

OGNI OGGETTO O CONCETTO NELLA MENTE SEMBRA CORRISPONDERE ALL'ATTIVAZIONE DI UN CERTO SCHEMA NEURONALE. E QUESTO SCHEMA PUÒ ESSERE EVIDENZIATO CON LA RISONANZA MAGNETICA FUNZIONALE. SI STANNO COSÌ COSTRUIENDO «VOCABOLARI» PER TRADURRE LE IMMAGINI REGISTRATE IN PAROLE. CI PREPARIAMO A UN FUTURO SENZA SEGRETI?

## LEGGERE IL PENSIERO COSÌ GLI SCIENZIATI VEDONO

## CHE COSA ABBIAMO IN TESTA

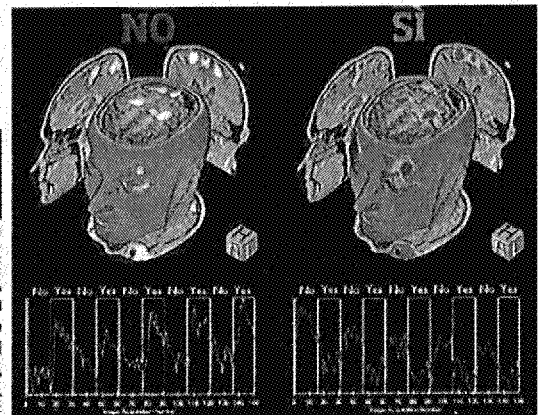


### QUELLI CHE SVELANO LE IDEE DEGLI ALTRI



#### 1) LO STRATAGEMMA DI OWEN

ADRIAN OWEN HA IDEATO UN MODO PER COMUNICARE CON UN PAZIENTE IN COMA IN UNO STATO DI MINIMA COSCIENZA. QUI ACCANTO, L'ATTIVITÀ CEREBRALE DEL PAZIENTE DOPO CHE GLI ERA STATO CHIESTO DI IMMAGINARE DI GIOCARE A TENNIS E (A DESTRA) DOPO CHE GLI ERA STATO DETTO DI PENSARE DI CAMMINARE VERSO CASA. OWEN GLI HA POI CHIESTO DI IMMAGINARE IL TENNIS QUANDO VOLEVA DIRE NO E IL CAMMINO VERSO CASA QUANDO VOLEVA DIRE SÌ. HA QUINDI LETTO, ATTRAVERSO LA RISONANZA MAGNETICA FUNZIONALE, LE RISPOSTE DEL PAZIENTE ALLE SUE DOMANDE





di GIULIANO ALUFFI

«Non provo dolore». Questa frase, nella forma di una macchia di colore, è apparsa a metà novembre 2012 sul monitor di Adrian Owen, neuroscienziato del Brain and Mind Institute della University of Western Ontario (Canada). Quella macchia di colore corrispondeva all'attività cerebrale di un uomo, Scott Routley, che da dodici anni non può parlare, in seguito a un incidente automobilistico che lo ha lasciato in uno stato di coma classificato come «stato di minima coscienza».

Per stabilire un contatto con Routley, Adrian Owen è entrato nel suo cervello. O, più precisamente, ha provato a leggere i suoi pensieri. Per farlo non ha usato la telepatia, ma la

Si misura il livello di ossigeno nel cervello: dove ce n'è di più, i neuroni sono più attivi

risonanza magnetica funzionale (o fMRI), che misura il livello di ossigenazione del sangue nelle varie aree cerebrali, evidenziandole sul monitor con colori diversi. Là dove c'è più ossigeno è maggiore l'attività dei neuroni (e quindi si troverebbe un «pensiero»).

Owen - definito per i suoi studi «il lettore della mente» dalla rivista scientifica *Nature*, che qualche mese fa gli ha dedicato uno speciale - per dialogare con l'uomo in coma, gli ha posto questa domanda: «Provi dolore? Se sì, immagina di camminare verso casa. In caso contrario, pensa di giocare a tennis». >>>



**2) IN TEMPO REALE**  
PARTENDO DAGLI SCHEMI CEREBRALI, OTTENUTI CON LA RISONANZA MAGNETICA, CORRISPONDENTI A DETERMINATE VARIAZIONI DI QUALITÀ DI BASE COME LA FORMA E IL COLORE, SHINJI NISHIMOTO E JACK GALLANT DELL'UNIVERSITÀ DELLA CALIFORNIA HANNO RICOSTRUITO SU UN MONITOR, IN TEMPO REALE ANCHE SE IN MODO APPROSSIMATIVO (A SINISTRA IN BASSO), LE IMMAGINI CHE UN SOGGETTO SOTTOPOSTO A RISONANZA STAVA VEDENDO (A SINISTRA, IN ALTO)

### 3) COME CAPIRE LE INTENZIONI DEGLI ALTRI

NELLA SCANSIONE SI VEDONO LE AREE CEREBRALI NELLE QUALI JOHN-DYLAN HAYNES, DEL BERNSTEIN CENTER FOR COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE DI BERLINO, È RIUSCITO A «LEGGERE» LE INTENZIONI DEI SOGGETTI SOTTOPOSTI A RISONANZA MAGNETICA. HAYNES HA DATO DUE NUMERI AI SOGGETTI, CHIEDENDO LORO DI DECIDERE LIBERAMENTE SE SOMMARLI O SOTTRARLI. SE LO SCHEMA CARATTERISTICO DELLA SOMMA, GIÀ «FOTOGRAFATO» DALLA RISONANZA, COMPARIVA NELL'AREA EVIDENZIATA IN VERDE, IL SOGGETTO STAVA PER CALCOLARE UNA SOMMA. SE LO STESSO SCHEMA COMPARIVA NELL'AREA ROSSA, IL SOGGETTO STAVA PROPRIO IN QUEL MOMENTO ESEGUENDO LA SOMMA. LO STESSO ACCADEVA CON LO SCHEMA DELLA SOTTRAZIONE

La prima opzione avrebbe provocato un afflusso di ossigeno nelle aree cerebrali preposte all'orientamento. La seconda avrebbe invece aumentato l'attività nella corteccia motoria. In Scott è aumentata quest'ultima attività, ovvero sembra che abbia risposto: «Nessun dolore».

«Usare questo sistema è possibile perché ora sappiamo che, quando immaginiamo di compiere una certa azione, l'attività cerebrale è simile a quella che si ha quando quell'azione viene compiuta davvero» dice Sarah Richmond, docente di filosofia allo University College of London e autrice insieme al neuroscienziato Geraint Rees di *I Know What You're Thinking: Brain Imaging and Mental Privacy*, uscito meno di un mese fa (Oxford University Press, pp. 280, euro 55,90). Ma la lettura del pensiero è indagata in chiave scientifica almeno da quando Louis Pauwels e Jacques Bergier, nel loro bestseller degli anni Sessanta, *Il mattino dei maghi*, raccontarono degli esperimenti di telepatia che la marina statunitense aveva condotto nel 1958 per cercare un sistema di comunicare coi sommergibili. Bisogna però chiarire subito una cosa: non leggiamo la mente allo stesso modo in cui si legge un libro.

«È più una decodifica che una lettura» spiega John Dylan Haynes, del Bernstein Center for Computational Neuroscience di Berlino, che insieme a Owen è uno dei maggiori esperti sull'argomento. «Mettiamo una persona in uno scanner e gli chiediamo di pensare a qualcosa di specifico, per esempio a un gatto. Poi registriamo via fMRI gli schemi della sua attività cerebrale, e così associamo una ben precisa "istan-tanea" del suo cervello al concetto di "gatto". Ripetiamo quest'operazione per molti oggetti. Dopo questa fase il soggetto è libero di pensare ciò che desidera, e noi siamo in grado di riconoscere quando si forma il pensiero di un gatto o di uno degli altri oggetti su cui il sistema si è, per così dire, allenato».

Se si fotografa il cervello mentre pensa a un gatto quel pensiero sarà poi riconoscibile



Certo, una lettura della mente veramente efficace - e anche inquietante, per l'uso che se ne potrebbe fare - dovrebbe essere in grado di leggere molti stati mentali, non solo quelli su cui è stata allenata. «Entro certi limiti riusciamo già a farlo, anche se solo per immagini non molto complesse o concetti poco articolati» assicura Haynes: «Tom Mitchell, docente di informatica alla Carnegie Mellon University ha mostrato che basta fornire a un software gli schemi cerebrali corrispondenti a poche decine di oggetti per essere in grado di riconoscere quando un soggetto sottoposto a fMRI sta pensando a un oggetto o a un concetto in qualche relazione con quelli già noti. Per-

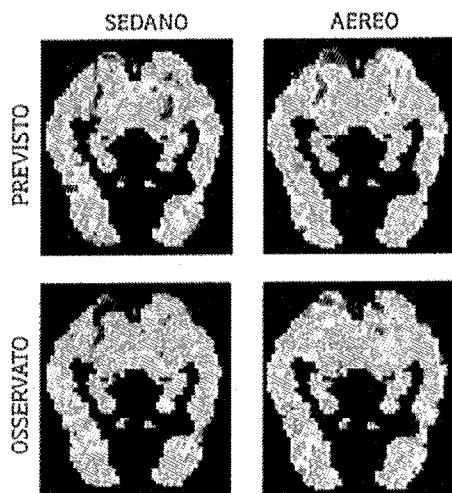
rò è chiaro che riusciamo a leggere pensieri "nuovi" solo quando hanno una relazione con altri già conosciuti. Per esempio, se conosco gli schemi di attivazione cerebrale corrispondenti ai concetti di "auto" e "bicicletta", e vedo che il soggetto di cui voglio leggere il pensiero in un certo momento ha uno schema cerebrale che sembra un ibrido tra i due, posso stimare che l'individuo stia pensando a una moto».

Con un sistema simile, a partire dagli schemi cerebrali corrispondenti a molte variazioni di qualità di base di un'immagine come la forma e il colore, Shinji Nishimoto e Jack Gallant, dell'Università della California, sono riusciti nel 2011 a ricostruire su un monitor - in tempo reale anche se in maniera approssimativa - le immagini che un soggetto sotto fMRI stava vedendo: era come se le avessero estratte direttamente dalla corteccia visiva.

Un ulteriore passo avanti verso la telepatia hi-tech è stato quello fatto da un neuroscienziato dell'Università di Princeton, Matthew Botvinick, che si è chiesto se agli oggetti che hanno qualcosa in comune, come «sedia» e «tavolo», corrispondano schemi cerebrali con qualche caratteristica simile. Dai risultati ottenuti nel 2012 dai neuroscienziati di Princeton sembra essere proprio così: quando pensiamo alla categoria «mobili», l'attività neuronale corrispondente riguarda aree che sono in comune tra i diversi schemi cerebrali per i singoli oggetti «sedia», «tavolo», «letto» e così via. In sostanza, ciò significa che possiamo conoscere non solo i pensieri di cui abbiamo l'impronta cerebrale, ma anche - di fronte a un pensiero del tutto nuovo e sconosciuto - stimare con quali pensieri

#### 4) CI PENSA IL SOFTWARE

DUE SEQUENZE DELLO STUDIO DELL'INFORMATICO TOM MITCHELL: UN SOFTWARE, IN CUI ERANO STATI REGISTRATI GLI SCHEMI CEREBRALI CORRISPONDENTI AD ALCUNI OGGETTI, È STATO POI IN GRADO DI FORNIRE CON BUONA APPROSSIMAZIONE SCHEMI DI PAROLE NUOVE, MA IN RELAZIONE CON QUELLE GIÀ IMMAGAZZINATE. QUI SOTTO, DUE ESEMPI

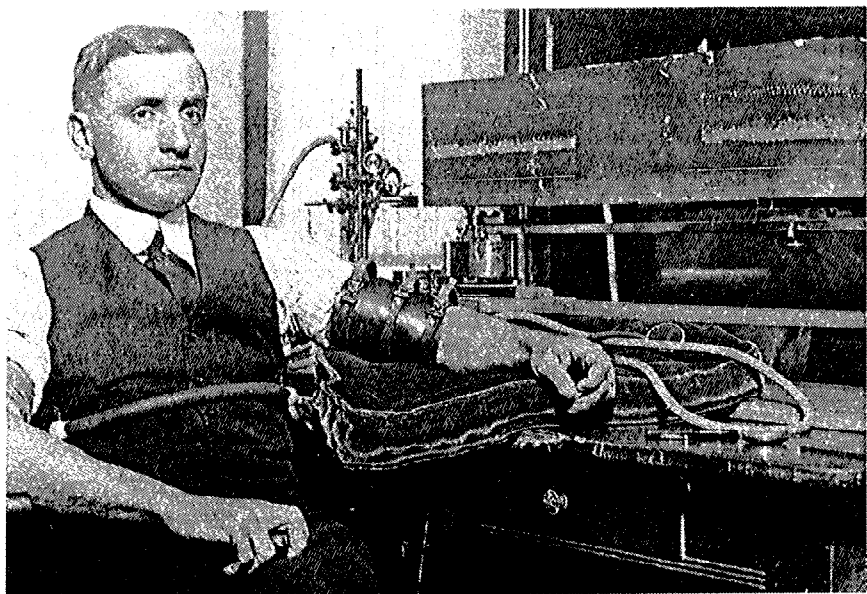


UN SECOLO DOPO IL POLIGRAFO, ARRIVA LA NEUROSCIENZA

## LE NUOVE TECNICHE PER SMASCHERARE I BUGIARDI

Chi mente si agita. È su questo che si fonda il poligrafo, ossia la macchina della verità, che si vede nei vecchi film polizieschi americani, che misura le variazioni del battito cardiaco, della pressione sanguigna, della frequenza del respiro e del sudore. Negli anni Duemila, però, stanno prendendo piede nuove tecniche per conoscere la verità. Uno dei pionieri del campo è lo psichiatra Daniel Langleben. Studiando i bambini iperattivi Langleben ha notato che per loro, che hanno più difficoltà a trattenere gli impulsi, mentire è più difficile. Ha così

ipotizzato che quando mentiamo, il cervello sia impegnato in un doppio lavoro - trattenere la verità e costruire la bugia - che lascerebbe tracce rilevabili tramite risonanza magnetica funzionale. Una maggiore attività nella corteccia prefrontale (area cerebrale dei pensieri più articolati) e nella corteccia cingolata anteriore (area che si ritiene correlata alla gestione delle informazioni in conflitto tra loro) sarebbe così il segnale di una bugia. Poi c'è la scienza del *brain fingerprinting*, con l'elettroencefalogramma si può stabilire cioè se un fatto è già nella memoria di un individuo. Il cervello infatti emette un segnale elettrico, detto P300, circa 300 millisecondi dopo la percezione di uno stimolo nuovo. Se a un interrogato si presentano una serie di informazioni (per esempio la foto della scena o dell'arma del delitto) e si rileva il P300 è probabile che il soggetto ignorasse quelle informazioni e che sia innocente. Infine c'è il test di associazione implicita, usato oggi in perizie forensi anche in Italia: si basa sul fatto che i nostri tempi di reazione davanti a due concetti che riteniamo correlati sono minori rispetto a quando questi ci appaiono contrapposti. Così, se ci chiedono di premere un tasto mentre leggiamo due frasi, una di sicuro vera («il sole è caldo») e l'altra dubbia («sono il colpevole»), una maggiore velocità di reazione indicherebbe che le due frasi sono correlate, e dunque che anche la seconda è vera.



JOHN A. LARSON CON IL POLIGRAFO DA LUI INVENTATO NEL 1921: MISURAVA LE VARIAZIONI DI PRESSIONE, PULSAZIONI E RESPIRAZIONE DURANTE UN INTERROGATORIO DI POLIZIA, PER INDICARE SE L'INTERROGATO STESSE DICENDO LA VERITÀ

già catalogati questo abbia qualche affinità. E questo potrebbe rendere più facile, un domani, bloccare, al check-in dell'aeroporto, un individuo che ha in mente parole come «bomba», «esplosione» o parole in qualche modo correlate.

Una frontiera ancora più avanzata è quella esplorata in Olanda da Joao Correia, dell'Università di Maastricht. In uno studio di prossima pubblicazione, il neuroscienziato ha indagato sulla

possibilità di riconoscere i pensieri indipendentemente dalla lingua in cui sono espressi. Dopo aver chiesto a soggetti bilingui di pronunciare parole come «toro», «cavallo», «squalo» nelle due lingue da loro parlate, Correia ha confrontato gli schemi cerebrali regi-

strati via fMRI. Trovando molte parti in comune quando venivano pronunciate due parole dallo stesso significato: i concetti sarebbero quindi codificati, nel cervello, in un modo che appare indipendente dal linguaggio. La neuroscienza sembra dare ragione a Shakespeare: nella nostra mente una rosa è sempre una rosa, qualunque sia il nome che le diamo.

GIULIANO ALUFFI