

Editoriale

Giuseppe Micali

Dalla teoria alla realtà: decodificazione del linguaggio cerebrale

Dalla teoria alla realtà

Riproponiamo questo articolo dopo trent'anni perchè Mark Zuckerberg, ideatore di Facebook, ha investito milioni di dollari per collegare il cervello umano alla tecnologia. Un bracciale interpreta il messaggio cerebrale e con il pensiero lo trasforma in dati digitali su qualsiasi smartphone o computer.

Dal sito: AGI Agenzia Italia



"Abbiamo neuroni nel nostro midollo spinale che inviano segnali elettrici ai muscoli della nostra mano dicendo loro di muoversi in modo specifico come il click di un mouse o per premere un tasto.

Il bracciale decodificherà questi segnali e li tradurrà in segnali digitali che il vostro dispositivo può comprendere, dandovi il potere di controllare la vostra vita digitale."

Andrew Bosworth, vicepresidente di Facebook

Decodificazione del linguaggio cerebrale

Ipotesi per la trasmissione di informazioni tra cervello e calcolatore

Looking on to the dawn of the future, trying to know by intuition to foretell mathematically rigorous and logical concepts, is an ambitious and complex deed, but I think that it is anyway destined to lay the foundations for a future exploration and to produce a new scientific knowledge.

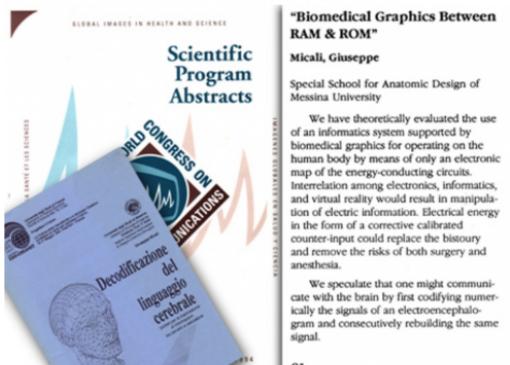
The study on the historical and technological evolution of the language by conventions, the study on the history of the development of the printing techniques of the images, of the visual perception and the professional utilization of the images, of the Apple Macintosh Computer, have led me to a theory, essentially based on logic, which anyhow I want to explain in a logical hypothesis, although aware of its limitation.

La notizia della presente teoria fu data dal **Giornale di Sicilia** il 13 novembre 1990.



Questo lavoro è stato pubblicato negli atti del World Congress on Biomedical Communications, Orlando-Florida 18 - 23 giugno 1994, dal quindicinale "Asis news", dalla rivista "Parentesi" di Messina, negli atti del Sesto Seminario di Medicina e Personal Computer (19-20 maggio 1993) - Università Cattolica del Sacro Cuore - Facoltà di Medicina e Chirurgia "Agostino Gemelli" - Roma Editrice: La Rivista Medica Italiana, "Progettare il futuro" 15-17 maggio 1997, PalAffari-Laboratorio di Ricerca Educativa Università di Firenze (Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e naturali).

Il "World Congress on Biomedical Communications" è stato un eccezionale evento storico che non ha avuto precedenti nella storia della comunicazione multimediale bio-medica.



Affacciarsi sulla soglia del futuro, cercare di intuire, per poter predire concetti matematicamente rigorosi e logici, è un'impresa ambiziosa e complessa, ma, credo, sia comunque destinata a gettare le basi per una futura esplorazione e per produrre nuove conoscenze scientifiche.

Lo studio sull'evoluzione storica e tecnologica del linguaggio per convenzioni, lo studio sulla storia dello sviluppo delle tecniche di impressione delle immagini, della percezione visiva e l'utilizzazione professionale di un personal computer, mi ha condotto ad una teoria, fondata essenzialmente sulla logica, che desidero esporre consapevole della limitazione ad ipotesi ragionata.

L'animale Uomo scopri, col passare dei secoli, che il suo corpo era avvolto da tanti fili, ai quali diede il nome di nervi, collegati a una stazione di smistamento, che chiamò cervello.

Più tardi conobbe l'elettricità e, con l'evoluzione tecnologica, l'applicò anche a scopo terapeutico, chiamando lo studio di questi fenomeni "elettrologia".

La tecnica moderna che permette di misurare gli impulsi elettrici delle cellule nervose è basata sullo "Squid", uno strumento in grado di misurare campi magnetici estremamente piccoli, dalle dimensioni fino a un miliardesimo rispetto a quelle del campo magnetico della terra. I segnali vengono analizzati e trasformati in immagini da un calcolatore.

In questo modo è possibile evidenziare la distribuzione e l'evoluzione nel tempo dell'attività elettrica in una particolare zona del cervello.

Questa tecnica, da me descritta e pubblicata nell'anno 1990, è stata messa a punto l'anno successivo in Germania dall'ospedale di Amburgo in collaborazione con la Philips, e le prime immagini dell'attività elettrica del cervello sono diventate una "biblioteca di riferimenti" destinata a diventare la base per la diagnosi di alcune forme di malattie nervose.

Altre persone stanno sperimentando e studiando le meravigliose possibilità del computer sul corpo umano.

La rivista Italiana "Virtual" nel 1990 informava che il dottor **Jerrold S. Petrofsky** a Irvine-California aveva inventato una nuova tecnica di riabilitazione basata sull'uso del computer, un minuscolo apparecchio allacciato in vita, facendo da collegamento tra cervello e arti, è in grado di ricevere, per mezzo di sofisticati sensori, gli impulsi cerebrali e ritrasmetterli agli arti, ordinando i movimenti.

Il dottor **Dave Warner** a Loma Linda-Los Angeles sta cercando di trapiantare nel mondo della medicina l'uso di applicazioni avanzate di sintesi grafica e immersione in realtà virtuale.

Biomuse è un sistema creato dalla Biocontrol System di Palo Alto e consiste in un processore in grado di elaborare impulsi elettrici di bassissima intensità, che capta l'attività elettromuscolare e la trasmette ad un computer. Questi impulsi bioelettrici, prodotti dai muscoli del paziente, sono captati a loro volta da elettrodi cutanei.

Per mezzo di questo sistema si è in grado di percepire anche input dati dall'elettroencefalogramma.

È, perciò, sempre più frequente l'approccio uomo-macchina, uomo-computer, uomo-elettricità per diagnosticare anomalie del nostro corpo, per effettuare accertamenti clinici e, a scopo terapeutico, con l'invio di segnali elettrici.

Il computer è il nuovo degnostico elettrico, il nuovo strumento di esplorazione scientifica al servizio della scienza, il quale consente di analizzare in modo del tutto nuovo le informazioni, offre nuovi parametri di valutazione e permette di ingenerare i risultati logici un tempo impossibili.

Le mie teorie riguardano solamente l'ipotesi di una regia visiva, con manipolazione grafica di una mappa elettronica del corpo umano raffigurante i circuiti conduttori di energia, organizzata per la ricezione e trasmissione di impulsi elettrici.

Questa configurazione elettronica di impulsi ho dato il nome di "Electron", dovrebbe essere composta da una fusione di strumenti e tecniche già esistenti, essenziali per l'input dei dati corporei:

-casco e DataGlove per l'immersione in realtà virtuale per ottenere il completo rilassamento del paziente;

-sei telecamere ad ampio spettro, in similitudine al metodo aerofotogrammetrico, per rilevare le differenze strutturali esistenti nelle varie superfici del corpo;

-esame ecografico totale per la misurazione di tutte le profondità corporee così come si fa in oceanografia con il sonar;

-dati T.A.C.;

-elettromiografia totale per la registrazione grafica dell'attività elettrica dei muscoli;

-dati DNA per l'identificazione genetica del file sottoposto all'esame;

-Squid;

-Biomuse.

Otterremmo, così, qualsiasi informazione sui circuiti conduttori di energia e una visualizzazione particolareggiata dell'intero apparato corporeo.

Electron, perciò, dovrebbe essere composto da un hardware con interfaccia sensoriali, ed essere da un software con immersione in Realtà Virtuale con rendering di una mappa elettronica del corpo umano.

In un caso di trombosi venosa ad esempio, facendo penetrare, con precisione senza precedenti, degli aghi simili a quelli per l'agopuntura -collegati opportunamente per l'output-, si potrebbe inviare energia elettrica perfettamente calibrata con il risultato di una frantumazione dei trombi senza che il paziente sia sottoposto al fastidio dell'anestesia e dell'intervento chirurgico.

Durante un lungo percorso storico, l'Uomo lasciò la propria impronta comunicativa per fissare il suo pensiero e per stabilire l'iter delle convenzioni gestuali, foniche e grafiche, necessarie per registrare, conservare, comandare e comunicare a distanza.

Nel campo medico la Computergrafia è la fusione di molteplici convenzioni che permettono di esprimere chiaramente e più

rapidamente la ricezione e la trasmissione dei dati.

Il linguaggio scientifico, al giorno d'oggi, è costituito da una elaborazione di dati numerici codificati e descritti in forme geometriche. La ricezione di un elettroencefalogramma, ad esempio, è visualizzata da una grafia, corrispondente ad una modulazione elettrica, composta da segni convenzionali, nella quale ogni linea equivale ad un simbolo standard o ad una deformazione. In questo caso il segnale elettrico è un alfabeto, un linguaggio codificato per convenzioni.

La principale attività del cervello è quella di inviare segnali elettrici a tutto il corpo umano.



La decodificazione di queste scariche in dati-output condurrebbe probabilmente ad una decifrazione e ad un linguaggio comune. Codificare questi segnali in numeri significherebbe poter comunicare con il cervello e poter ricostruire elettricamente l'identico segnale?

Una regola matematica elementare dice: "cambiando l'ordine dei fattori, il prodotto non cambia". Perciò se è possibile ricevere impulsi elettrici dal cervello, sarà altrettanto possibile farli tornare indietro utilizzando un computer.

Parecchi anni fa digitalizzai una piccola parte di un tracciato elettroencefalografico e studiai il file in programmazione, progettando anche un software in grado di editare e analizzare la sua struttura informatica.

Uno strano listato si presentò nel monitor. Intuii che ciò che osservavo poteva essere la clonazione della grafia in forma di istruzioni alfanumeriche, necessarie al computer per una calibrata emissione.

Per avere conferma sulla mia ipotesi, cancellai un numero da quel listato e mandai in stampa il file contenente la grafia del tracciato; il foglio che uscì dalla mia stampante laser era completamente bianco.

Ritornai nel listato e cominciai a cancellare diverse linee alfanumeriche; con mio stupore, vidi scomparire anche in video il tracciato elettroencefalografico.

Cancellando quei dati avevo annullato la struttura informatica e le istruzioni in linguaggio macchina, necessarie per la visualizzazione e per l'output.

Il computer consente certamente una suprema definizione di dati ed è il mezzo primario per ottenere la registrazione del segnale neuroelettrico con perfetta densità e calibrazione.

Perciò, se l'input del tracciato elettroencefalografico avvenisse in Electron, automaticamente, potremmo ottenere una clonazione pura del segnale elettrico-cerebrale.

Si potrebbe, poi, iniziare un iter di convenzioni, fondato su un principio naturale di adattamento, così come fa il bambino quando si adatta agli schemi anche verbali già codificati dagli adulti.

Se, per esempio, un tracciato è uguale all'intensità di dolore di uno spillo che punge un dito, si potrebbe ritrasmettere ad un altro cervello -usando dei nervi elettronici o gli stessi elettrodi di ricevimento (organizzati quale output del computer)- lo stesso dolore senza che avvenga alcuna puntura.

Questo potrebbe essere l'inizio di una convenzione per stabilire un codice di linguaggio tra cervello e computer e per sintonizzarsi sulla "lunghezza d'onda" di una lingua neurologica, che permetterebbe un primitivo metodo di comunicazione tra macchina cerebrale e macchina elettronica.

Considerazioni

È fuori dubbio che il computer invii segnali elettrici in video e che solamente un calcolatore elettronico è in grado di trasmettere tali segnali esattamente calibrati e alla perfetta densità.

L'eventuale cavia, al contrario dell'elettroshock, sopporterebbe inequivocabilmente la scarica elettrica che sarebbe recepita esclusivamente come segnale e non come scossa.

Il tracciato encefalografico direttamente in computer, garantirebbe l'input matematico delle coordinate del segnale elettrico.

L'oggetto output, naturalmente, dovrebbe contenere le identiche caratteristiche dei 21 elettrodi convenzionali usati per l'input in modo inverso.

Se l'input-output venisse dato sempre con la stessa configurazione elettronica, si potrebbe creare una "libreria di vocaboli", che, in realtà, corrisponderebbero ad un "codice alfabetico".

Desidero mettere ancora in evidenza che, con il presente lavoro, ho inteso esporre solamente un ragionamento logico sul quale, in futuro, si potrebbero approfondire ulteriori studi:

-sulla configurazione elettronica;

-sull'interfaccia;

-sugli elettrodi e sulle fibre elettroniche da usare;

-sulla compatibilità;

-sui valori dei parametri di trasmissione;

-sulle interfacce sensoriali per l'immersione nella Realtà Virtuale.

Solo dopo aver sperimentato questi sistemi si potrà effettivamente stabilire la metodica-convenzione di comunicazione tra i due cervelli.

Potremo:

-**accelerare la risposta comportamentale dell'Uomo?**

-**ordinare alla cellula tumorale di non impazzire?**

-**ordinare alla cellula di non invecchiare?**

Alle soglie del XXI secolo stiamo vivendo una nuova mutazione tecnologica che sta trasformando i processi primitivi per trasmettere l'informazione e questa evoluzione ci porterà sicuramente a nuove conquiste.

L'Input-Graphia è, senza dubbio, l'eccelsa evoluzione dell'alba preistorica, ma, certamente, l'era informatica che stiamo vivendo è la primitiva scintilla di un futuro del linguaggio ai confini della realtà.

Trent'anni dopo

La svolta del progresso scientifico è iniziata con l'avvento delle tecnologie informatiche e, alle soglie del terzo millennio, molte sono state nel mondo le intuizioni tecnologiche che hanno prodotto innovazioni e strategie alternative in medicina.

A due delle mie tre interrogazioni conclusive è stata data dalle nuove tecnologie interattive risposta affermativa.

L'identità e la trasformazione della ricerca si costruisce anche nel raccontare le storie che viviamo o che abbiamo vissuto.

Perciò, sento il dovere di documentare con alcuni links parte degli sviluppi di questa avventura nell'impossibile iniziata vent'anni fa.

• **Tetraplegico muove gli oggetti con la forza del pensiero** 12 luglio 2006

• **Sedici anni fa anticipò il futuro**

• **Invia impulsi elettrici al cervello**

• **Mano cibernetica**

Anno 2008: il computer parla con l'uomo

La sperimentazione del primo processo di riconoscimento verbale con il software "Adamo 9001", avvenuto con la mia voce il 24 luglio 2008 a San Gergorio di Gioiosa Marea (Messina), ha sviluppato l'atto del "contatto", il primo impulso **vocale** tra uomo e macchina.

Alle spalle, un elaborato linguaggio di programmazione del processo di inserimento della parola sonora e della ricezione-risposta del programma, assieme alla capacità di approfondimento di eventuali audiosposte tramite qualsiasi voce.

Un piccolo tassello aggiunto al puzzle dell'intelligenza artificiale senza la presunzione di aver potuto dare al software la capacità di pensare, una ulteriore dimostrazione che la fantascienza può divenire realtà.

Sono fermamente convinto che dopo che avremo imparato la grammatica e la sintassi del "sistema uomo", potremo comunicare col cervello utilizzando lo stesso sistema di telegrafia senza fili inventato da Guglielmo Marconi.

La decodificazione del meraviglioso "libro della vita" è appena iniziata.

"L'idea, secondo i ricercatori dei **Reality Labs di Facebook**, è quella di utilizzare una tecnica nota come **elettromiografia** o **EMG**, in grado di rilevare segnali nervosi che viaggiano attraverso il polso, dove appunto un apposito dispositivo indossabile, dotato di sensori specializzati, sarebbe in grado di interpretare questi segnali e utilizzarli per controllare un dispositivo o un'interfaccia AR."

Legge 7 marzo 2001, n. 62 - Registro della Stampa Tribunale di Messina n. 3/09 - 11 maggio 2009

Codice Cinea riviste: E201613

RIGIP © Copyright 2021 all rights reserved