

SCIENZA DEL XXI SECOLO ISTRUZIONI PER L'USO O RICERCA DI SIGNIFICATI? (2)

di Fortunato Tito Arecchi*

*In questa seconda parte dell'articolo l'Autore sviluppa gli ultimi tre dei seguenti cinque punti presentati al Convegno** del 2012 "Il tempo della ragione ..."*

1. Tre tipi di lettura del mondo (ermeneutica): naturalismo; relativismo; ricerca di senso.
2. La percezione coerente o apprensione (evidenziata da adeguata risposta motoria) come procedura guidata dalla inferenza di Bayes.
3. Che cos'è la complessità; complessità algoritmica (solo sintattica) e semantica (guidata dai significati); esempio di come la mente «legge» un testo caotico, guidata da significati. Creatività come superamento di Bayes; creatività e teoremi di K.Goedel (1931) e A. Turing (1936) come limite a qualunque formalismo.
4. Giudizio = Bayes Inverso come sorgente della creatività; picco di attenzione fra i 2 e 3 secondi che collega due apprensioni successive da confrontare nel giudizio, confronto con testi poetici, musicali e figurativi.
5. Il giudizio è solo umano. Già cinquantamila anni fa i nostri antenati formulavano giudizi; due modi di dialogare con il mondo.

* Università degli Studi di Firenze e INO-CNR (Istituto Nazionale di Ottica)

** Convegno «Il tempo della ragione, verifica della tradizione e coscienza critica», promosso dall'Associazione culturale Il rischio educativo, il 10 marzo 2012, presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano.

Per favorire la lettura delle tre parti in sequenza la numerazione delle figure prosegue quella usata nella prima parte.

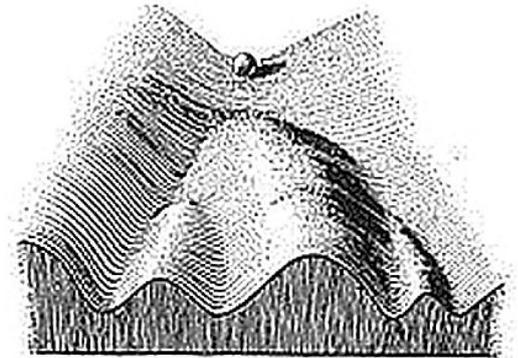
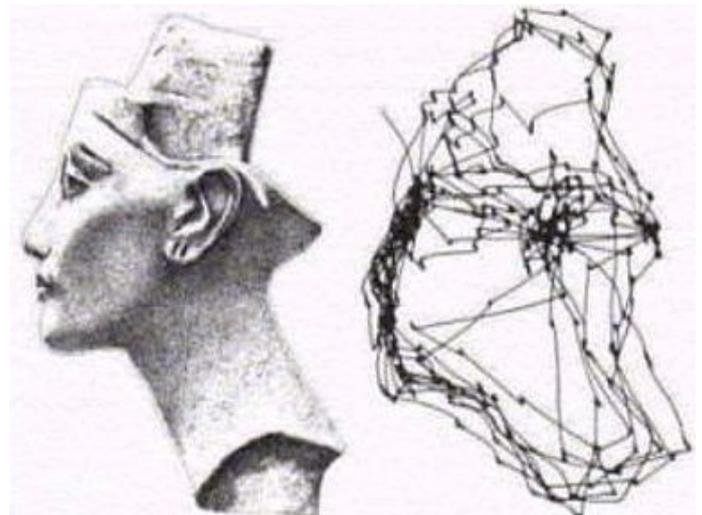
Un problema è complesso quando non è risolvibile nell'ambito di un singolo algoritmo (o di un numero piccolo e prefissato di algoritmi). La Figura 5 (si veda la [prima parte dell'articolo](#)) visualizza l'implementazione di un processo ecologico, in cui un agente cognitivo, equipaggiato con un modello $P(d|h)$ del mondo, interagisce in modo ricorsivo con l'ambiente, aggiornando a ogni passo il punto di partenza. Questa strategia non funziona più in una situazione complessa. Che cos'è la complessità?

Complessità e creatività

Dal punto di vista dinamico, i vincoli del moto portano a minimizzare l'energia; possiamo figurarci un sistema dinamico come una pallina che scorre su un fondo valle (Figura 6); dunque, un fondo valle è rappresentato da un modello.

Possiamo dunque definire complessa una situazione che non è esaurita da un singolo modello. Lo scambio di algoritmo è una procedura non-algoritmica; un sistema complesso è visualizzabile come un paesaggio con molti monti di probabilità (Figura 7a).

Figura (6) Complessità dinamica - Man mano che la pallina evolve, si prospettano biforcazioni fra valli diverse, e a ogni biforcazione è eguale la probabilità di andare a destra o sinistra. Siccome ogni valle corrisponde a un differente modello dinamico, il sistema è descritto da una pluralità di modelli



L'arrampicarsi su un singolo versante può essere automatizzato da un programma di *massimo gradiente* (che cioè segue una linea ottimale di massima pendenza).

Si tratta di una procedura *non-semiotica* (che cioè non richiede l'esplorazione dei significati). A ogni valore di probabilità è associato un valore di «informazione», detta anche complessità algoritmica (misura il costo della computazione associata). Al contrario il saltare su altri versanti, e continuare la strategia di Bayes scalando altri colli, è un atto di *creatività* che richiede una comprensione globale dell'ambiente circostante (*semiosi*) e non già una collezione ridotta di dati (riduzione del mondo a una collezione finita di simboli). Denotiamo il paesaggio con molti colli come *complesso semanticamente*. A ogni colle va attribuito un significato diverso, in quanto si deve operare su di esso con un algoritmo diverso. Identifichiamo la *creatività* con il salto non-algoritmico (cioè non imposto da una istruzione) da un modello bayesiano a un altro. Semiosi equivale a creatività come illustrato in *Figura 7a*. Nel campo della ricerca scientifica, la differenza fra una singola strategia bayesiana e un salto creativo è quella che è stata storicizzata da Thomas Kuhn come differenza fra *scienza normale* e *spostamento di paradigma*.

Il primo teorema di incompletezza di Kurt Gödel (1931) può essere considerato come un salto creativo in un paesaggio complesso, come illustrato in *Figura 7b*. Il teorema stabilisce che, per ogni teoria formalmente consistente e computazionalmente numerabile, che dimostra le verità aritmetiche, si può costruire un enunciato aritmetico vero, ma non dimostrabile nella teoria; «dimostrabile nella teoria» significa «derivabile dagli assiomi e dalle nozioni primitive della teoria, usando la logica standard del prim'ordine».

C'è un equivalente di questo teorema nella scienza dei computer; precisamente Alan Turing (1936) ha dimostrato che un computer universale, per un generico *input*, non può decidere di fermarsi (indecidibilità dello *halting problem*).

Il salto da un modello a un altro sotto la guida della *semiosi* è un'operazione non algoritmica, peculiare di un vivente in interazione con l'ambiente.

Ci si pone la domanda: possiamo aspettarci una evoluzione delle macchine di calcolo, fino al punto che cambino algoritmo con una procedura adattiva? La risposta è *si* all'interno di uno scenario con repertorio limitato. Il cambio finora attuato è basato su una procedura *variazionale*, in base a cui il modello seguente è una versione con piccole modifiche rispetto al precedente, il quale pertanto deve essere strutturalmente stabile, cioè sopportare delle piccole varianti senza subire catastrofi (cosiddetti *algoritmi genetici* di Holland).

Invece l'applicazione di variazioni a un generico algoritmo di Bayes in una situazione complessa può dar luogo a instabilità, nel senso che una piccola variazione può indurre un salto discontinuo. Ciò richiede il ricorso a un algoritmo del tutto differente, violando la gradualità postulata sopra. Un tale *salto non algoritmico* permette al matematico creativo di catturare la verità di proposizioni compatibili con gli assiomi ma non raggiungibili con il formalismo deduttivo: è questo il nucleo del teorema di Gödel del 1931.

Non si vede come una macchina possa violare il piano sul quale è stata progettata, andando oltre i graduali cambiamenti variazionali permessi dalla strategia dell'algoritmo genetico.

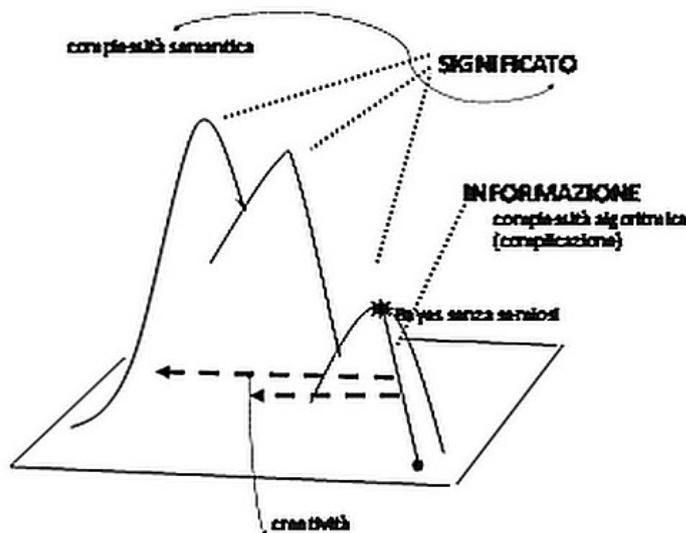


Figura (7a) Complessità semantica – Lo spazio delle probabilità di Figura 5 ora presenta più massimi. L'ascesa verso un singolo picco può essere automatizzata in un computer. Il prendere atto che esistono altri monti, e si può ricominciare la scalata altrove, è un atto di creatività, corrispondente a una comprensione dei segni del mondo (semiosi) guidata da tutto il retroterra dello scienziato; operazione non delegabile a un computer. Chiameremo significato il fatto che esistano più picchi; esso va oltre l'informazione. Possiamo identificare la complessità semantica con il numero di picchi, cioè di strategie di Bayes distinte che possiamo intraprendere.

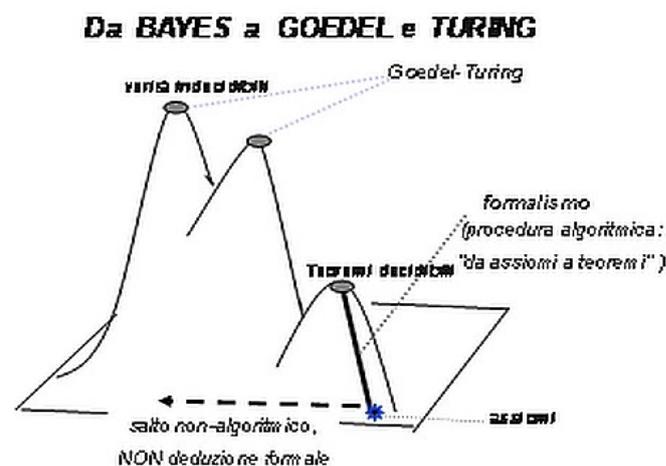


Figura (7b) Il teorema di Gödel visto come una strategia creativa in una situazione complessa.

Invece, per noi umani è alquanto agevole - dopo un imbarazzo iniziale - leggere la frase di *Figura 8* ripristinando l'ordine all'interno di ogni parola, per poterla ricordare al contesto e quindi catturare un significato.

Il giudizio

Negli umani, l'apprensione può essere codificata in un linguaggio opportuno (letterario, o musicale, o figurativo). Il messaggio codificato è successivamente ripreso dalla memoria e confrontato con le formulazioni linguistiche di altri apprendimenti, modificando il modello $P(d|h)$ in modo guidato dalla presentazione successiva di ipotesi h diverse. Ciò equivale a rivisitare la stessa situazione, ma da prospettive diverse (ricordiamo le osservazioni sul mito platonico del prigioniero nella caverna).

Anticipiamo che la strategia non è confinata a un insieme limitato, infatti il linguaggio umano è caratterizzato dal fatto che *fa un uso infinito di un insieme finito di risorse* [Wilhelm von Humboldt, 1836] dunque, questa ripresentazione dello stesso evento cognitivo da punti di vista diversi va considerata come un passaggio non algoritmico.

Abbiamo considerato un scala di tempi attorno a un secondo in cui si realizza l'apprensione (A). (A) va considerato come un presente a-temporale, perché una percezione coerente implica un ri-aggiustamento delle scale temporali dei diversi canali sensoriali (uditivo, visivo, eccetera) che singolarmente evolvono con differenti velocità.

Una seconda scala di tempi è associata con il confronto fra l'apprensione presente e un passato richiamato dalla memoria, entrambi codificati nello stesso linguaggio. È ragionevole arguire che il confronto richiede tre volte il tempo richiesto da una singola apprensione (A); precisamente, un secondo è richiesto per acquistare consapevolezza dell'ultima presentazione (che chiameremo d in vista di una procedura di Bayes), un altro intervallo di un secondo serve per richiamare una presentazione precedente (che chiameremo h^*), e un secondo serve a rendere d e h^* co-presenti. Chiameremo *giudizio* (B) questo confronto che avviene su tre secondi.

Bayes inverso

Entro (B) si procede sfruttando una *procedura di Bayes inversa*. Illustriamone i dettagli. L'apprensione (A) si costruisce per Bayes diretto; l'incognita è l'ipotesi più plausibile h^* , che risulta combinando l'algoritmo *top-down* $P(d|h)$ con la probabilità $P(d)$ dei dati *bottom-up*, attraverso la formula già data e che qui riportiamo

$$P(h^*) = P(h|d) = P(h) \cdot P(d|h) / P(d)$$

Al contrario, quando confrontiamo un brano d di un testo con un brano precedente h^* richiamato dalla memoria (si pensi a due versi successivi di una poesia o a due misure successive di una melodia), l'incognita è ora l'algoritmo più appropriato per armonizzare d e h^* . Dunque, quello che prima era incognito - $P(h^*)$ - è ora noto; invece quello che prima era dato - $P(d|h)$ - è ora incognito, e risulta invertendo la relazione di Bayes, cioè,

$$P(d|h) = P(d) \cdot P(h^*) / P(h)$$

Questa procedura, che è esclusiva degli umani perché richiede la codifica degli apprendimenti in un linguaggio simbolico, è rappresentata in *Figura 9*

In tal modo, recuperiamo un punto cruciale della filosofia cognitiva. La formulazione cognitiva di Tommaso d'Aquino (1269) implicava il potere di cogliere le cose. Invece la formulazione di Galilei (1612) rigetta la nozione di *cosa* come priva di significato e la rimpiazza con la nozione di *oggetto* come collezione di *affezioni quantitative* cioè di aspetti misurati da apparati affidabili e pertanto validi per qualunque osservatore. Dal 1612, la scienza moderna è stata costruita



Figura 8 Testo con lettere cambiate di posto all'interno di ciascuna parola.

GIUDIZIO (Bayes inverso)

Confronto fra d e h^* , da cui emerge il modello più adeguato

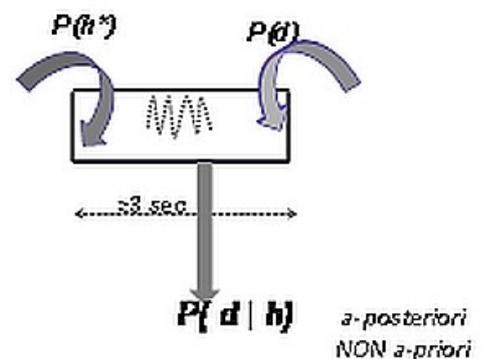


Figura 9: Giudizio come procedura di Bayes inversa. Confronto di d con h^ , da cui il modello più adeguato $P(d|h)$ emerge a-posteriori, invece di essere presupposto*

come un insieme di relazioni matematiche fra i numeri che codificano le misurazioni.

L'introduzione della complessità ha mostrato le limitazioni della nozione di oggetto; la procedura inversa di Bayes recupera la cosa i cui aspetti d sono condizionati dal punto di osservazione h attraverso $P(d|h)$.

Una scienza basata su oggetti può essere delegata a un computer, nel senso che un programma di computer può ricostruire le relazioni fra i vari aspetti quantitativi; per contro, se affrontiamo problemi complessi, non ci aspettiamo che un computer possa rimpiazzare la creatività scientifica.

Il ri-aggiustamento dei nostri codici mentali alla cosa è infatti la definizione tecnica di verità in Tommaso d'Aquino: «La verità è la conformità dell'intelletto alle cose (*veritas est adaequatio intellectus et rei*)».

I due compiti cognitivi, *apprensione* e *giudizio*, richiedono un ulteriore confronto. La Figura 10 è una sinossi di quanto già discusso alle Figure 4 e 9.

La coscienza, come intesa in NCC, significa consapevolezza di una specifica apprensione.

Quando decidiamo un'azione motoria, questa consapevolezza può manifestarsi con un ritardo rispetto alla comparsa dei potenziali di azione che stimolano i muscoli [Libet, 2004]. Questo fatto è stato considerato come evidenza sperimentale della non esistenza di una volontà libera, in quanto diveniamo consapevoli di una decisione che si è già attuata senza aspettare il nostro consenso.

Invece della precedente definizione, definiamo la coscienza, o meglio la *auto-coscienza* come la consapevolezza di un agente di essere lo stesso giudice che sottopone a scrutinio sia l'ultimo brano d di discorso sia il brano richiamato h^* per costruire a posteriori una connessione $P(d|h)$.

Questa connessione *a-posteriori* provvede una guida per scoprire le relazioni profonde fra i brani di un testo linguistico (poesia, musica, pittura, eccetera) o di una situazione vissuta che richiede decisioni etiche da parte nostra. Queste decisioni, essendo il risultato di un giudizio, sono libere nel senso che dipendono da un impegno personale e non erano incluse (né esplicitamente né implicitamente) nella situazione stessa.

Da queste considerazioni emerge che una decisione etica richiede un tempo ben più lungo dei tempi di apprensione, e pertanto sfugge a quella inversione di ordine riportata da Libet.

Vincoli temporali nella formulazione dei giudizi

Come discusso sopra, il giudizio consiste nell'estrazione *a-posteriori* dello stesso strumento inferenziale $P(d|h)$ che nell'apprensione era stato assegnato *a-priori*.

Nel giudizio, d e h^* sono blocchi di dati raccolti a tempi differenti, per esempio, due versi consecutivi di una poesia, o due misure consecutive di una melodia, o due aree distinte di un dipinto messe a fuoco in due fissazioni oculari consecutive. I due blocchi a confronto devono essere codificati nello stesso linguaggio. Inoltre devono essere adiacenti, da cui il vincolo dei tre secondi. Se allunghiamo l'intervallo cognitivo a più di tre secondi, non approfondiamo il confronto, ma piuttosto introduciamo altri blocchi di dati [Poeppel, 2004]. Se dobbiamo aumentare il dettaglio di $P(d|h)$, dobbiamo ripetere la sessione con gli stessi d e h^* , finché si abbia un risultato soddisfacente. Questo tipo di indagine sui vincoli temporali è stato affrontato solo da Ernst Poeppel, fra il 1997 e il 2009.

Concludiamo con alcune considerazioni sulla *creatività*.

Se identifichiamo la *creatività* con la scoperta di una nuova connessione $P(d|h)$, allora il tempo richiesto per il confronto dei due blocchi ne rappresenta un aspetto cruciale. Finora abbiamo inteso la *creatività* come la più appropriata interpretazione della relazione fra due blocchi entrambi dati. Ciò corrisponde alla lettura sensata di un testo già disponibile. Gli stessi passaggi creativi sono anche il cuore di una nuova produzione; in altre parole, un nuovo $P(d|h)$ ha un ruolo fondamentale non solo nel costruire un ponte fra il verso n -mo e il verso $(n+1)$ -mo di una poesia data, ma anche nell'ispirare il verso $(n+1)$ -mo una volta che il senso profondo del verso n -mo sia stato afferrato attraverso la sua relazione col verso $(n-1)$ -mo.

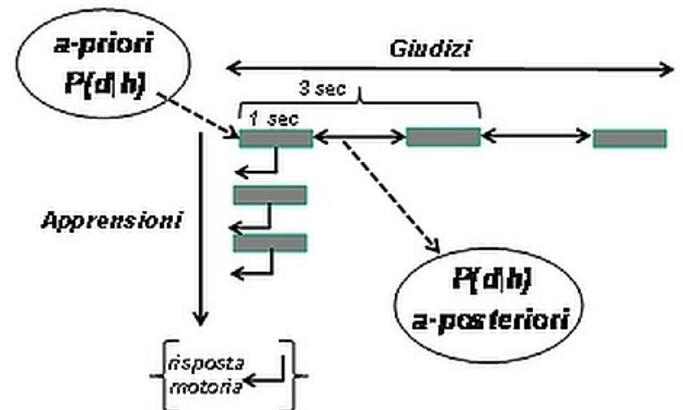


Figura 10: L'apprensione è una selezione di h^* da un largo ventaglio di h , per azione congiunta di uno stimolo bottom-up d e di un modello interpretativo $P(d|h)$, assegnato *a-priori*. Questo compito richiede circa un secondo e la dinamica cerebrale dà luogo a eventi misurabili (correlati neurali della consapevolezza = NCC). Il giudizio consiste in un confronto di due apprendimenti d e h^* codificati nello stesso linguaggio; dal confronto emerge *a-posteriori* il legame più adeguato $P(d|h)$. Siccome il giudizio implica eventi neurali distinti, non gli si può associare un NCC specifico.

Il ponte verso un brano ancora non esistente può essere esteso a ogni produzione artistica (musica, pittura) ed è anche la forza trainante della creatività scientifica e delle decisioni etiche. Dunque, la creatività come qui considerata suggerisce una rivisitazione dell'autonomia nella scoperta scientifica e della libertà nelle decisioni etiche.

L'intervallo di tre secondi caratterizza tutti i linguaggi umani

Sulla base delle notazioni di Poeppel, abbiamo misurato la distribuzione statistica della pause in testi linguistici e musicali, e abbiamo verificato che gli intervalli temporali corrispondenti sono sparpagliati, per esprimere significati diversi, ma il picco statistico è sempre sui tre secondi (Figura 11). Per le arti figurative, Lessing aveva detto nel Settecento che - a differenza dei testi letterari e musicali, che si snodano nel tempo e vengono recepiti sequenzialmente - le opere figurative sono tutte visibili simultaneamente. Non è vero, anche qui adottiamo una strategia sequenziale come mostrato in Figura 12 da Noton e Stark, che nel 1970 hanno mappato i moti oculari di un osservatore della testa di Nefertiti. Allora non c'era ancora un sistema per la misurazione degli intervalli fra due fissazioni consecutive; oggi possiamo farlo con dispositivi detti *eye tracker* (inseguitori dei moti oculari) e stiamo eseguendo esperienze su molti soggetti.

Da quanto tempo noi umani ci siamo differenziati dagli altri animali, andando oltre un repertorio di comportamenti prestabilito e invece creandone di nuovi in risposta a un linguaggio? Rispondere a questa domanda rientra in quella indagine sull'*homo religiosus* che ha caratterizzato l'opera di Julien Rees. Orbene, dei nostri antenati delle caverne non abbiamo testi letterari o musicali, ma i testi pittorici disponibili (Figura 13) mostrano una capacità creativa di evidenziare aspetti significativi degli animali dipinti, non limitandosi a una registrazione «veridica» come avrebbe fatto una fotocamera.

Figura 12: Sequenza delle fissazioni oculari registrate in un osservatore della statua di Nefertiti (cerchietti tonde); le linee che connettono due fissazioni successive corrispondono ai moti saccadici (i muscoli che orientano il bulbo oculare).

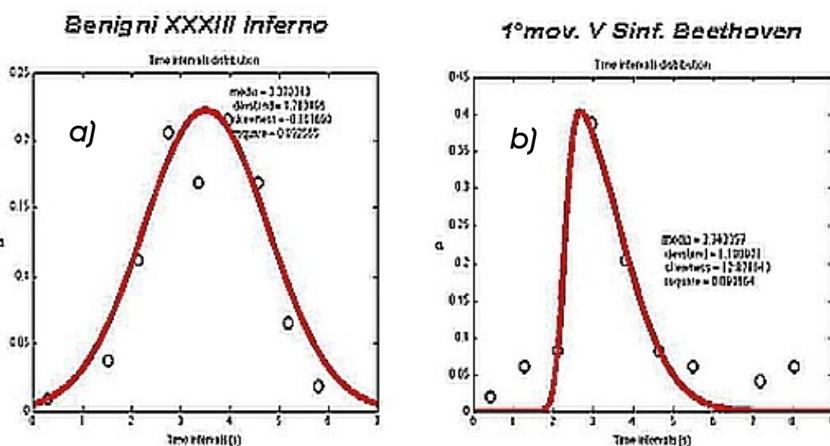


Figura 11
a) Statistica delle pause nella recita di un canto di Dante da parte di Roberto Benigni.
b) Idem nel primo movimento della V sinfonia di Beethoven (direttore L. Berstein).

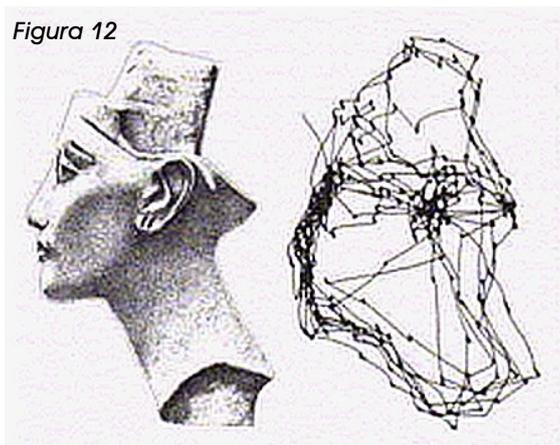
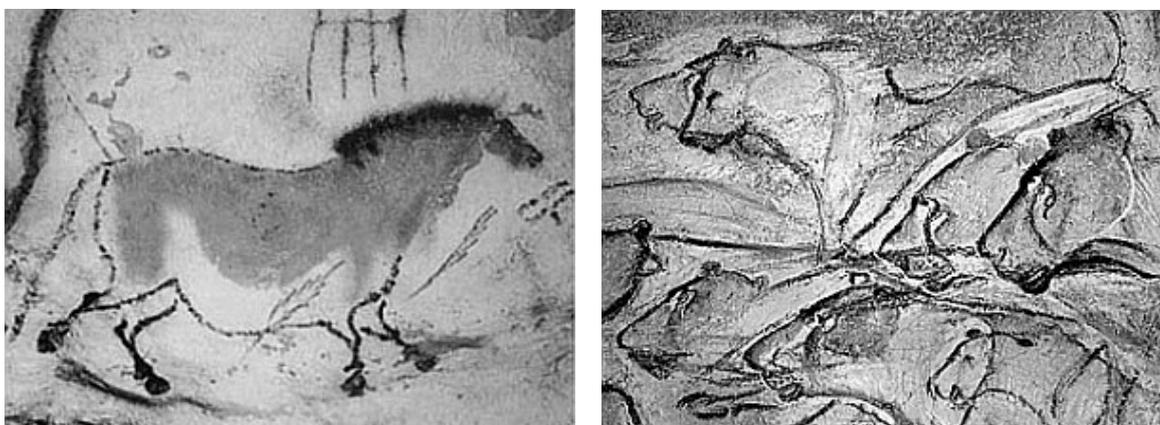


Figura 12

Figura 13. Due dipinti dei nostri antenati di 40000 anni fa (rispettivamente, dalla Caverna di Lascaux e di Chauvet).



Come le modalità cognitive portano a un confronto fra le tre ermeneutiche

Ritorniamo alla *Figura 2* della prima parte. L'ermeneutica 1:1, in cui a ogni ente di natura corrisponde una precisa immagine mentale, sarebbe giustificata solo se noi costruiamo una scienza del mondo esclusivamente sulla base di *apprensioni*, cioè se fossimo ricevitori passivi che registrano una rappresentazione stereotipata per ogni percezione. Abbiamo però visto che le percezioni - con le rispettive interpretazioni mediante i modelli immagazzinati attraverso un Bayes diretto - servono solo per stimolare una adeguata reazione motoria.

Invece il fare scienza è una operazione linguistica basata sul *giudizio*, cioè sul confronto fra brani successivi di un discorso, da cui emerge *a-posteriori* (Bayes inverso) una adeguata interpretazione. Se questa fosse conseguenza di un unico punto di vista, saremmo come il prigioniero di Platone condannati al relativismo di *Figura 2b*; non avremmo un criterio di verità, ma solo dei criteri pragmatici di successo (base delle tecnologie).

Se continuiamo a esplorare differenti punti di vista (*Figura 2c*), allora miglioriamo la adeguatezza fra due brani successivi del discorso, fino a raggiungere quella *conformità* che Tommaso d'Aquino prende come definizione di verità. Si tratta di un programma in continuo progresso e che non si conclude mai del tutto. Ne abbiamo una esperienza personale ogni qual volta rivisitiamo un testo già familiare (pensiamo per esempio a un canto di Leopardi) e dal confronto fra - per esempio - il sesto e il settimo verso cogliamo una sfumatura di significato di cui prima non eravamo consapevoli.

Ricordiamo il ruolo cruciale della *creatività*, che vuol dire che il nuovo confronto non è figlio di un algoritmo già immagazzinato, ma è nato ora da un Bayes inverso.

Confusioni correnti fra apprensioni e giudizi

In *Figura 3* abbiamo genericamente indicato con *attenzione focale* quel bagaglio di risorse interne (emozioni, capacità di attenzione, eccetera) che, all'arrivo di un certo stimolo *bottom-up*, presiedono a selezionare dalla memoria il modello interpretativo $P(d|h)$ più opportuno per estrarre l'interpretazione più plausibile h^* da cui consegue la risposta motoria.

I meccanismi di *attenzione focale* possono essere esplorati con i NCC di cui abbiamo parlato prima e sono in effetti argomenti di indagine in corso.

Qui occorre però chiarire una confusione corrente. Il fatto che uno stimolo solleciti certe emozioni *non* ha niente a che vedere con il giudizio che conclude un confronto linguistico.

Sono pertanto errate le asserzioni dei poeti simbolisti (condivise dal D'Annunzio) che una singola parola isolata di una poesia abbia una valenza estetica in virtù della sua musicalità o del suo potere evocativo. Così come è errata la attribuzione - propugnata da alcuni teorici delle arti figurative - di un valore autonomo a un singola macchia di colore indipendentemente dal confronto fra brani diversi (si veda al riguardo la *Figura 12*).

In genere, tutte quelle «eccitazioni» di aree cerebrali osservate dalla FMRI (Risonanza Magnetica Funzionale) si riferiscono a emozioni legate all'apprensione e sono del tutto inadeguate a gettar luce sui processi di giudizio.

In tempi recenti sono stati conati neologismi che cominciano per *neuro-* (per esempio, neuroetica, neuroestetica, neuroeconomia, neuroteologia) che contrabbandano per mere reazioni emozionali decisioni prese invece in base a giudizi; si tratta di errori procedurali che ignorano la differenza fra apprensioni e giudizi.

È attiva da alcuni anni una linea di indagine sui *neuroni specchio*, cioè sui quei neuroni che si attivano vedendo eseguire a un altro soggetto una certa azione, e che pertanto stimolano reazioni mimetiche; probabilmente - ma è materia che richiede ulteriore indagine - anche qui siamo in presenza di meccanismi (empatia) che riguardano la formulazione di una apprensione ma non di un giudizio.

Una ricerca ragionata di Dio (teologia naturale)

Senza aprire dibattiti apologetici, trovo del tutto in linea con l'analisi cognitiva qui presentata il seguente argomento induttivo di teologia naturale elaborato dal filosofo inglese Richard Swinburne.

Si parte da tre tipi di osservazioni:

- i) esiste qualcosa;
- ii) in natura c'è ordine;
- iii) a differenza di altri animali, l'uomo è libero di scegliere (responsabile).

Da queste si induce (*non deduce*, altrimenti Dio sarebbe il risultato di un teorema, come in geometria) un Dio creatore, onnipotente e onnipresente (provvidenza).

L'induzione lascia un margine di rischio; non dà l'assoluta certezza di un teorema di geometria: è per ciò che Pascal parlava di «scommessa».

D'altronde, ogni passo avanti della scienza (ipotesi atomica nel 1800, quark nel 1960, materia oscura oggi) non è stata una deduzione, ma una induzione.

Criteri per una ipotesi sensata:

1. i fenomeni su cui si appoggia sono quelli che ci aspettiamo accadano se l'ipotesi è vera;
2. i fenomeni avrebbero bassa probabilità di accadere, se l'ipotesi fosse falsa;
3. l'ipotesi deve essere semplice (se è troppo complicata, sembra elaborata *ad hoc*);
4. l'ipotesi deve accordarsi con le conoscenze di base che abbiamo sul mondo; quest'ultimo criterio si attenua man mano che l'ipotesi si riferisce a un vasto campo di fenomeni; non vale per esempio nel caso della relatività generale di Einstein che congloba tutti i fenomeni fisici; non vale dunque per l'ipotesi «c'è un Dio» che spiega tutto quel che conosciamo.

Un argomento induttivo è tanto più forte quanto più i primi tre criteri sono soddisfatti.

Abbiamo detto che l'evidenza dell'esistenza di Dio poggia su:

- a esiste l'universo fisico;
- b leggi di natura: l'universo è ordinato;
- c esistenza degli animali e degli uomini: l'evoluzione ha fatto un uso «intelligente» (creativo) delle leggi.

I tre argomenti soddisfano i tre criteri 1, 2, 3, sull'induzione.

Due modi di dialogo con il mondo

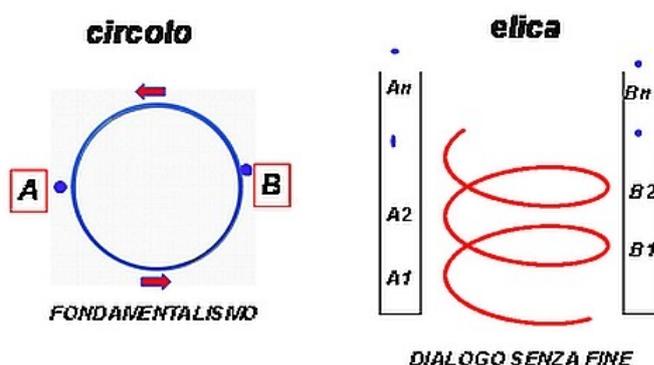
Concludiamo queste considerazioni confrontando le due ermeneutiche di Figure 2a e 2c come due modi opposti di dialogare con il mondo (Figura 14).

Figura 14: I rapporti linguistici riguardano non solo noi di fronte a un testo, ma anche noi di fronte al resto del mondo (indagine scientifica), e soprattutto noi in dialogo con un altro essere umano. In tutti e tre i casi possiamo «leggere» la situazione con due tipi opposti di ermeneutica:

a *circolo* (ripetitiva): A crede di aver estratto tutte le connotazioni dell'interlocutore B e continua a scambiare la stessa informazione senza alcun progresso (fondamentalismo);

a *elica* (creativa): A e B crescono mutuamente in un progressivo arricchimento di informazione, come mostrato in Figura 2c per la ricerca scientifica (dialogo senza fine)

Confronto tra A e B - Due tipi di ermeneutica: ripetitiva; creativa



Con riferimento alla Figura 14 a destra, fondata su quanto detto sul giudizio e su Bayes inverso, possiamo dire che ritroviamo la stessa procedura creativa (= generatrice di novità) e *senza fine*, in

- i. apprezzamento estetico (dialogo con un testo linguistico);
- ii. investigazione scientifica (dialogo con un ente di natura);
- iii. vita d'amore (dialogo fra persone);
- iv. vita oltre la morte (*vita mutatur, non tallitur*).

Come in i. dietro l'opera con cui si instaura un dialogo senza fine c'è un creatore, così in ii. dietro ogni evento c'è il Creatore che è Logos (ritrovo Dio con gli argomenti che Kant usava nella *Critica del giudizio*).

Come in iii. instaurò un dialogo con miei compagni di percorso, così in iv. mi aspetto un dialogo eterno con il Logos. Dunque, la vita che mi aspetta dopo la morte sarà un eterno arricchimento e non una noia ripetitiva, come temeva Benedetto Croce, che era ancorato all'ermeneutica a circolo.

Vai alla [prima parte dell'articolo](#) pubblicata sul n° 45 – Giugno 2012 di Emmeciquadro

Fortunato Tito Arecchi
Università di Firenze e INO-CNR (Istituto Nazionale di Ottica)

Nota bibliografica

Dato il carattere di questa presentazione, non è sembrato opportuno appesantirla con un apparato bibliografico. Sui vari aspetti qui trattati, rimando ai lavori elencati sulla mia *homepage*: www.ino.it/home/arecchi

e in particolare a un testo non tecnico, di facile lettura:

F.T. Arecchi, *Coerenza, Complessità e Creatività*, S. Di Renzo, Roma 2007.