

## Il test della felicità

La felicità si può misurare, dicono gli psicologi. Per scoprire quanto siete felici rispondete al test che trovate sul sito: [www.ilssole24ore/nova](http://www.ilssole24ore/nova)



## Idee

## Tecnologia

di Luca Tremolada

## NEUROSCIENZA

## La musica inventata dal corpo

Un esperimento compiuto su due pianisti mentre improvvisano dimostra che la creatività ha una componente somatica misurabile

di Luca Tremolada

Cinque note musicali, centoventotto elettrodi, due pianisti con cuffia e una domanda: cosa succede nel nostro cervello quando creiamo musica. La risposta è stata affidata a un esperimento scientifico di improvvisazione che si è tenuto all'Istituto svizzero di Roma. Due pianisti concertisti (e anche compositori) uno davanti all'altro si sono esibiti con una cuffia tempestata di elettrodi collegati a una macchina che misura l'Eeg (Elettroencefalogramma). Dopo poche note suggerite dal pubblico i musicisti hanno iniziato a suonare, improvvisando a quattro mani. Su uno schermo sopra le loro teste veniva trasmesso il tracciato della loro attività cerebrale. A commentare la fotografia in movimento di quanto stava accadendo nella loro testa nell'atto di comporre Pierre Magistretti, direttore del Brain Mind Institute presso l'École Polytechnique fédérale di Losanna e François Ansermet, psicanalista e professore all'università di Ginevra. «Il corpo - spiega il direttore del Brain Mind Institute - entra in gioco nell'attività di improvvisazione, o per lo meno nella decisione di produrre una nota piuttosto che un'altra. Noi in qualche modo anticipiamo le nostre decisioni in relazione allo stato somatico. Il sistema sensoriale che in ogni istante ci informa sullo stato del nostro corpo gioca un ruolo determinante anche nel processo di creatività».

L'idea fondamentale era quella di osservare l'emergere di un momento di creatività a partire da una base di conoscenza e competenze che si sono iscritte con il tempo. I due artisti suonano da vent'anni, diciamo che il loro cervello per le proprietà di plasticità neuronale nel tempo si è modificato nell'apprendimento della

musica. «Volevamo capire - spiega Magistretti - cosa succedeva al tracciato nel momento di pura improvvisazione. Verificare le differenze tra la composizione e l'esecuzione». L'ipotesi dei due scienziati era la seguente: il processo di creazione musicale, così come la sua interpretazione o il suo ascolto, ha la proprietà di mettere in sincrono insieme di tracce neurali e somatiche. Nel corso dell'esperimento si è studiata la localizzazione delle aree del cervello che si attivano quando si suona, soprattutto quando i due pianisti si rispondono in momenti di particolare sincronia.

I due scienziati inseriscono questi studi all'interno di una più ampia ricerca ripresa nel saggio "A ognuno il suo cervello" (Bollati Boringhieri) che vuole indagare il rapporto tra psicanalisi e neuroscienza. Ansermet e Magistretti individuano un punto di incontro tra le due discipline nei meccanismi di plasticità neuronale. In particolare, l'osservazione dei cambiamenti di attività cerebrale durante le diverse fasi di una psicanalisi rappresenta per loro un approccio sperimentale per studiare le basi biologiche dell'inconscio. All'interno di questa ricerca si iscrive il secondo esperimento che appunto vuole individuare quali zone del cervello usano più intensamente durante una produzione apparentemente "astratta" o emergente dall'inconscio come l'improvvisazione. Per semplificare, questi esperimenti ci confortano nell'affermare che senza corpo (e sensazioni) e senza interazioni con gli altri non sarebbe possibile inventare melodie e scale. Conferme in questo senso arrivano anche da altri campi di ricerca che sottolineano il ruolo delle interazioni. La capacità di parti del cervello umano di attivarsi alla percezione delle emozioni altrui, espresse con movimenti del volto, gesti e suono incano una percorso di indagine preciso che mette al centro il corpo e l'interazione emotiva con gli altri.



Orazio Sciortino. Nella foto il pianista con cuffia ed elettrodi qualche istante prima dell'improvvisazione-esperimento avvenuto a Roma. Insieme a lui si è esibito Richard Rentsch, compositore e pianista svizzero

## LA RICERCA SUL E CON IL CERVELLO

BLUE BRAIN  
La simulazione della corteccia

Dal 2005 Idan Segev, professore di neuroscienze computazionali e primo direttore del Icnr (Center for neural computation) dell'Università di Gerusalemme lavora all'EPFL (École Polytechnique Fédérale di Losanna) al progetto Blue Brain di IBM. Si è dato un orizzonte di 15 anni per simulare attraverso un supercomputer il comportamento di un cm2 di corteccia cerebrale. L'obiettivo è scoprire come variazioni minime nel network corticale possano dar luogo a malattie degenerative. Blue Brain partecipa al progetto europeo Human Brain Project (Hbp) già stato selezionato tra i sei progetti candidati all'ICT FET Flagships Initiative dell'Unione Europea. I progetti finanziati saranno due e ciascuno riceverà una dotazione economica da parte dell'Ue di un miliardo di euro in dieci anni.

<http://bluebrain.epfl.ch>

NEUROCHIP  
L'algoritmo biologico per il cervello artificiale

Costruire un chip neurale a basso costo e basso consumo energetico che mimia il cervello animale. Il Dipartimento di Sistemi Cognitivi e Neurali dell'Università di Boston sta lavorando sul software, sugli algoritmi biologici ovvero i modelli del cervello che popolano il neurochip. Alla guida del team chiamato a progettare e testare la prima versione del cervello artificiale denominato MoNETA (Modular Neural Traveling Agent) ci sono due scienziati nati in Italia Ennio Mingolla e Massimiliano Versace.

<http://tinyurl.com/Sunfinxy>

## NEURONI ELETTRICI

Le storie dei ricercatori che lavorano su progetti di simulazione dell'attività cerebrale [www.ilssole24ore.com/nova](http://www.ilssole24ore.com/nova)

## LA PAROLA CHIAVE

## Elettroencefalogramma

L'Elettroencefalogramma (Eeg) è un grafico che riporta l'attività elettrica del cervello tramite elettrodi posizionati sulla testa. La normale attività cerebrale include un'attività elettrica che risulta misurabile sulla superficie del cuoio capelluto. L'oscillazione di queste correnti elettriche crea il fenomeno delle onde cerebrali, che sono di 4 tipi: onde beta (rapide, circa 20 cicli/sec) caratteristiche dello stato di veglia; onde alfa (circa 10 cicli/sec) degli stati di rilassamento e meditazione; onde theta (lente, circa 5 cicli/sec) dello stato di sogno; onde delta (lentissime, circa 2 cicli/sec) dello stato di sonno. Tra le altre macchine che misurano l'attività cerebrale c'è l'interfaccia cervello-computer (Bci-Brain computer interface). I segnali del cervello sono registrati da un Eeg, poi vengono amplificati e digitalizzati, quindi elaborati con algoritmi appropriati. In elaborazioni con soluzioni come l'eye tracking, le interfacce cervello-computer possiedono un grande potenziale per lo sviluppo di prodotti innovativi.

## INFORMATION OVERLOAD

## All'inseguimento della legge di Moore

Unopuntotto (1,8) zettabytes di informazioni sono equivalenti all'incirca a un milione di volte i libri ospitati negli Stati Uniti o anche a 215 miliardi di film in alta definizione (ciascuno di almeno due ore di durata) o ancora ai dati che 57,5 miliardi di iPad 32Gb potrebbero contenere. La misura dell'universo di informazione create e replicate ogni anno su Internet è stata eseguita da Idc per conto di Emc e descrive una mole di dati che raddoppia a livello mondiale ogni due anni. In rapido avvicinamento quindi rispetto alla "legge" di Gordon Moore, che prevede il raddoppio della capacità di elaborazione dei chip ogni 18 mesi. Il digitale sembra più che mai lanciato (server permettendo) tanto che la forchetta tra investimento in It e costo per Gigabytes continuerà ad allargarsi nei prossimi anni.

## IL PARADOSSO DEL DIGITALE



## SOCIAL NETWORK

## Cosi' Google+ impara da te

Quando uscì Google Buzz Facebook stappò una bottiglia di champagne. Il tentativo di aggredire il social network da parte del gigante di Mountain View non poteva essere più maldestro. Bach, privacy approssimativa e un'interfaccia che sapeva di già visto. Con Google+ invece hanno messo in piedi un ambiente pulito, ordinato, integrato con servizi di Google. L'idea dei Circles, sotto reti per distinguere amicizie e relazioni, è rassicurante sul fronte della privacy. Così come i tanti Upload, Spark, Hangouts e Huddle sono servizi che rimettono in circolo famiglie diverse di tecnologie di condivisione. Il network per ora è a invito e in fase di sperimentazione. Google ha dimostrato anche in passato di saper imparare dai comportamenti degli utenti. In questo caso davvero i migliori in circolazione.

## BOLLE 2.0

## La lezione di MySpace

I numeri li sappiamo: nel 2005 Murdoch acquistò MySpace per 580 milioni di dollari. Sei anni dopo ha faticato a venderla per 35 milioni. Tanto valgono oggi i 30 milioni di utenti che si ritrovano ancora - nonostante Facebook - su MySpace. Chi indica nel successo di Mark Zuckerberg il principale killer non deve dimenticare che MySpace ha anche vissuto tutte le incertezze dell'industria musicale sul web. Il rilancio (se riuscirà) passerà attraverso quel mondo. Non a caso tra i nuovi azionisti compare l'artista Justin Timberlake.

## VIDEOGIOCHI

## A ciascuno il suo design

«Gli italiani amano i giochi in cui hai una pistola e vai a caccia di alieni. Se non ci trovi nulla di divertente allora è meglio rinunciare a creare videogiochi per il mercato mondiale. Mi spiego: i giapponesi potrebbero chiedersi: perché gli alieni? E gli americani potrebbero replicare: che c'è di divertente in guerrieri dai movimenti femminili che maneggiano gigantesche spade?». Così in una intervista alla rivista giapponese Famitsu (tradotta su [rup.com](http://rup.com)) Hideo Kojima, autore della saga di Metal Gear.



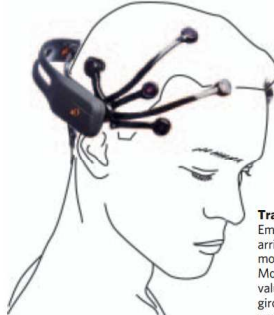
## DIAGNOSI PRECOCE

## Il casco del videogame «riconosce» l'autismo

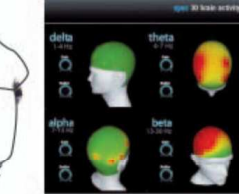
di Luca Dello Iacovo

La storia di Bill Bosz inizia in un ufficio del Children's Hospital di Boston, un centro all'avanguardia nella cura dei bambini. Con il dito indica sul monitor le immagini di un elettroencefalogramma: tra le linee a zig zag cerca gli indizi per capire se un bambino è a rischio di diventare autistico fin dai primi mesi di vita. Non sono segni visibili a occhio nudo sui tracciati. Secondo Bosz bisogna analizzare i dati in profondità e sviluppare formule matematiche per trovare gli indicatori biologici che mostrano cambiamenti nella capacità di apprendimento. È come avere una lente d'ingrandimento e aprire una finestra dove lo sguardo dei medici non può arrivare: il panorama, però, è ancora da decifrare. Una diagnosi tempestiva, anche prima dei due anni d'età, facilita le terapie. «Vogliamo trovare pattern significativi attraverso metodi statistici: abbiamo scoperto che molti dati sembravano "rumore", ma non lo erano», spiega il ricercatore del Children's Hospital con una laurea in Fisica. Ha dimostrato che può rilevare con un'accuratezza dell'80% quali bambini sono più a rischio di autismo. È ancora un'iniziativa sperimentale, sviluppata con la Harvard Medical School: occorrerà tempo perché software siano "allentati" nell'analisi dei dati, attraverso procedure di "machine learning". I primi studi partiranno negli Stati Uniti e in alcuni villaggi africani dove mancano le infrastrutture sanitarie. Sarà un tassello di un mosaico complesso: costruire nei paesi emergenti una rete per la salute globale.

La chiave tecnologica è un casco con 16 sensori. Emotive Eeg, progettato per appassionati di videogiochi che vogliono spostare oggetti sullo schermo senza toccare la tastiera: è sufficiente pensare al movimento.



E ora può essere usato per monitorare la salute: attraverso i suoi elettrodi rileva le variazioni non invasive e a connessioni wireless. È alimentato da un caricatore simile a quelli per i cellulari, ha un'autonomia di 12 ore e costa molto meno di macchinari per il neuroimaging, tipo risonanza magnetica. Il casco Emotive Eeg, però, sarà modificato rispetto al modello per i videogame. Avrà una struttura più robusta e non richiederà gel per il contatto sulla pelle. Nei villaggi africani manca personale sanitario: i dati acquisiti verranno inviati a un centro locale di raccolta con un cellulare, e poi nel più vicino ospedale locale. «È un sistema di supporto per le decisioni cliniche», chiarisce Bosz. Ma il programma è più ampio. All'analisi attra-



Traduzioni in tempo reale. Il software di Emotive Eeg interpreta i dati di input che arrivano dal casco e riconosce 12 tipi di movimento pensati da chi lo indossa. Monitora anche le espressioni facciali per valutare gli stati d'animo. Attraverso un giroscopio acquisisce informazioni sugli spostamenti della testa.

verso elettroencefalogramma sono affiancate test per la valutazione dei comportamenti. Bosz ha sviluppato un'applicazione software per i bambini reduci dai conflitti in Sierra Leone: da un cellulare possono leggere un questionario con immagini e domande in lingua krio. Le risposte aiutano a valutare i disordini da stress post traumatico.

[luca.dello@igmail.com](mailto:luca.dello@igmail.com)

© RIPRODUZIONE RISERVATA

## EFFETTO YOGA

Il video in cui si vede l'effetto dello yoga sul cervello letto dal casco Emotive Eeg [www.ilssole24ore.com/nova](http://www.ilssole24ore.com/nova)

## GIAPPONE DOCET

## L'assolo automatico che emoziona

di Federico Capitoni

A distanza di oltre un secolo, tornano attuali - sotto forma di esodi computerizzati - i rulli di pianola, quelli che facevano suonare da soli pianoforti. Certo lo scopo - oltre alla tecnologia - è molto diverso. Il primo passo verso la riproduzione sonora, mentre i nuovi esperimenti di automatismo strumentale sono volti a capire quanto una macchina possa avvicinarsi all'uomo non solo dal punto di vista performativo, ma anche da quello interpretativo. La resa espressiva della performance musicale è al centro del Rencon (sigla per rendering contest) che si svolgerà a Padova il 6 luglio, all'interno della conferenza Sound and Music Computing (8 giornate sul mondo dell'elaborazione musicale, dai sistemi computazionali alle modalità di sintesi, restauro, compressione del suono). Il concorso è stato ideato dai giapponesi e, dopo Giappone e Stati Uniti, approda per la prima volta in Italia. È premiato il miglior sistema di "performance umanizzata": l'esecuzione computerizzata di un brano musicale che maggiormente comunica le emozioni come se a suonare fosse un interprete in carne e ossa. Sergio Canazza, docente del dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova e organizzatore dei contest, spiega: «Si partecipa facendo leggere a un pianoforte Disklavier, attraverso il sistema informatico creato da ogni partecipante, delle partiture classiche. Vince chi più si avvicina alla performance umana».

Ma davvero abbiamo bisogno di suonatori automatici? «Sono spinti - prosegue Canazza - da uno spirito di ricerca puro, vogliamo capire che genere di emozioni ap-

## PERFORMANCE UMANIZZANTE



Per realizzare il sistema si studiano con mezzi informatici le esecuzioni per riconoscere le microvariazioni che il musicista mette in campo per far arrivare certe emozioni piuttosto che altre. Una volta collezionate le emozioni si confronta, si analizza il segnale audio e si creano dei modelli informatici che permettono di replicare l'esecuzione. I dati elaborati costituiscono il sistema che legge la partitura eseguita dal Disklavier in modo automatico o guidata dall'equipe che apporta delle modifiche in tempo reale.

plica un esecutore ogni volta, se queste si possano catalogare e che grado di approssimazione imitativa si possa raggiungere con un sistema informatico». I giapponesi invece giocano - ma neanche troppo - con uno slogan a effetto: con l'avanzamento di questo genere di tecnologie nel 2020 un sistema automatico dovrebbe vincere il premio Chopin. Il che ci sembra mirabile ma poco plausibile, oltre che senza senso.

© RIPRODUZIONE RISERVATA