

Paolo Artuso – Maurizio Codogno

---

# SCIMMIE DIGITALI

*Informazione e conoscenza  
al tempo di Internet*



ARMANDO  
EDITORE

# Sommario

---

<i>Introduzione</i>	7
<b>PARTE PRIMA: LA MATEMATICA DELLA RETE</b>	11
<i>Capitolo primo</i>	
<b>Informazione, tecnologia e sistemi sociali</b>	12
Cosa vuol dire comunicare?	12
Dal campionamento all'informazione	13
Il modello DIKW	16
Rete o grafo?	19
Il nostro orticello	23
<i>Capitolo secondo</i>	
<b>Il sapere ai tempi di Internet</b>	26
Quando le invenzioni sono nocive per l'umanità	26
Il digitale è arrivato prima di Internet	29
Quelli che... "c'è scritto su Wikipedia!"	32
Bufale e post-verità	35
Non tutto il digitale viene per nuocere	39
<i>Capitolo terzo</i>	
<b>La viralità diffonde la conoscenza</b>	45
Geni e memi	45
Dalla legge di potenza alla coda lunga	48
Hub e ponti	54
Social network e viralità	60
<b>PARTE SECONDA: ALLE ORIGINI DELLA RETE</b>	65
<i>Capitolo quarto</i>	
<b>Natura umana e rivoluzione digitale</b>	66
Tanti guru, tante sentenze	66
Internet ci sta mangiando il cervello	67
Perché il cervello non si lascia mangiare tanto facilmente	72
Facciamo un passo indietro	77
Dalla caccia al cervo ai social network	79
Quanta fretta	83

Troppa fiducia fa male	85
Meno può essere più	86
<i>Capitolo quinto</i>	
<b>Come comunichiamo</b>	90
Dalle scimmie ai social network	90
Tanti è meglio di uno	96
La lettura ricorsiva della mente	99
Postini e detective	101
Pulci, gossip e silenzi digitali	106
<i>Capitolo sesto</i>	
<b>Identità: i fragili confini tra privato e pubblico</b>	109
Dove siamo?	109
Voglia di apparire e bisogno di privacy	113
Raccogliere i pezzi	118
Condividere differenziando	120
Gabbie senza sbarre	121
PARTE TERZA: FILTRI, OCCHIALI, LENTI D'INGRANDIMENTO E VISIONI DEL MONDO	123
<i>Capitolo settimo</i>	
<b>I filtri che non vediamo</b>	124
Qual è la vera Roma?	124
Effetto framing ed effetto alone	129
O filtro o morte	132
La matematica dietro Google	133
I filtri dei social media	136
<i>Capitolo ottavo</i>	
<b>Imparare a filtrare</b>	139
Filtrare troppo, filtrare male	139
Dai filtri al relativismo il passo può essere breve	141
Filtrare le bufale	143
Le contromisure	146
<i>Conclusione</i>	149
<i>Bibliografia</i>	154

## Introduzione

---

Troppo spesso si parla di rivoluzione digitale e di una conseguente mutazione antropologica della nostra specie di cui saremmo vittime. Molti guru del web sostengono che ci stiamo muovendo dal mondo analogico, in cui interagiamo con cose e persone, a un mondo fatto di bit, in cui l'interazione avviene in prevalenza attraverso uno schermo. Saremmo insomma in presenza di una frattura senza precedenti. Il digitale sta sostituendo il reale creando un uomo nuovo, depotenziato e privo delle sue vecchie capacità analogiche: ogni volta che introduciamo una nuova tecnologia questa rimpiazza alcune nostre capacità. Seguendo questa tesi la nostra mente andrebbe paragonata a un secchio vuoto che di volta in volta viene riempito dalle tecnologie più recenti.

Noi pensiamo che questa teoria sia priva di fondamento. Non solo non possiamo prescindere dal materiale biologico di cui siamo composti, ma non possiamo neppure modificarlo in tempi rapidi come se fosse polpettone di carne macinata. Se vogliamo mantenere la metafora, la mente è un secchio sì, ma che in gran parte è pieno e non possiamo svuotare e riempire a nostro piacimento. Non sosteniamo certo che la mente sia rigida. Essa è plasmabile e malleabile e può prendere varie forme: ma le regole che segue non sono quelle dettate da società, cultura o tecnologia, oppure dall'ultimo guru, bensì quelle sue proprie, basate sui principi neurobiologici. Insomma, l'*homo digitalis* non sta soppiantando l'*homo analogicus*. La nostra natura continua a essere quella di sempre, fatta di neuroni e processi conoscitivi e comunicativi basati sulla nostra materia biologica. Mostriamo tutto questo parlando di come le trasformazioni tecnologiche impattano sul nostro modo di pensare e dei meccanismi profondi che sono alla base dei nostri principi comunicativi.

Quando abbiamo cominciato a comunicare, le prime interazioni sociali richiedevano che gli interlocutori fossero fisicamente vicini. Con la nascita della comunicazione scritta abbiamo guadagnato la possibilità di non dover essere più a contatto fisico con l'interlocutore, rinunciando però alla

comunicazione in tempo reale. Oggi con le conversazioni in rete abbiamo in parte recuperato il tempo reale, ma spazialità e presenza fisica non giocano più alcun ruolo: spesso letteralmente non sappiamo con chi stiamo comunicando.

Ma i meccanismi base della comunicazione analogica sono ancora ben presenti anche nell'era del duepuntozero. Oggi come ieri il processo comunicativo continua a basarsi su attività fondamentali: richiedere, informare, condividere. Possiamo rintracciare queste attività nella comunicazione gestuale delle grandi scimmie come nella raffinata struttura cooperativa della comunicazione umana. Varia il modo di attuare il processo, variano gli attori – la comunicazione uno-a-uno è diversa da quella uno-a-molti o molti-a-molti – e variano le condizioni al contorno; ma i bisogni di base continuano a essere gli stessi. Quelli che sono profondamente cambiati sono invece le soluzioni e i modi in cui la comunicazione avviene, che hanno sempre sfruttato le tecnologie disponibili. Certo, è in atto una rivoluzione: ma è una rivoluzione digitale, non cognitiva. Cambiano i nostri comportamenti, ma non cambia il funzionamento della nostra mente.

Cosa significa dunque essere una persona al tempo di Internet? Noi crediamo che il concetto di “persona” abbia come base la nostra materialità, ma vi aggiunga una seconda natura fatta di storie culturali, sociali e tecnologiche. Siamo sempre stati il prodotto della cultura in cui viviamo: ma faremo vedere come l'architettura della rete è un'applicazione a una nuova tecnologia del nostro sistema di conoscenze, così come si è andato evolvendo nel campo della matematica e delle scienze dell'informazione; rimarcheremo inoltre come i concetti dietro alcune delle *buzzword* che riempiono i discorsi dei guru non sono poi così difficili da comprendere, ma soprattutto non sono onnipresenti come spesso loro ci vogliono far credere. Cercheremo poi di comprendere se il sapere che costruiamo in modo cooperativo al tempo di Internet è più o meno affidabile rispetto a quello a cui siamo stati abituati in passato. Ma soprattutto: come possiamo controllare le fonti del nostro sapere, oggi che tutti possono essere autori e la vecchia figura dell'intellettuale di riferimento diventa sempre più nebulosa ed eterea?

Da qui termineremo soffermandoci su come oggi noi filtriamo l'informazione, e, più in generale, sui nostri schemi concettuali con cui ci rappresentiamo la realtà. In fondo abbiamo dovuto sempre scegliere le informazioni importanti tra quelle che ci giungevano: quando andavano a caccia, i nostri antenati, dovevano essere abili a saper leggere con attenzione l'ambiente circostante ed eliminare i dati superflui. Oggi, sommersi da un sovraccarico

di notizie, ci affidiamo sempre più ai motori di ricerca e agli algoritmi di Facebook per trovare ciò che ci serve: il rischio è però quello di e vedere solo quello che noi vogliamo vedere, o peggio ancora quello che le grandi aziende Internet vogliono farci vedere. La sfida per l'*homo digitalis* è dunque quella di riuscire a sopravvivere e comunicare in questo nuovo ambiente, in cui da cacciatori siamo diventati preda delle multinazionali immateriali.

Siamo convinti che la nostra conoscenza digitale, sia quella più legata alla nostra psicologia che quella relativa alla nostra più avanzata conoscenza informatica, sia il retaggio di una storia passata e di un insieme di conoscenze che si sono oggi evolute in quella che viene chiamata rivoluzione digitale. Sia che si parli della nostra capacità di risolvere problemi empirici legati alla vita quotidiana sia che si parli di teoria dell'informazione, il nostro sapere si è sviluppato attraverso ardite teorie di spiegazione della realtà che, anche laddove sembrano allontanarsi dalle teorie precedenti, sono loro figlie. Oggi non potremmo parlare della rivoluzione digitale se non ci fosse un mondo fisico analogico da cui essa si è sviluppata e con cui continua a essere in continuità. Certo, oggi ci serviamo di abilità diverse da quelle che utilizzavamo in passato: per fabbricare delle armi servono oggi abilità diverse da chi nella preistoria lavorava una pietra per farne un'amigdala, come servono abilità diverse per guidare un'automobile rispetto al saper andare a cavallo o in bicicletta, anche se pur sempre di mezzi di locomozione parliamo.

Tutti i nostri modelli di conoscenza teorica e pratica che utilizziamo o abbiamo usato in passato per i fini più diversi sono accomunati dall'estrema flessibilità e malleabilità. È una delle caratteristiche principali della nostra specie quella di saper rivedere continuamente i propri strumenti di conoscenza e saperli modificare e riadattare ai nuovi contesti. Oggi il digitale rappresenta l'ultimo gradino di questo nostro percorso conoscitivo, un gradino che probabilmente non sarà certo l'ultimo e che è stato preceduto dal faticoso cammino del passato. La nostra strada non è mai stata lineare. Molte volte abbiamo preso sentieri che non portavano da nessuna parte e siamo dovuti tornare indietro perché la strada era tortuosa o si apriva improvvisamente su un baratro, altre volte siamo andati spediti, altre ancora quella che ci sembrava una crescita si è poi rivelata invece un regresso. Se oggi la frattura con il passato ci sembra più netta e irreversibile questo non deve darci l'illusione che allora il digitale è incommensurabile rispetto a tutto quello che facevamo prima. E soprattutto non deve darci l'impressione, come molti credono, che la rete stia minando la nostra capacità di elaborare informazioni in modo complesso. Il digitale nasce proprio da una raffinata evoluzione dei

nostri mezzi di conoscenza. Non dobbiamo dimenticare che siamo agli albori di questa trasformazione, molte cose non vanno come vorremmo che andassero, ci sembra di perdere il controllo sul nostro mondo, così come siamo abituati a conoscerlo, e sicuramente molto ancora andrà raffinato e aggiustato: ma questo ha sempre fatto parte del complesso gioco dell'impresa umana.

Questo lavoro è diviso in tre parti. Nella prima, preparata da Maurizio, affronteremo i meccanismi alla base del funzionamento della rete in riferimento a come sta evolvendo il nostro sapere e come si diffonde e certifica nell'era digitale la nostra conoscenza; nella seconda, sviluppata da Paolo, affronteremo gli aspetti legati alla nostra natura cognitiva e al modo in cui comunichiamo, prima e dopo Internet. Queste due parti appaiono a prima vista molto diverse tra loro e rispecchiano in un certo senso la dicotomia tra chi oggi si occupa di questi temi da punti di vista differenti; ma entrando nel dettaglio il lettore scoprirà come dietro la diversità degli stili emerge un medesimo sentire. La terza parte infine è stata scritta a quattro mani e raccoglie le fila del discorso, parlando di come la nostra conoscenza venga mediata da filtri, personali e altrui, che modellano quanto vediamo dall'esterno.

Come ogni lavoro, anche questo libro non potrebbe essere stato portato a compimento senza l'aiuto di molte altre persone. Maurizio ringrazia i suoi lettori alfa: Roberto Corda, Piero Fabbri, Giuseppe Fracalvieri, Marco Fischetti, Roberto Re. Ringrazia inoltre Vincenzo Cosenza per avere concesso l'uso dell'immagine dei cluster della blogosfera italiana a pagina 25, e Anna per averlo costretto a riscrivere buona parte del testo in modo da farlo diventare più completo e meno piacione.

Paolo ringrazia, per i consigli e per aver letto e commentato il primo capitolo della seconda parte, Gilberto Corbellini, con cui ha discusso alcuni temi riguardanti la ricaduta delle tecnologie sulla nostra biologia. Antonio Rainone e Massimo Stanzione per l'attenta lettura e per i loro preziosi suggerimenti. Gino Roncaglia con cui ha condiviso a più riprese l'idea generale del libro. Paolo Bottazzini con cui in passato ha dialogato più volte su questi e altri temi. Diomira Cennamo e Carlo Fornaro per aver creduto nella bontà del progetto. Luisa Carrada per i consigli di stile, Stefano Agliotti per aver suggerito la lettura di due importanti articoli. Davide Bennato e Antonio Pavolini per i loro suggerimenti. Una dedica speciale, in vista della loro "linea d'ombra", va a Irene, che a differenza del padre ha avuto a che fare con scimmie reali e non digitali, come primo laboratorio lavorativo, e a Sofia-seppiolina che si appresta a scegliere il suo futuro. Infine un grazie speciale ai miei genitori: Bruno e Marisa.

*PARTE PRIMA*

---

LA MATEMATICA DELLA RETE

## **Informazione, tecnologia e sistemi sociali**

*Prima della comunicazione viene l'informazione. La sua definizione su basi matematiche porta a vedere la differenza tra dati, informazione e comprensione, e fa capire che Internet è maggiore della somma delle sue parti. La rete infine crea in modo automatico cluster in una struttura a grafo.*

### **Cosa vuol dire comunicare?**

Si parla tanto, spesso a sproposito, della comunicazione. Forse però avrete notato che non si dà quasi mai una definizione specifica di *cosa sia* la comunicazione. Non è un caso: una tale definizione non può che essere generica e pertanto non può darci alcuna conoscenza intrinseca. Immaginiamo per esempio che una persona si rivolga a noi in una lingua che ci è totalmente sconosciuta, e che noi rispondiamo (in italiano...) “Mi scusi, ma non capisco”. Possiamo dire che c’è stata comunicazione tra noi oppure no? La risposta è “dipende”. C’è sicuramente stato uno scambio verbale, ma nessuno di noi ha nuove informazioni, se non quella che non riusciamo a capirci. Anche tralasciando casi peculiari come questi ci troviamo lo stesso nei guai. Immaginiamo ora che questa persona incominci a parlare in italiano e ci racconti una storia senza capo né coda sull’ordine specifico in cui le foglie di un albero lì vicino stanno cadendo. In questo caso si può parlare di comunicazione, ma a meno che noi non siamo dei botanici oppure amanti delle successioni aritmetiche non abbiamo ottenuto nulla da questo monologo.

Gli esempi appena fatti mostrano come il concetto di comunicazione sia troppo generico e non possiamo pretendere di ottenere un metodo automatico che dia un giudizio di valore tra una chat di WhatsApp e i *Promessi Sposi*. Attenzione! Non c’è nulla di vietato nel presumere l’esistenza di un metodo

che riconosca una differenza tra le due comunicazioni, e a questo punto potremmo definire delle regole ad hoc per ottenere il giudizio voluto: ma tali regole sarebbero per l'appunto decise da esseri umani e dunque non oggettive ma soggettive. Giungiamo insomma a un vecchio tema caro a chi si occupa di intelligenza artificiale la differenza tra classificazione e comprensione; parlarne in questa sede però ci porterebbe fuori tema. Ci limiteremo pertanto a vedere come il metodo scientifico sia stato applicato alla comunicazione, raccontando le basi di quella che è diventata la teoria matematica dell'informazione. Certo, i risultati sono ben diversi da quello che ci aspetteremmo da una teoria della comunicazione verbale. Sempre di comunicazione si tratta, però, e a ben vedere le leggi non scritte di come interagiamo su Internet forse si avvicinano più alla teoria matematica che a quella classica umanistica; non è forse un caso che a quanto pare nessuno stia componendo i *Promessi Sposi* del XXI secolo attraverso una serie di status nella propria timeline di Facebook. Facciamo insomma un passo indietro e parliamo di informazione prima di addentrarci nella comunicazione. D'altra parte sentiamo sempre dire che viviamo nell'era dell'informazione: magari non abbiamo del tutto chiaro cosa ciò significhi esattamente, ma il termine è così usato (e abusato) che deve esserci per forza sotto qualcosa di importante.

## **Dal campionamento all'informazione**

Può sembrare incredibile: non solo l'ingresso del concetto di informazione nella scienza è recente, ma in un certo senso ha a che fare con il passaggio dall'analogico al digitale! Sono passati solo settant'anni dal saggio del 1948 di Claude Shannon *A Mathematical Theory of Communication*, che nonostante parli di "comunicazione" in realtà segna la nascita della teoria dell'informazione come noi la conosciamo, uno dei rari casi in cui una teoria scientifica nasce già virtualmente completa. Shannon lavorava nei Bell Labs, cioè il centro di ricerca della più grande società telefonica allora esistente; si può quindi immaginare come fosse interessato a trovare un modo per misurare il risultato di uno scambio di informazioni, soprattutto nei casi in cui, come durante una telefonata disturbata, gli interlocutori potrebbero faticare a comprendere cosa l'altro sta dicendo. La sua grande intuizione fu di vedere i dati da trasmettere come una successione di unità discrete e trattare quindi il problema da un punto di vista numerico: in altre parole, passare dall'analogico al digitale. Shannon si è impegnato

profondamente in questo cambio di paradigma: nel 1949, l'anno dopo il saggio sulla teoria dell'informazione, dimostrò una generalizzazione del cosiddetto teorema del campionamento, mostrando come fosse possibile misurare un segnale analogico solo a istanti di tempo a distanza regolare (dipendente dalla massima frequenza del segnale stesso), ed essere in grado di ricostruire il segnale originale a partire da quella successione di valori discreti. Il teorema del campionamento fu così la via che permise di passare dal mondo analogico a quello digitale; se preferite, visto che stiamo parlando di suoni, di passare dai dischi in vinile ai CD prima e allo streaming poi. Come vedremo più avanti, questo passaggio è stato una rivoluzione ancora più potente dell'avvento di Internet, che non si sarebbe potuta sviluppare in questo modo senza potersi basare sulla comunicazione digitale.

Torniamo alla teoria dell'informazione. Shannon, dopo un paragrafo tecnico sui vantaggi che le nuove tecniche di modulazione dei segnali telefonici stanno portando (l'articolo è pubblicato nella rivista tecnica dei Bell Labs, dopo tutto!), comincia così:

Il problema fondamentale della comunicazione è quello di riprodurre in un luogo, in modo esatto o approssimato, un messaggio selezionato in un altro luogo. Spesso i messaggi hanno un significato, vale a dire si riferiscono o sono internamente correlati secondo un qualche sistema con delle entità fisiche o concettuali<sup>1</sup>.

Non è questa la sede per descrivere la teoria da un punto di vista matematico, anche se è interessante notare come l'informazione sia sempre esistita, ma non era venuto in mente a nessuno che potesse essere studiata matematicamente<sup>2</sup>. Ci limitiamo a segnalare i concetti fondamentali introdotti da Shannon: la ridondanza, vale a dire quanta parte del segnale può essere eliminata mantenendo inalterato il suo contenuto informativo, proprio come facciamo quando inviamo un file compresso per occupare meno spazio; l'informazione mutua, quello che si può sapere di un segnale ricevendo un altro segnale a esso correlato; la capacità di un canale, la massima quantità di infor-

---

<sup>1</sup> [Shannon].

<sup>2</sup> Non è del tutto vero: nel Duecento Raimondo Lullo cercò di organizzare la conoscenza mediante tecniche combinatoriche e Cartesio nei suoi *Scritti di logica* immaginò che si sarebbe prima o poi riusciti a definire una lingua in grado di codificare con precisione assoluta i concetti. A parte i metodi qualitativi e non quantitativi usati, però, in quei casi si tratta più di conoscenza che di informazione. Vedremo più avanti la differenza tra i due concetti.

mazione che si può inviare attraverso quel canale, e come la si può ottenere se il canale di trasmissione è rumoroso e quindi modifica il segnale in modo casuale. Ma i due concetti chiave per comprendere la teoria dell'informazione sono l'entropia e il bit. La parola entropia fa venire alla mente la fisica, e più precisamente la termodinamica, che a quel tempo aveva ormai un secolo di onorato servizio e dunque poteva fare da salde fondamenta alla nuova teoria. Nella termodinamica l'entropia è una misura del disordine di un sistema composto di tante particelle che non vogliamo o non possiamo distinguere: come si sa, c'è un solo modo per mettere in ordine e tantissimi per fare disordine. Nella teoria dell'informazione tale disordine equivale all'informazione che può essere spedita; se l'entropia fosse zero allora sapremmo già a priori l'unico messaggio che potremo ricevere, mentre al suo aumentare crescono le ipotesi sul suo contenuto possibile. In termini molto approssimativi ma più facilmente visualizzabili, l'entropia conta il numero di messaggi diversi che possiamo spedire una volta che abbiamo stabilito la dimensione del messaggio e il numero di simboli possibili, l'"alfabeto" con cui è scritto il messaggio. Chi si ricorda della *Biblioteca di Babele* di Borges avrà immediatamente chiaro che all'aumentare della dimensione di un messaggio le combinazioni possibili crescono in maniera esponenziale; per evitare questa esplosione, l'entropia si misura prendendo il logaritmo in base 2 di questo valore. Detto in altre parole, l'entropia conta il numero di cifre zero/uno necessarie per codificare l'informazione in maniera ottimale; questa unità minima di informazione è il bit, contrazione dell'inglese "binary digit", cifra binaria. Un esempio può forse aiutare a capire meglio di cosa stiamo parlando. Per trasmettere l'informazione sullo stato di un interruttore, cioè per sapere se è aperto o chiuso, ci basta un bit: possiamo infatti codificare con 1 l'evento "interruttore aperto" e con 0 quello "interruttore chiuso". Una successione di 100 cifre, ciascuna delle quali può assumere due diversi valori, conterrà invece 100 bit di informazione, perché ci sono due possibilità per ciascuna delle cifre. Se 100 bit vi sembrano pochi, pensate che si possono comporre 1.267.650.600.228.229.401.496.703.205.376 numeri diversi formati da 100 cifre 0 oppure 1. Naturalmente è impossibile che tutti, o anche solo una gran parte, di questi numeri abbiano per noi un significato pratico: ecco perché occorre ampliare il nostro sguardo e uscire dalla semplice teoria matematica. Attenzione, però: l'entropia di un file non è direttamente legata alla sua dimensione! Un paesaggio frattale, per esempio, può diventare un'immagine dalle dimensioni notevoli se salvato in PNG o JPG, ma la sua entropia è molto bassa, perché le istruzioni necessarie per generarlo sono relativamente poche.

## Il modello DIKW

Shannon era ovviamente conscio del fatto che il numero di messaggi possibili in un canale di trasmissione cresce in maniera esponenziale. In effetti però quello non era un vero problema, e anzi lo si poteva sfruttare nelle applicazioni pratiche. Nell'introduzione alla sua teoria, egli esplicita un concetto che spesso non è tenuto sufficientemente in conto quando si parla di informazione. Ciò che si definisce e si studia sono le condizioni in cui un messaggio può essere riprodotto in luoghi e tempi diversi da quelli in cui è stato prodotto, anche tenuto conto dei possibili errori di trasmissione. Quello che succede in pratica è che mittente e destinatario si accordano in anticipo su quali saranno i messaggi che saranno effettivamente inviati, scegliendoli opportunamente tra l'insieme di quelli possibili: la parola chiave è "opportunamente". Immaginiamo che un messaggio sia una successione di 0 e 1 di una certa lunghezza data, e che durante la trasmissione sia possibile che ogni tanto uno 0 diventi un 1 o viceversa. Se definiamo la distanza tra due messaggi come il numero di cifre diverse nella stessa posizione (quindi per esempio la distanza tra 1101010 e 1001011 è 2, perché seconda e settima cifra sono diverse), quando riceviamo un messaggio che non fa parte di quelli che avevamo convenuto sappiamo che c'è stato qualche errore di trasmissione e pertanto lo sostituiamo con quello a distanza minore tra i messaggi possibili.

La parte dell'informatica che si occupa di queste cose è la teoria dei codici. Parlarne diffusamente in questa sede ci porterebbe di nuovo fuori strada; un esempio geometrico può però dare un'idea di come funziona un codice. Prendiamo un cubo di lato unitario con i lati paralleli alle coordinate cartesiane, etichettiamo i suoi vertici come nella figura 1, con una terna di numeri che corrisponde ai valori delle coordinate  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , e definiamo "messaggi" queste terne. Tra gli otto messaggi possibili, decidiamo di usare solo  $(0,0,0)$  e  $(1,1,1)$ , vale a dire due vertici opposti del cubo. Se nel corso della trasmissione una delle tre cifre è trasmessa erroneamente, il messaggio ricevuto corrisponderà a un altro vertice; lo correggeremo scegliendo il vertice più vicino tra i due possibili. Così  $(1,0,1)$  verrà corretto in  $(1,1,1)$ , mentre  $(1,0,0)$  sarà  $(0,0,0)$ . In definitiva consumiamo più spazio – spendiamo tre cifre binarie anziché una – ma riduciamo la probabilità di errore.

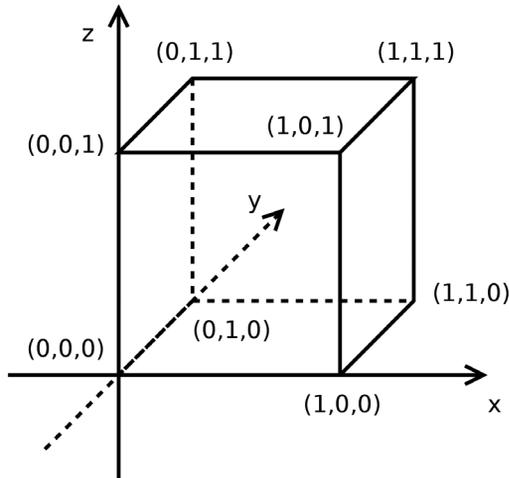


Figura 1 – In giro per il cubo

Abbiamo dunque una differenza di base tra quanto viene inviato e ricevuto e la comunicazione che si instaura su questo canale, anche prescindendo da come il segnale viene codificato. È la stessa cosa che può succedere se mentre abbiamo aperta una sessione di chat sul nostro computer il gatto di casa decide di fare una passeggiata sulla tastiera, oppure quando ci dimentichiamo di bloccare il telefonino prima di metterlo in tasca e i nostri movimenti fanno partire una chiamata. Il nostro interlocutore riceve una comunicazione che proviene da noi, ma in realtà non gli abbiamo comunicato proprio nulla. La differenza tra un insieme di segnali e una comunicazione vera e propria è stata teorizzata in molti modi diversi in questi ultimi decenni: paradossalmente esiste un modello gerarchico sul cui nome la maggior parte degli studiosi concorda ma che è definito in modo diverso a seconda di chi ne parla, forse anche perché nasce dalla confluenza di due settori molto distanti tra di loro come l'informatica e il knowledge management; il modello è noto con la sigla DIKW<sup>3</sup>, acronimo per Data, Information, Knowledge, Wisdom (dati, informazione, conoscenza, saggezza).

---

<sup>3</sup> [Sharma].

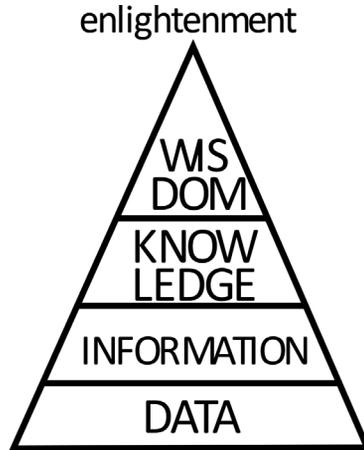


Figura 2 – La piramide DIKW (coronata dall’illuminazione)

Tralasciando fonti a prima vista impensabili come la poesia di T.S. Eliot del 1934 *The Rock* (Where is the wisdom we have lost in knowledge? / Where is the knowledge we have lost in information?) e la canzone di Frank Zappa del 1979 *Packard Goose* (“Information is not knowledge, / Knowledge is not wisdom, / Wisdom is not truth, / Truth is not beauty, / Beauty is not love, / Love is not music, / and Music is THE BEST”), la prima definizione della gerarchia sembra essere un articolo di Milan Zeleny del 1987, nel quale paragona i dati al “non sapere nulla”, l’informazione al “sapere cosa”, la conoscenza al “sapere come” e la saggezza al “sapere perché”. Zeleny proponeva anche come ulteriore livello l’Enlightenment (illuminazione), nel senso di “avere il senso di cosa è giusto e cosa è sbagliato, e averlo socialmente accettato, rispettato e sancito”: qualcosa che sarebbe davvero utile nel marasma attuale delle conversazioni. Anche la saggezza (che potremmo anche chiamare comprensione) è però una categoria difficile da definire: vedremo nella seconda parte di quest’opera come spesso ci sono fraintendimenti che ci fanno capire che non abbiamo un terreno pienamente condiviso con il nostro interlocutore e quindi siamo costretti a cercare di ricostruire le intenzioni altrui. Possiamo insomma lasciarla come meta alla quale tutti tendiamo, fermandoci nella pratica ai

primi tre livelli nella teoria dell'informazione. I dati saranno così i simboli inviati, l'informazione è il significato di questi simboli – le lettere 'c', 'a', 's', 'a' che veicolano il concetto di 'casa', e la conoscenza è quanto applichiamo all'informazione, distinguendo l'edificio fisico dal luogo logico. Dire "è tranquilla a casa sua" e "casa sua è tranquilla" sono due concetti molto diversi tra di loro.

Il modello DIKW ci aiuta a capire perché la teoria matematica dell'informazione è importante non solo per misurare la capacità di un canale di comunicazione ma anche per parlare della comunicazione nell'era di Internet. In questi millenni abbiamo sempre comunicato tra di noi scambiandoci informazioni, anche se in modo diverso e sempre più sofisticato: abbiamo ideato varie teorie per definire cos'è la comunicazione a partire dai mezzi usati; siamo infine arrivati a una comunicazione fatta di bit. Quello che è davvero successo è che abbiamo cambiato il formato dei dati che stavamo usando, lasciando però confrontabile l'informazione costruita sui dati: il tutto per giungere alla conoscenza, che però come abbiamo visto non significa la verità.

Notate come la definizione matematica di informazione che abbiamo dato nel paragrafo precedente come successione di simboli non abbia dunque nulla a che vedere con la semantica, cioè – se vogliamo parlare terra terra – con il significato di quella successione: abbiamo semplicemente contato il numero teorico di messaggi a disposizione. Per trarre un significato, ammesso che ci sia, da questa informazione ci servirà il livello superiore, la conoscenza. Inutile ricordare che la conoscenza non è sempre immediatamente ricavabile dall'informazione. Un file compresso, a parte i suoi primi byte che specificano il tipo di compressione usata, è per esempio indistinguibile dal risultato di un generatore di numeri casuali: ma provate a sostituire il primo con il secondo...

## **Rete o grafo?**

Ora che abbiamo a disposizione questi concetti di base, torniamo a parlare di Internet. La rete nacque – un quarto di secolo prima del web, che è solo una sua applicazione ancorché ormai pervasiva – per condividere e distribuire informazione. Non appena però il numero dei suoi nodi cominciò a crescere e non era più sufficiente aggiornare un semplice file di testo con il loro elenco, bisognò aggiungere un nuovo livello di organizzazione,

o se si preferisce di strutturazione dell'informazione. La combinazione di complessità e strutturazione ha però un effetto collaterale: fa nascere fenomeni emergenti, che non potevano venire previsti limitandosi a guardare le cose da un punto di vista locale. Esiste una diatriba di lungo corso tra i fautori del riduzionismo, che pensano che un sistema complesso non sia altro che l'insieme di tutte le microcomponenti che lo compongono, e quelli dell'olismo che invece ritengono che il tutto è maggiore delle parti perché l'interconnessione di tutte le cose aggiunge qualcosa che non può essere previsto guardando le singole componenti, e non ha dunque senso mettersi a studiare a pezzetti. Chi ha letto *Gödel, Escher, Bach* probabilmente si ricorda di come Douglas Hofstadter si sia preso gioco di questa contrapposizione, disegnando due grandi parole "Holism" e "Reductionism" ciascuna delle quali era composta da tante copie dell'altra parola... fino a scendere al livello più basso, composto da tantissimi "MU": la risposta zen che segnala come quella domanda sia mal posta.

Quello che è certo è che non possiamo studiare separatamente tutte le interazioni sociali e sperare di ricavarne un qualche significato globale, proprio come non possiamo ricavare il comportamento di un gas in un contenitore studiando il moto di ciascuna molecola, anche se lasciamo perdere la meccanica quantistica e ci limitiamo alla fisica classica. Anche in questo caso appare chiara la corrispondenza tra teoria dell'informazione e termodinamica: l'unico modo pratico che abbiamo per studiare tali dinamiche è operare statisticamente sui grandi numeri. Ma se pure fossimo in grado di calcolare dei risultati precisi, ci sarebbe comunque qualcosa che ci sfuggirà. Internet presenta infatti comportamenti emergenti: come dicevamo sopra, essi non possono essere notati senza avere una visione globale. Per avere un'idea di cosa può succedere, consideriamo un grafo: vale a dire un insieme di punti, i vertici, alcune coppie dei quali sono collegati tra loro per mezzo di segmenti, detti archi. Tipicamente i collegamenti tra i vertici sono bidirezionali: se invece sono in una sola direzione, e quindi c'è un'asimmetria (il vertice A è collegato al vertice B, ma non è detto valga il viceversa) si parla di grafo orientato.