

## **Concetto interdisciplinare di informazione – Introduzione**

La storia delle discipline scientifiche nel XIX e XX secolo è stata contraddistinta da uno sviluppo rapidissimo, i cui risultati, che oggi ci appaiono spesso scontati, pervadono la vita quotidiana del XX secolo. Il processo di scoperta scientifica ha sviluppato così una sua dinamica intrinseca, che si nutre dell'incessante accumulo di nuove osservazioni. Nuovi dati di fatto portano a modificare modelli, ipotesi di lavoro e approcci sperimentali, e questi a loro volta consentono di raccogliere nuovi dati di fatto. I concetti, norme e definizioni alla base di queste attività rimangono però per lo più impliciti e si basano su un consenso non espresso. Un esempio di questo fenomeno è costituito senza dubbio dalla definizione di tre concetti basilari delle scienze naturali: energia, materia e informazione. Il dizionario tedesco "Knaurs Lexikon" li definisce nel modo seguente:

*"Energie ist die Fähigkeit Arbeit zu leisten. Energie existiert in zahlreichen Erscheinungsformen, man unterscheidet meist: Mechanische Energie (...), Wärme-Energie (...), Feld-Energie des Gravitationsfeldes, des elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldes (...), Strahlungsenergie von Teilchen (...), chemische Energie (...)."*

*("L'energia è la capacità di prestare un lavoro. L'energia si presenta in diverse forme, per lo più si distingue tra: energia meccanica (...), energia termica (...), energia di campo del campo gravitazionale, elettrico, magnetico ed elettromagnetico, energia radiante delle particelle (...), energia chimica (...).")*

*"Materie ist die Bezeichnung für alle Stoffe, im Gegensatz zur Energie und zum Vakuum. Die Eigenschaft der Masse ist mit der Materie untrennbar verbunden. (...)."*

*("Con il termine materia si indicano tutte le sostanze in quanto distinte dall'energia e dal vuoto. La proprietà della massa è legata in modo inscindibile alla materia. (...).")*

*"Information = Mitteilung, Auskunft, Belehrung."*

*("Informazione = comunicazione, ragguaglio, istruzione")*

Si noterà che tutti e tre i concetti vengono ricondotti ad altri concetti non meglio precisati, che a loro volta derivano da altri, essi pure non definiti. Una debolezza di fondo che può stupire se si pensa che i tre concetti citati sono alla base di alcuni dei più importanti principi scientifici ed hanno portato a risultati spesso notevoli. Certo, nel caso di energia e materia le definizioni contengono una distinzione qualitativa rispetto ad altri concetti; nel caso dell'informazione, però, l'unica definizione possibile sembra essere una lista di sinonimi. Ancora oggi manca insomma un'analisi approfondita e chiarificatrice di questo concetto.

Dal punto di vista etimologico, la parola tedesca "Information" è un sostantivo derivato dal verbo "informieren", a sua volta un prestito dal latino "informare" entrato in uso nella lingua tedesca nel XV secolo. Mentre il verbo latino significava "informare" nel senso di „formare, dare una forma“, la variante tedesca è stata sempre usata in senso traslato: all'epoca dell'Umanesimo e del Rinascimento "informieren" era sinonimo di "istruire", mentre nel XX secolo a questo significato si è aggiunto anche quello di "informare" nel senso di "dare notizie". In epoca più recente, infine, il concetto di informazione sta tornando dal significato traslato a quello originario latino, in seguito all'accezione che esso ha nelle scienze naturali ed in particolare nella biologia (informazione genetica).

Il problema del concetto di informazione è stato anche oggetto di varie teorie. Nel 1948 Norbert Wiener, con il suo motto "Information ist Information, weder Materie noch Energie" (*"L'informazione è informazione, né materia, né energia"*) ha postulato l'informazione come grandezza a se stante delle scienze naturali; dello stesso anno è anche il contributo a tutt'oggi più importante per una teoria dell'informazione, l'opera di Claude E. Shannon "The Mathematical Theory of Communication". Shannon comincia la sua trattazione chiedendosi quanta informazione si possa concentrare in un messaggio della massima brevità possibile; l'obiettivo della sua teoria è, in particolare, la misura del contenuto medio di informazione trasmissibile con un determinato tipo di codice. Nella sua trattazione, Shannon si limita a considerare il concetto di informazione dal punto di vista della

tecnica delle telecomunicazioni, lasciando da parte intenzionalmente gli aspetti semantici e pragmatici, per lui irrilevanti.

Negli anni Cinquanta e Sessanta il concetto di informazione di Shannon è stato ripreso dalle più svariate discipline. Non soltanto le discipline scientifiche, ma anche quelle umanistiche (pensiamo in particolare alla psicologia) hanno elaborato proprie teorie dell'informazione. Inoltre, gli sforzi dei ricercatori si sono concentrati sempre più su definizioni di validità universale, che sintetizzassero i diversi aspetti elaborati dalle singole discipline. Impulsi di grande importanza per l'ulteriore ricerca in questo campo sono venuti dalla semiotica, dalla cibernetica e dalla filosofia. A parte una grande varietà di definizioni verbali e di vaghi tentativi di sviluppare ulteriormente la teoria dell'informazione, tutti questi sforzi hanno però portato finora a poco di nuovo e non sono riusciti ad elaborare una teoria generalmente riconosciuta.

Non tutti gli studiosi danno al termine "informazione" lo stesso significato. Nella moderna teoria dell'informazione si distingue tra informazione strutturale-attributiva e informazione funzionale-cibernetica. Mentre i sostenitori della prima corrente di pensiero intendono l'informazione come struttura, molteplicità, ordine ecc., la seconda la interpreta come funzionalità, significato funzionale o proprietà dei sistemi organizzati.

Per i filosofi come Hans Titze l'informazione si realizza esclusivamente a livello mentale, attraverso l'accumulo di messaggi; per gli psicologi come Helmut Seiffert, invece, la definizione di informazione dovrebbe essere estesa a comprendere anche elementi concreti (quali ad esempio i contorni di un disegno) in grado di trasportare e anche di trasmettere informazione con la loro semplice presenza. Altri ricercatori, quali John Barwise e Jon Perry, sostengono invece una concezione opposta: per loro, l'informazione si situa nel mondo esterno, in quanto informazione sulla realtà strutturata. A loro giudizio, il linguaggio può fungere da vettore dell'informazione, ma l'informazione di per se stessa è di natura non linguistica. Il cibernetico Doede Nauta jr. vede una possibile soluzione del problema, anziché in un concetto generalmente valido di informazione, in un'interpretazione cibernetica dei concetti di base della semiotica (segno, sintassi, semantica, pragmatica). Al centro dell'attenzione deve essere posto a suo giudizio l'individuo che elabora il segno e che ricava dal segno stesso informazioni sintattiche, semantiche e pragmatiche. Nauta sostiene quindi la necessità di elaborare tante teorie dell'informazione quanti sono gli aspetti della semiotica, affidando ai paradigmi della semiotica stessa il compito di fornire un contesto di tipo generale.

L'idea, che risale a Wiener, che l'informazione sia un nuovo principio universale alla stregua di energia e materia non è stata accolta in modo unanime. Carl Friedrich von Weizsäcker, ad esempio, pensa che, così come la fisica moderna ha scoperto che la materia non è che una forma particolare di energia, anche l'energia potrebbe rivelarsi una forma particolare di informazione. In questo caso, l'informazione sarebbe addirittura un principio costituente della realtà. Johannes Peters va ancora oltre: secondo lui, la frase biblica "All'inizio era il Verbo" dovrebbe essere tradotta con "All'inizio era l'Informazione". Un po' più concreto è a questo proposito Fred Irvin Dretske, che afferma esplicitamente: "In the beginning there was information. The word came later". Hansjürg Mey, per finire, vede in materia, energia e informazione una triade di principi, "die in ihrer Wechselwirkung (...) die von uns wahrnehmbaren Eigenheiten (eines) Objekts ausmachen" ("*che nella loro interazione (...) costituiscono le proprietà per noi percepibili (di un) oggetto*"). Di parere contrario è invece Hans Titze. Il rapporto, osservato da Shannon, tra informazione e entropia è indice secondo lui non tanto di ciò che divide informazione, energia e materia, quanto di ciò che le unisce. Nel suo saggio "Ist Information ein Prinzip?" ("*L'informazione è un principio?*") Titze cerca di dimostrare che l'informazione non è un nuovo principio universale, ma rappresenta semplicemente l'aspetto causale del principio di causa-effetto.

Alcuni problemi fondamentali sono tuttora irrisolti: ad esempio, quello di quale sia l'unità minima di informazione. La risposta varia a seconda del punto di vista dell'osservatore: se si analizza il messaggio in quanto combinazione di segni, allora l'unità minima di informazione sarà il segno. Se invece si analizza la fonte di informazione in quanto produttrice di segni, allora l'unità minima di informazione sarà l'atto di scegliere un segno tra i tanti contenuti nel repertorio di segni disponibile. In questo caso, la suddivisione binaria del campo di selezione si è rivelata essere il metodo più semplice per ridurre l'insicurezza nella scelta dei segni. Seguendo questo ragionamento, si arriva

necessariamente a scegliere il cosiddetto bit ("basic indissoluble information unit") come unità di informazione. E poiché qualsiasi repertorio finito di segni, indipendentemente dalle sue dimensioni, può essere rappresentato in modo binario con l'aiuto di un sistema di codifica adeguato, in alcuni ambienti si è convinti che l'unità che veicola l'informazione sia la cifra binaria (in quanto rappresentazione di un bit) e non il segno. Si tratta però in entrambi i casi di opinioni errate, come dimostra il seguente esempio:

Un uomo cammina per strada in una giornata molto ventosa. Il caso vuole che proprio sopra la sua testa si stacchi una tegola, la cui traiettoria è tale da colpirlo in pieno. Se l'uomo si accorge della tegola che cade, questa informazione improvvisa non assume per lui la forma di una scelta binaria di possibilità e neppure di una serie di segni: è la situazione stessa della tegola che gli sta cadendo addosso a costituire l'informazione. L'esistenza di questo tipo di informazione "non indirizzata" è un fatto noto, ma, ad eccezione di pochi e timidi tentativi, finora questo genere di informazioni non è stato considerato in nessuna delle teorie correnti.

Un altro problema è quello della persistenza dell'informazione. Peter Heyderhoff e Theodor Hildebrand, ad esempio, scrivono che l'informazione perde il proprio valore una volta che è stata elaborata, in quanto ogni informazione serve a prendere una decisione e, dopo la decisione, esaurisce la sua funzione. Un punto di vista analogo viene espresso anche da Yehoshua Bar-Hillel, secondo il quale la frase "Jonny is hungry" non contiene nessuna informazione per chi già sa che Jonny ha fame. Secondo questi ricercatori, informazione significa esclusivamente acquisizione di conoscenze nel senso di una riduzione dell'incertezza, e si esprime quindi soltanto in una riduzione del deficit di conoscenza relativo rispetto ad un altro individuo. Bisogna però obiettare che in certi casi la persistenza dell'informazione è un dato di fatto: prendiamo ad esempio l'informazione genetica. Si tratta di un tipo di informazione presente e disponibile in modo permanente nei geni e che consente alle cellule che la contengono di riprodurre delle cellule specifiche dell'organismo di appartenenza. Qualcuno potrà obiettare che si tratta di un tipo di informazione completamente diverso: a questa obiezione si può però rispondere che anche nel momento della moltiplicazione di una cellula si ha una situazione di "deficit di informazione", che viene colmato copiando l'informazione genetica nell'ambito della mitosi. Il risultato sono due nuove cellule contenenti la stessa identica informazione genetica della cellula madre (escludendo il caso particolare delle mutazioni spontanee). Trasferendo questa idea al campo mentale, si arriverebbe a definire la conoscenza come un'informazione memorizzata in modo permanente, che può essere trasmessa un numero infinito di volte tramite altrettanti processi di informazione. In questo caso, l'informazione sarebbe un concetto generale superiore a quello di sapere o conoscenza, e non soltanto uno strumento dell'acquisizione di sapere.

Per finire vorrei richiamare l'attenzione su un ulteriore problema. La maggior parte dei teorici dell'informazione postulano la "veridicità" come caratteristica necessaria dell'informazione. Citerò, per fare un esempio tra i tanti possibili, Fred I. Dretske che dice: "Information is what is capable of yielding knowledge, and since knowledge requires truth, information requires it also." Ma come vogliamo valutare allora il caso di una persona che crede di "sapere" qualcosa in base a presupposti errati e comincia ad "informare" l'ambiente circostante diffondendo le sue presunte "conoscenze"? Non è forse vero che anche in questo caso verranno utilizzate le stesse regole di trasmissione, acquisizione e memorizzazione che si impiegano anche con informazioni veridiche? Una risposta positiva implica inevitabilmente che la veridicità, per quanto auspicabile possa essere, non è una proprietà necessaria dell'informazione. Ma allora la teoria dell'informazione potrebbe abbracciare anche i casi di disinformazione intenzionale, cosa che avrebbe l'effetto positivo di mettere la teoria dell'informazione su una base più ampia.

La presente dissertazione vuole essere un contributo allo sviluppo di un concetto unificato di informazione. Il suo obiettivo principale è quindi quello di elaborare una teoria che tenga conto delle teorie dell'informazione tradizionali, cercando al tempo stesso di eliminarne i difetti e di integrarvi anche quegli aspetti che, per quanto noti ai ricercatori impegnati in questo settore, non sono stati ancora accolti nella teoria dell'informazione. Poiché un progetto del genere non può essere svolto che in forma interdisciplinare, bisognerà per prima cosa introdurre in forma riassuntiva le discipline coinvolte. In tal senso, il capitolo 2 passa in rassegna e valuta

qualitativamente l'attuale stato della ricerca, riassumendo e sottoponendo ad un'analisi critica alcune teorie dell'informazione selezionate.

Il capitolo 3 affronta la rielaborazione dei concetti di base necessari per pervenire ad una nuova teoria dell'informazione. Per prima cosa, vengono analizzati i concetti di base della semiotica, al fine di verificarne l'applicabilità a tutti gli aspetti dell'informazione elencati al capitolo 2. In questo processo, si è reso necessario sostituire al concetto di segno quello più generale di "cosa" (Ding) e ciò a sua volta ha richiesto di elaborare un nuovo approccio alle tre dimensioni del segno, ovvero sintassi, semantica e pragmatica. Alla base di questo approccio c'è una semplice supposizione, che è da considerarsi come una delle principali tesi del presente lavoro: e cioè che sintassi, semantica e pragmatica non incarnino delle modalità sostanzialmente diverse tra loro di rapporto tra le cose reali o immaginarie, ma siano semplicemente delle caratteristiche, dipendenti dalla situazione, di tutte le relazioni orientate. In altre parole, l'esistenza indipendente, postulata dalla semiotica, di relazioni sintattiche, semantiche e pragmatiche viene rifiutata e sostituita dalla convinzione che qualsiasi relazione orientata tra due cose possa essere interpretata come sintattica, semantica o pragmatica a seconda della cosa analizzata e del suo contesto situazionale.

Questa concezione viene posizionata nel campo delle discipline umanistiche rifacendosi alle osservazioni teoriche sulla semantica di Willard van Orman Quine ed alla teoria della semantica situazionale di Jon Barwise e John Perry. Segue una presentazione di varie teorie dell'apprendimento e della conoscenza, e soprattutto delle scoperte della moderna biologia cerebrale relative ai processi di apprendimento e conoscenza; questo excursus dimostra la compatibilità della tesi sopra esposta con i risultati della moderna epistemologia e delle scienze naturali. Ma non solo: la scoperta della biologia cerebrale secondo cui tutto ciò che è percepibile e intelligibile è da considerarsi un costrutto cerebrale del soggetto, si dimostrerà un importante elemento a sostegno della teoria dell'informazione delineata più avanti. Inoltre, sempre grazie a quella scoperta sono diventate chiare le analogie strutturali tra la struttura neuronale del cervello, la struttura del sapere e la struttura del mondo esterno così come viene percepito.

Al capitolo 4, sulla base dei risultati esposti al capitolo 3, viene tracciata infine in modo formale una nuova teoria dell'informazione. Da questa può essere dedotto un postulato, o "Principio generale dell'informatica", che presenta evidenti affinità con il secondo principio della termodinamica. Questo suffraga l'ipotesi di Carl Friedrich von Weizsäcker, secondo il quale anche l'energia non è che una forma particolare di informazione.