiana di Studi Semiotici.

## 2. Primo quesito

Il dominio matematico è fortemente implicato nel funzionamento dei sistemi di IA; le tecno-scienze sviluppano, implementano, trasformano materiali grezzi in simulacri di funzioni cognitive. La matematica intesa come disciplina che, tra rigore metodologico e convenzionalità del segno, formalizza e modella porzioni di realtà, ha il potere di infondere "vita cognitiva" alla materia geologica. Vale la pena quindi interrogarsi, in prima battuta, su quale sia la sua utilità e quali danni possa arrecare.

Un primo tentativo di risposta va nella direzione di quelli che Eco (2008) definiva "usi perversi della matematica". Dice Eco "Le entità matematiche si rifiutano di essere utilizzate per significare qualcosa che è altro da sé". Certamente il riferimento non sono i nomi dei numeri in quanto termini linguistici. Oggetto della sua affermazione sono le quantità in sé, che non significano altro se non se stesse. Tuttavia, aggiunge che quella che appare come una semantica delle quantità matematiche, è una sintattica che parla delle loro relazioni interne. Il discorso sugli usi perversi della matematica diventa pertinente nella misura in cui, dice Eco, vi è l'abitudine culturale di associare "significati extra matematici a queste entità", andando nell'uso a determinare il rapporto di significazione e quella contrapposizione tra "numerologia" (spesso associata a rapporti di significazione di natura mistica) e matematica poetica (come tentativo di fondazione matematica dell'apparato cosmico, delle forme armoniche e così via).

Proviamo adesso ad attivare questa opposizione all'interno di una lettura della matematica come sistema di manipolazione e modellizzazione dei dati.<sup>2</sup> Suona molto coerente con quest'intento il titolo di un lavoro di Cathy O'Neil, *Armi di distruzione matematica*, attraverso il quale scendiamo dal piano del significato al piano

---

<sup>2</sup> Il collegamento tra matematica e scienza dei dati non è scontato o immediato. Per ragioni di spazio argomentativo lo assumiamo come pertinente in ragione di un uso consolidato nella prassi di alcuni atenei che ne propongono la coesistenza nelle denominazioni dei corsi di laurea, nei titoli di insegnamenti e in pubblicazioni.

degli usi e degli effetti. O'Neil afferma che le applicazioni matematiche che fanno girare l'economia dei dati si basano su scelte di esseri umani fallibili, per quanto animati da buone intenzioni. "Come fossero divinità, questi modelli matematici sono misteriosi e i loro meccanismi invisibili a tutti, tranne che ai sommi sacerdoti della materia: matematici e informatici. I loro giudizi sono incontestabili e senza appello" (O'Neil 2016, p. 7). Il testo prosegue con una rassegna di queste ADM (acronimo che sta per armi di distruzione matematica), tra le quali cita ad esempio il modello a valore aggiunto impiegato nel distretto scolastico di Washington per valutare l'operato del personale docente in servizio, in relazione al rendimento in lettura e matematica di studentesse e studenti. Dall'esito di questa valutazione dipendeva il licenziamento o la prosecuzione del lavoro del gruppo di insegnanti impiegati nel distretto. A chi o a cosa chiedere, a posteriori, conto delle motivazioni non è ben dato sapersi. Infatti, la questione ormai nota delle *black box*, ossia del vuoto conoscitivo in merito alle complesse operazioni matematiche che avvengono all'interno degli algoritmi intelligenti che fungono da protesi classificatorie, organizzative, decisionali e/o predittive, ne mostra parte del lato oscuro.

Tuttavia, sappiamo che la modellizzazione matematica rappresenta un tentativo di descrizione finalizzata alla comprensione e di predizione di parti della realtà attraverso l'utilizzo di una notazione specifica; il matematico Meyer lo definisce "an endeavor as old as antiquity but as modern as tomorrow's newspaper". (Meyer 1984, p. 1). Il termine modello è una forma parallela al latino *mòdulus* che, a sua volta, è diminutivo di *mòdus*, cioè *misura*. La storia della modellazione della realtà, in termini di rappresentazioni astratte degli oggetti del mondo, viene fatta risalire da Schichl all'età della pietra e si presenta come una strategia di coping della realtà; i numeri sono di fatto la prima rappresentazione documentata sin dal 30.000 a.C. Ciò è testimoniato dai dipinti nelle caverne, ma la chiave di volta si ha con le antiche culture del vicino oriente e della Grecia. L'archeologia cognitiva (Overmann 2016) e gli studi sulla materialità della cognizione numerica ci raccontano, ancora, che il concetto di numero si forma "per astrazione e categorizzazione di similarità cardinali tra insiemi di oggetti" (Overmann 2016, p. 352; trad. nostra), attraverso organizzazioni comparative: l'insieme di riferimento è usato per rappresentare i concetti. Infatti, "Cardinal similarities become tangible, explicit, and manipulable when expressed materially; they may receive subsequent lexical names that further facilitate their social transactability"<sup>3</sup>. L'esperienza percettiva dei numeri è condivisa con altre specie ed è antecedente al linguaggio stesso, ma non la realizzazione dei concetti numerici (il senso del numero) che deriva dalla manipolazione attiva della materialità delle quantità. Da qui la critica alla teoria innatista della cognizione numerica. Questo discorso meriterebbe un approfondimento non opportuno in questa sede; ciò che interessa sottolineare è che la modellizzazione come tentativo di coping del e sul mondo è un processo storicamente e culturalmente incardinato nella stessa cognizione numerica.<sup>4</sup>

Posta in questi termini, anche l'ipotesi prekantiana della realtà del numero come immediatamente collocata nel mondo fisico, crolla. Nel libro *La matematica degli dèi e gli algoritmi degli uomini*, Paolo Zellini (2016) si domanda se sia plausibile l'idea di far dipendere la realtà del numero da quella del mondo fisico. Idea molto galileiana: l'universo è un grandissimo libro, scritto in lingua matematica, ed è impossibile intenderlo senza usare triangoli, cerchi e figure geometriche di altro tipo. Dunque per comprenderlo occorre conoscere questa lingua, diceva Galilei.

Portando all'estremo quest'ipotesi, evidentemente azzardata, se potessimo l'esistenza delle entità matematiche internamente alle cose del mondo e anteriormente, per ordine logico, alla nostra capacità di semiotizzarne l'esistenza, cosa potremmo dire a proposito di quel discorso che Valentina Manchia (2020) definisce *il discorso dei dati*, all'interno di una società data-driven? L'analisi di Manchia si sviluppa lungo due assi principali: da un lato, il rapporto di trasparenza supposto tra *content* e *design*, condensatosi nei campi dell'*information design* o dell'*information visualization*, laddove questo rapporto è in realtà un complesso meccanismo di *traduzione* che agisce su due livelli: traduzione dei singoli dati in reti di relazioni e traduzione di queste reti di relazioni in una loro rappresentazione diagrammatica, a esse proporzionale sotto qualche rispetto o capacità. Dall'altro, proprio per la natura opaca che caratterizza le immagini

---

<sup>3</sup> *Ibid.*

<sup>4</sup> Per un rimando alla tradizione semiotica interessata al rapporto tra matematica e realtà si veda Peirce (2003).

diagrammatiche e scientifiche<sup>5</sup>, “è impossibile che si dia una rappresentazione che non sia anche ‘presentazione’... che non inglobi, insieme al suo oggetto, anche lo sguardo che la costituisce come immagine” (Manchia 2020, p. 35).

Da questa prospettiva, il discorso dei dati, a livello di teoria dell’enunciazione, diventa ulteriormente interessante se pensiamo a come agiscono le librerie di *plotting* dei dati per la loro messa in visualizzazione: spesso si tratta di algoritmi di *machine learning* basati su un tipo di apprendimento automatico definito *unsupervised*<sup>6</sup>, poiché non prevede un passaggio precedente di etichettatura dei dati e, dunque, un momento di costituzione della cosiddetta *ground truth*, propria invece dei sistemi di classificazione e riconoscimento. All’interno dei dataset qualcosa viene certamente *ricosciuto* dal linguaggio di programmazione utilizzato, non a caso definito *interprete*: pattern, strutture ricorrenti, cluster nell’insieme (quasi) amorfo di dati. Parrebbe che in questo caso la ri-presentazione inglobi un concatenamento di sguardi: quello macchinico e quello umano, con un’implicazione semiotica ancora più profonda, effetto di un priorità di accesso ai *content* che passa in primo luogo dalla macchina.

### 3. Secondo quesito

A metà dell’argomentazione possiamo domandarci: quali conseguenze per chi non parla questi linguaggi, non maneggia queste *literacy* nella loro materialità?

Questa domanda è cruciale da una prospettiva di convivenze euforiche: la sua attualità e urgenza emerge in un discorso più allargato sulla cittadinanza digitale, per cui i rischi di esclusione e marginalizzazione di ampie fasce di popolazione sono sempre più evidenti.

Guardiamo ad esempio, per restare in tema di dati, ai Dati Almalaurea del 2022<sup>7</sup> sulle caratteristiche di un collettivo selezionato comprendente coloro che si sono laureati (senza distinzione di livello e che hanno compilato il questionario Almalaurea) nel 2023 nell’area disciplinare STEM in Italia: su 76.948 persone laureate in quest’area, 44.691 si riconoscono nel genere maschile e 32.257 nel genere femminile, con uno scarto di circa 12.400 unità. Andando a disaggregare ulteriormente i dati e isolando il gruppo disciplinare di Informatica e tecnologie ICT otteniamo questo quadro: su un totale di 5.241 persone laureate, 4.342 si riconoscono nel genere maschile e 899 in quello femminile. Così presi questi dati ci dicono forse qualcosa su un problema di rappresentanza, di presenza, di frequenza delle occorrenze, ma non ci dicono nulla da un punto di vista di rappresentazione nella costruzione di sensi e significati. Qui il tema si fa più sottile e interessante nel determinare un discorso sulle scienze, ma anche un discorso delle scienze. All’interno di una letteratura difficilmente organizzabile fuori da un discorso dedicato sul tema per la pluralità di posizioni che la attraversano, facciamo riferimento al contributo di Alison Adam a proposito dell’etica della cura da integrare nell’analisi delle tecnologie per aprire altre prospettive di senso e di usi, di progettazione e di design degli oggetti tecnologici. Nello specifico, propone quattro motivazioni principali, che riportiamo integralmente di seguito:

The first offers hope in countering the technological determinism and liberalism which threaten to engulf much writing on morality and computers. In other words the critical edge which is part of feminist ethics may be imported into computer ethics in order to question the supposed inevitability of technological progress and the social structures which are built on an acceptance of such progress.

<sup>5</sup> Manchia riprende quest’idea di opacità e di non immediatezza dell’immagine dalla semiotica visiva greimasiana e da Louis Marin (Manchia 2020, p. 35).

<sup>6</sup> Una definizione interna alla computer science per l’apprendimento automatico non supervisionato è la seguente: “a set of statistical tools intended for the setting in which we have only a set of features  $X_1, X_2, \dots, X_p$  measured on  $n$  observations. We are not interested in prediction, because we do not have an associated response variable  $Y$ . Rather, the goal is to discover interesting things about the measurements on  $X_1, X_2, \dots, X_p$ . Is there an informative way to visualize the data? Can we discover subgroups among the variables or among the observations? Unsupervised learning refers to a diverse set of techniques for answering questions such as these” (James 2023, p. 503).

<sup>7</sup> Dati elaborati nella sezione Profilo dei laureati, disponibile al seguente link: [www.almalaurea.it/i-dati/le-nostre-indagini/profilo-dei-laureati](http://www.almalaurea.it/i-dati/le-nostre-indagini/profilo-dei-laureati), consultato il 6 luglio 2024.

The second exposes continuing inequalities in power and describes how these may be understood as 'gendered'. This involves a claim that the experiences of men and women are often substantially different and are different, in some measure, because of their respective genders and because of the ways that gendered attributes are understood and valued. [...]

The third aspect of this process involves offering an alternative, more collective and caring approach to the individualism of the traditional ethical theories encapsulated in the styles of writing on computer ethics which are under scrutiny here.

Finally, I hope that the more collective, sharing approach signaled by feminist ethics may be brought to computer ethics in order to make thinking about computer ethics problems more relevant to a wider audience (Adam 2005, pp. 9-10).

In altri luoghi e testi, Adam articola anche una messa in discussione della stessa logica computazionale in quanto *genderizzata*, prendendo cioè posizioni su una razionalità distinta che caratterizzi il femminile e il maschile (Adam 1998). Il posizionamento della Adam (*op. cit.*) non è il più avanzato né in termini di temporalità (scrive, infatti, tra la fine degli anni novanta e l'inizio degli anni duemila), né in termini di concezione della soggettività letta attraverso la marca del genere; tuttavia offre un esempio di approccio incarnato al discorso tecnologico.

#### 4. Terzo quesito

Da qui introduciamo la quarta domanda: di quali competenze abbiamo bisogno per vivere insieme in un contesto socio-tecnico del tipo fin qui descritto?

Troviamo in Barthes una prima risposta di metodo:

“Pour en finir avec cette première présentation de l'idiorythmie, je vais donner un trait qui me paraît caractériser le problème d'une façon topique. De ma fenêtre (1er décembre 1976), je vois une mère tenant son gosse par la main et poussant la poussette vide devant elle. Elle allait imperturbablement à son pas, le gosse était tiré, cahoté, contraint à courir tout le temps, comme un animal ou une victime sadienne qu'on fouette. Elle va à son rythme, sans savoir que le rythme du gosse est autre. Et pourtant, c'est sa mère ! → Le pouvoir — la subtilité du pouvoir — passe par la dysrythmie, l'hétérythmie” (Barthes 2002, p. 40).

La metafora barthesiana ci serve per tipizzare il problema dell'accesso alle competenze necessarie per garantire un'*agency* nell'interazione con le interfacce macchiniche, al di fuori di circuiti di expertise tecnico-informatica. Il concetto di cittadinanza digitale che abbiamo introdotto nella domanda precedente è metodologicamente problematico tanto nella sua parte sostantivata, quanto in quella attributiva: la cittadinanza come istituto in sé delimita gerarchie di inclusione ed esclusione. Accompagnata dall'attributo qualificante digitale, catalizza il divario, in quanto non più circoscrivibile a una questione di status, poiché la competenza digitale è una *literacy* che è da essere acquisita. Tuttavia si tratta di una *literacy* mutante per balzi fortemente ravvicinati. Proprio come la mamma in Barthes che accelera l'andatura mentre spinge una carrozzina vuota e lascia indietro il bambino che non può sostenerne fisiologicamente il ritmo, le sue gambe sono troppo corte.

Provando allora a rispondere nel merito, che potrebbe essere immaginato come la carrozzina spinta dalla mamma, ci sembra utile iniziare a ragionare in termini di design della competenza. Ciò che in parte fa Luciano Floridi in diverse occasioni (Floridi 2017, 2022), quando analizza lo spartiacque determinato dal modo di esistenza *onlife* e dall'effetto determinato dalla dimensione topica dell'infosfera: decidere cosa insegnare è difficile ed è difficile poiché siamo eredi di una distinzione di origine classica tra “*episteme* (scienza e 'sapere che'), che è profondamente stimata e rispettata, e *techné* (tecnologia e 'sapere come') che è percepita come secondaria” (Floridi 2017, p. 72). Tuttavia, definendo mal posta la questione prosegue riarticolarla domanda in questi termini: “che tipo di capacità dovremmo privilegiare e insegnare ai curatori, produttori e disegnatori d'informazioni del domani? La risposta ci sembra piuttosto ovvia: *i linguaggi con cui l'informazione è creata, manipolata, resa disponibile e consumata*” (*ivi*, p. 73; enfasi nostra), elencandoli a partire dalla lingua materna, per arrivare

all'inglese, alla matematica, alla programmazione, alla musica, alla grafica e a tutti quei linguaggi naturali o artificiali che nuove generazioni devono conoscere fin da un momento iniziale del loro sviluppo se vogliono comprendere in modo critico le informazioni accessibili, creare ed elaborare nuove informazioni e condividerle con gli altri (*ivi*, p. 73).

Sono indicazioni molto precise che descrivono processi antropopoietici<sup>8</sup> ed effetti di soggettività in grado di ridefinire un nuovo orizzonte di senso basato sulla *human-computer interaction* massiva: un richiamo alla “negatività senza impiego” che per Bataille (Hollier 1979, p. 111) sanciva la confutazione della chiusura del sistema dialettico hegeliano. Un passaggio dall'azione come negazione all'informazione, al governo e alla manipolazione dei flussi informativi.

## 5. Quarto quesito

Arriviamo così all'ultima FAQ, nella quale ci domandiamo cosa accade però nel momento in cui a produrre le informazioni non sono più esseri umani variamente dotati di expertise e che tipo di discorsività producono le figure esperte su questa contingenza?

La platea delle posizioni esperte è molto affollata, caotica, contraddittoria, ricalcante per traslazione il conflitto delle facoltà di kantiana memoria. Passiamo velocemente in rassegna alcuni discorsi.

Dall'interno della Computer Science: dicono Goodfellow, Bengio e Courville (2017) nell'introduzione al loro manuale di *Deep Learning*:

Il discorso mediatico spesso sottolinea la somiglianza tra il deep learning e il cervello. Se da un lato è vero che i ricercatori di deep learning sono più propensi a citare il cervello come influenza rispetto ai ricercatori che lavorano in altri campi di apprendimento automatico, come le macchine a kernel o le statistiche bayesiane, non si dovrebbe considerare il deep learning come un tentativo di simulare il cervello. Il moderno deep learning trae ispirazione da molte discipline, in particolare dai fondamenti della matematica applicata come l'algebra lineare, la probabilità, la teoria dell'informazione e l'ottimizzazione numerica (Goodfellow, Bengio, Courville 2017, p. 16; trad. nostra).

L'effetto di identificazione veicolato dal vocabolario utilizzato per nominare strutture informatiche e processi computazionali, viene reso esplicito dalle figure che lavorano nell'ambito della *computer science*, in forma ispirazionale o circoscrivendo specifici ambiti di ricerca, ad esempio la neuroscienza computazionale, diversa dal *deep learning*, e che ha come oggetto di interesse primario quello di comprendere il funzionamento del cervello attraverso modellizzazioni matematiche e informatiche.

E aggiungono: “non sappiamo ancora abbastanza sull'apprendimento biologico perché la neuroscienza possa offrire molte indicazioni per gli algoritmi di apprendimento che utilizziamo per addestrare queste architetture” (*ibid.*).

Ancora, Giuseppe Longo in *Matematica e senso. Per non divenire macchine* (2021) rincara la dose della differenza: a partire dalla distinzione tra salienze e pregnanze di Renè Thom, Longo dichiara che il riconoscimento delle pregnanze pertiene solamente all'umano, mentre le macchine riconoscono solo le salienze, ossia le forme insignificanti di una dinamica o di un'immagine che si staccano dal continuum indifferenziato. Le pregnanze, al contrario, sono quegli elementi significativi sulla base dei quali viene selezionato quello che ha *sensò*. La costruzione del senso si dà nella forma dell'andare verso, un gesto protensivo, molto diverso dalla “predisposizione strutturale ad accogliere” che caratterizza secondo Eco (1997) la base materiale della semiosi nella sua lettura dell'iconismo primario di Peirce.

---

<sup>8</sup> Usiamo il termine nel senso dell'antropologia di Remotti: “deriva dal greco *anthropos* (uomo) e *poiesis* (fabbricazione, produzione) che, a sua volta, rimanda al verbo *poiein*, fare, modellare, fabbricare. Utilizzo questa espressione soprattutto per trasmettere l'idea che la realtà umana non solo è plastica, ma esige di essere modellata, proprio per questa sua plasticità” (Remotti 2010, p. 31).

Un altro elemento che vale la pena sottolineare del discorso di Longo è l'accento posto sull'idea di "archiviazione digitale rivedibile" (Longo 2023) che egli distingue in maniera netta dal processo di apprendimento, collegato strettamente al concetto di pregnanze, poiché il vivente "impara solo ciò che ha senso per lui: cibo, sessualità, affetto, condivisione in gruppo". Durante l'apprendimento, la corteccia visiva primaria si modifica, si deforma a causa dei segnali elettrici che arrivano alla retina modulate dai sensi. Nel caso dell'archiviazione digitale dei media elettronici, pur essendoci una qualche possibilità di revisione di tipo dinamico (un rinforzo positivo/negativo), non si dà apprendimento. I processi di ottimizzazione di una funzione che si applicano per l'implementazione di un modello di ML dedicato ad un compito specifico, non funzionano con un altro compito. Infine, il tema della creatività. Dice Longo:

L'imprevedibilità di traiettorie in dinamiche complicatissime, non lineari, in spazi di parametri immensi, nuvole o macchine che siano, non ha nulla a che vedere con l'invenzione di nuovo senso, la creatività che è l'invenzione di nuovi possibili, l'immaginare nuove configurazioni di senso. La questione sta nel tipo di sguardo che indirizziamo verso le macchine e i loro processi, come quando guardiamo le nuvole: loro non inventano nulla, noi vi leggiamo con sorpresa il profilo della zia (Longo 2023, p. 4).

Da una certa filosofia della mente in dialogo con le neuroscienze proviene un altro coro di voci. Dice il filosofo: "da Leibniz a Turing si è cercato di trasformare il pensiero in calcolo, secondo un percorso in parte dovuto alle tecnologie utilizzate e in parte dovuto a una concezione platonica del pensiero" (Manzotti, Rossi 2023, p. 29). Le idee sono forme e dalle forme logiche si è passati poi passati *all'in-formazione*. La posizione del filosofo della mente è invece che sia la mente ad essere la forma, ma non informazione e l'informazione si trova nell'occhio di chi guarda. La tesi forte e provocatoria è che ciò che accade dentro ChatGPT non sia molto diverso da ciò che accade al nostro cervello, in particolare nelle aree linguistiche, quando ascoltiamo le parole e quando scriviamo, a livello di processo, ma non di attribuzione di significati. *Semantic embedding* e *Syntactic positioning* da un lato, scrittura automatica di parole dall'altro. Nella locomozione, "Algoritmi in parte automatici gestiti da 'strutture sottocorticali' coordinano la complicata sinfonia di attivazioni muscolari" (Manzotti, Rossi 2023, p. 95). La posizione del neuroscienziato differisce leggermente in termini di strutture e processi, ma tende a convergere sulla questione del linguaggio sostenendo che il cervello per economia energetica interna predice sul modello della probabilità condizionata di Bayes.

Chiudiamo infine con un modello di formalizzazione derivante dall'ambito della matematica sociale e dell'epistemologia che si occupa del divenire delle forme: dalle forme intese in senso geometrico, in senso fisico, ma anche eventi di interesse delle scienze sociali. Lo sfondo filosofico sono i lavori di Simondon e di Deleuze, in un percorso che dal problema del continuo di Leibniz, attraversa le geometrie non euclidee e i modelli delle dinamiche strutturali della naturalizzazione fisicalista. L'eterogenesi (Sarti, Citti, Piotrowski 2019, 2022) propone una messa in discussione della modellazione contemporanea della cultura, che deriva dalla scienza fisica e che prende in considerazione una distribuzione invariante ed omogenea degli operatori, vale a dire equazioni che stabiliscono relazioni costanti in ogni punto del tempo e dello spazio. "If homogeneous constraints well describe the form of swarm intelligence or crowd behavior, it reduces dynamics to automatism by excluding any imaginative and creative aspect" (Sarti, Citti, Piotrowski 2019, p. 8). Gli assemblaggi differenziali che caratterizzano l'eterogenesi si distinguono profondamente dalle strutture: aprono al concetto di rizoma inteso come un assemblaggio o concatenamento intensivo e introducono la possibilità di mutazione delle leggi di contro alle variazioni meramente posizionali della fisica matematica. All'interno del nostro discorso, l'eterogenesi come modello di formalizzazione della funzione semiotica forclude l'ipotesi di una competenza semiotica interna alle macchine intelligenti, seguendo un crinale che distingue tra produzione di significati e processamento dell'informazione. D'altro canto, il dispositivo eterogenetico è considerato particolarmente euristico nella formalizzazione dell'enunciazione come passaggio tra modi di esistenza, da un piano delle forme intensive al piano delle forme estese, dunque realizzate (Paolucci 2022).



## 6. Conclusione

Per concludere, nel definire la semiosi macchinica ci troviamo di fronte a due processi in atto, che abbiamo anticipato in apertura: da un lato, la capacità della macchina di produrre parole (senza?) significato e valore; dall'altro, la nostra capacità di attribuire significati agli output della macchina. Il prendere una posizione dipende da quale modello di linguaggio consideriamo e quale teoria dell'enunciazione sposiamo. Se enunciare è "l'atto stesso di produrre l'enunciato, l'*agency* di questo atto è distribuita su una molteplicità di istanze enuncianti. Nel mio enunciato c'è un concatenamento di istanze enuncianti, un assemblaggio che riunisce in assemblea diverse voci eterogenee... Tutte queste istanze eterogenee costituiscono il piano virtuale e il piano preindividuale che rende possibile l'atto della mia enunciazione soggettiva" (Paolucci, 2020). Il chatbot diventerebbe in questo senso una superficie di significazione capace di mentire, capace cioè di costruire altri stati di realtà.

Se tali sono le condizioni in cui ci troviamo a coesistere all'interno di collettivi ibridi, le nostre comunità digitali e digitalizzate hanno bisogno di essere rassicurate, accompagnate, preparate a partecipare degli effetti di senso elicitati da questi livelli di ibridazione. Proviamo a fuggire però dalle proibizioni e dalle censure negli utilizzi, così come da un addestramento meccanicistico tipico di una temperie culturale che eleva la perizia tecnica a motore di sviluppo sociale: sulle alternative varrebbe la pena riflettere.



## Bibliografia

Nel testo, l'anno che accompagna i rinvii bibliografici è quello dell'edizione in lingua originale, mentre i rimandi ai numeri di pagina si riferiscono alla traduzione italiana, qualora sia presente nella bibliografia.

- Adam, A., 1998, *Artificial Knowing: Gender and the Thinking Machine*, London, Routledge.
- Adam, A., 2005, *Gender, ethics and information technology*, New York, Palgrave Macmillan.
- Barthes, R., 2002, *Comment vivre ensemble*, Paris, Seuil.
- Braidotti, R., 2021, *Posthuman Feminism*, John Wiley and Sons Ltd; trad. it. *Il postumano. Femminismo*, DeriveApprodi, Roma 2024.
- Eco, U., 1984, *Semiotica e filosofia del linguaggio*, Torino, Einaudi.
- Eco, U., 1997, *Kant e l'ornitorinco*. Milano, Bompiani.
- Eco, U., 2008, *Lectio Magistralis 'Usi perversi della matematica, dalle numerologie folli agli occultisti'*, [matematica.unibocconi.eu/news-eventi/ricordo-di-umberto-eco](http://matematica.unibocconi.eu/news-eventi/ricordo-di-umberto-eco), consultato il 7 luglio 2024.
- Floridi, L., 2017, *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta cambiando il mondo*, Milano, Raffaello Cortina Editore.
- Floridi, L., 2022, *Etica dell'intelligenza Artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide*, Milano, Raffaello Cortina Editore.
- Foucault, M., 1966, *Les mots et les choses: Une archéologie des sciences humaines*, Paris, Gallimard; trad. it. *Le parole e le cose. Un'archeologia delle scienze umane*, Milano, Rizzoli 1967.
- Goodfellow I., Bengio Y., Courville A., 2017, *Deep Learning*, Cambridge, MIT Press.
- Hollier, D., 1979, *Le Collège de sociologie : 1937-1939*, Paris, Gallimard; trad. it. *Il Collegio di sociologia: 1937-1939*, Torino, Bollati Boringhieri 1991.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., & Taylor, J., 2023, "Unsupervised Learning", in Id., *An Introduction to Statistical Learning* (pp. 503–556), Cham, Springer International Publishing.
- Longo, G., 2021, *Matematica e senso. Per non divenire macchine*, Milano, Mimesis.
- Longo, G., 2023, "Matematica e senso", in *Machina*, [www.machina-deriveapprodi.com/post/matematica-e-senso-per-non-divenir-macchine](http://www.machina-deriveapprodi.com/post/matematica-e-senso-per-non-divenir-macchine), consultato il 7 luglio 2024.
- Manchia, V., 2020, *Il discorso dei dati. Note semiotiche sulla visualizzazione delle informazioni*, Milano, Angeli.
- Manzotti, R., Rossi S., 2023, *IO & IA. Mente, cervello & GPT*, Soveria Mannelli, Rubbettino.
- Meyer, W. J., 1984, *Concepts of Mathematical Modeling*. New York, McGraw-Hill Book Company.
- Migliore T., a cura, 2022, *Destinatari e destinanti*, Milano, Mimesis.
- Nietzsche, F.W., 1874, *Vom Nutzen und Nachtheil der Historie für das Leben*; trad. it. *Sull'utilità e il danno della storia per la vita: Considerazioni inattuali II*, Roma, Newton Compton 1978.
- O'Neil, C., 2016, *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown Pub; trad. it. *Armi di distruzione matematica: come i Big Data aumentano la disuguaglianza e minacciano la democrazia*, Milano, Bompiani 2017.
- Overmann, K. A., 2016, "Number Concepts Are Constructed through Material Engagement: A Reply to Sutliff, Read, and Everett", in *Current Anthropology*, vol. 57 n.3, pp. 352–356.
- Paolucci, C., 2020, *Persona: Soggettività nel linguaggio e semiotica dell'enunciazione*, Milano, Bompiani.
- Paolucci, C., 2022, "L'enunciazione come 'eterogenesi differenziale'" in T. Migliore, a cura, pp. 119-141.
- Peirce, C. S., 2003, *Pragmatismo e grafi esistenziali*, Milano, Jaca Book.
- Prigogine I., Stengers I., 1979, *La Nouvelle Alliance : Métamorphose De La Science*, Paris, Gallimard; trad. it. *La nuova alleanza. Metamorfosi della scienza*, Torino, Einaudi 1981.
- Remotti, F., 2010, "Antropopoiesi: presupposti, implicazioni, tipologie" in *Rivista Italiana di Gruppoanalisi*, n. 1, pp. 31-56.
- Sarti, A., Citti, G., Piotrowski, D., 2019, "Differential heterogenesis and the emergence of semiotic function", in *Semiotica*, n. 230, pp. 1-34.
- Sarti, A., Citti, G., Piotrowski, D., 2022, *Differential Heterogenesis: Mutant Forms, Sensitive Bodies*, Berlin, Springer-Nature.
- Snow, C.P., 1959, *The Rede Lectures. The two cultures and the scientific revolution*, New York, Cambridge University Press.
- Wittgenstein, L., 1953, *Philosophische Untersuchungen*; trad. it. *Ricerche filosofiche*, Torino, Einaudi 2009.
- Zellini, P., 2016, *La matematica degli dèi e gli algoritmi degli uomini*, Milano, Adelphi.