

Padova, 12 novembre 2018

L'UOVO OGGI O LA GALLINA DOMANI? DIMMI COSA SCEGLI E LA SCIENZA TI DIRÀ CHI SEI

“Meglio un uovo oggi o una gallina domani?”

Perché prediligiamo una scelta piuttosto che un'altra? Quali sono i meccanismi che ci portano verso l'uovo o verso la gallina, e che tipo di persone siamo se scegliamo l'uno piuttosto dell'altra?

A questo interessante quesito risponde uno studio condotto da un team di ricercatori padovano e pubblicato sulle prestigiosa rivista «Neuroimage», *Archetypes of human cognition defined by time preference for reward and their brain correlates: an evolutionary trade-off approach*.

« Il nostro studio mostra che il modo di rispondere a questa domanda, e quindi l'approccio che abbiamo noi verso una ricompensa, ha una base evoluzionistica e spiega molto di come siamo – **dice la dr.ssa Giorgia Cona, ricercatrice del Dipartimento di Psicologia Generale dell'Università di Padova** -. Abbiamo applicato un algoritmo tipicamente usato in economia e ingegneria, l'approccio di ottimizzazione di Pareto, per identificare se esistano trade-off, ovvero sia compromessi, tra diverse funzioni/tratti cognitivi, di personalità e di comportamento.

Abbiamo individuato che tali trade-off sono associati all'approccio alla ricompensa e all'auto-controllo. Tali tratti sembrano infatti spiegare una costellazione di caratteristiche degli individui, in molti altri domini. »



Per rispondere a questa domanda i ricercatori hanno analizzato i dati di più di 1200 individui dell'Human Connectome Project, prendendo in considerazione misure legate a diverse funzioni cognitive, tratti di personalità e comportamento, così come variabili cerebrali funzionali e strutturali.



«È risultato che, tra tutte le 300 possibili combinazioni di tratti, l'unica che portava i dati degli individui a distribuirsi significativamente in un triangolo nello spazio cartesiano era quella determinata da due misure del Delay Discounting Task, un compito che valuta la preferenza di un individuo a scegliere tra una ricompensa immediata ma di entità minore (es \$ 100 ora) ed una ricompensa posticipata nel tempo ma maggiore (es \$ 200 fra un mese).» **spiega il dott. Loren**

Kocillari, tra i firmatari della ricerca.



I ricercatori hanno quindi individuato ai tre vertici del triangolo tre archetipi, che corrispondono a tre diversi stili di preferenze: il primo archetipo identifica gli individui con una preferenza stabile verso le ricompense più grandi, sebbene ritardate. Il secondo identifica gli individui che tendono a preferire le ricompense immediate, anche se più piccole. Infine il terzo archetipo corrisponde ad un approccio più flessibile, ovverosia una preferenza verso le ricompense ritardate solo nel caso in cui queste siano molto grandi.

« Il passo successivo è stato quello di identificare altre caratteristiche che qualificano i tre archetipi – **spiega il prof. Maurizio Corbetta, Direttore del Padova Neuroscience Center dell'Università di Padova** -. Le analisi hanno mostrato che ad ognuno degli archetipi sono associate caratteristiche legate alla personalità, alle funzioni cognitive, alle abitudini e alle strutture cerebrali.

È interessante notare che le persone che riescono ad aspettare per ottenere una ricompensa più grande (che quindi hanno un maggior auto-controllo) presentano un livello più alto di intelligenza, di memoria verbale, di abilità spaziali, hanno una migliore abilità e prestanza fisica, un più alto livello socio-economico e culturale, presentano caratteristiche di personalità più positive e un maggior benessere e soddisfazione nella vita, hanno inoltre un maggior volume di materia grigia.

Al contrario, gli individui che tendono a scegliere sempre la ricompensa immediata hanno più scarse prestazioni cognitive, più alti livelli di aggressività, di ostilità e di stress, un indice di massa corporea più alto, un livello socio-economico più basso, fanno un maggior uso di droghe e hanno un volume cerebrale inferiore. Inoltre, le analisi di connettività funzionale cerebrale mostrano come un miglior auto-controllo si esplica in una più forte regolazione tra aree corticali legate al controllo e aree limbiche e para-limbiche classicamente associate al piacere. Infine, abbiamo mostrato come tale tratto sia determinato poco dalla genetica, bensì venga influenzato dall'ambiente, quindi dalla selezione culturale.»

Lo studio dimostra inoltre come tali differenze tra gli individui nell'approccio alla ricompensa non sono determinate geneticamente, bensì sembrano essere modellate dall'ambiente e da fattori culturali, e sono riscontrabili in diverse razze ed etnie.



Padova, 14 November 2018

AN EGG TODAY OR A HEN TOMORROW: WHICH WOULD YOU PREFER? SCIENCE WILL TELL YOU WHO YOU ARE

Is it better an egg today or a hen tomorrow? Why do we prefer a choice rather than the other? Are there evolutionary grounds that drive us towards the egg or the hen?

A very recent study developed by a research team at the University of Padova, Italy, and published in the prestigious journal «Neuroimage», has sought to answer these questions.

“Archetypes of human cognition defined by time preference for reward and their brain correlates: an evolutionary trade-off approach.”

« Our study shows that our preference for a smaller immediate reward or for a larger but delayed reward, namely our subjective way to devalue future rewards, has an evolutionary basis and tells much of who we are – **says dr. Giorgia Cona, researcher of the Department of General Psychology in the University of Padova** – we have applied an algorithm typically used in Economy and Engineering, the Pareto Optimality approach, to identify possible evolutionary trade-offs among distinct cognitive functions, behavioural and personality traits. The notion of trade-off is indeed associated with the selective pressure of the environment that forces ‘specialists’ that excel in one set of skills at having necessarily lower abilities in other domains. These trade-offs have been described in molecules, cells, species, animal behavior, but never tested in cognitive human functions. We showed that these trade-offs are shaped around the reward system, specifically the ability to delay gratification.

Importantly, this ability identifies different clusters of subjects that differ in a constellation of other domains: cognitive abilities, physical fitness, personality, sociocultural status, as well as brain structure and function ».

The researchers analyzed the data from a huge sample of individuals – more than 1200 – from the Human Connectome Project, taking into account measures linked to distinct cognitive abilities, psychological traits, as well as brain measures. « Among all the 300 possible combinations of traits, the only one that led the individuals’ data to fit a Pareto Optimality triangular distribution was that associated with two measures of Delay Discounting Task, a task requiring individuals to virtually choose between an immediate smaller reward (e.g. \$ 100 now) or a larger but delayed reward (e.g., \$ 200 in 1 month)» **explains dr. Loren Kocillari from the Department of Physics and Astronomy.**

The researchers identified three clusters of individuals, the archetypes, close to the vertices of the triangle. The archetypes represent three different evolutionary strategies to deal with discounting reward in time: The first archetype corresponds to individuals with stable preference for larger rewards that are delayed in time. The second archetype identifies individuals with stable preferences for smaller immediate rewards. The third archetype includes individuals who prefer delayed rewards when the amount is very large (i.e., \$40,000), but prefer taking sooner for smaller amounts (\$200).



«The following step has been identifying the other features that qualify and characterize the three archetypes – **explains Prof. Maurizio Corbetta, Director of the Padova Neuroscience Center at the University of Padova.** – Interestingly, the subjects who always opted for a larger delayed reward (so who had a stronger self-control), showed higher levels of intelligence, verbal and spatial abilities, were more agreeable, open to the new experiences, more satisfied by their lives, more physically fit and have a larger cortical grey matter volume. By contrast, who always preferred the immediate rewards (so who were more impulsive) had lower levels of cognitive performance, higher levels of aggressivity, stress, body mass index, sleep and somatic problems. They had higher tendency to use drugs and alcohol and to be smokers, have a lower socio-economic level, and a smaller cortical grey matter volume.

Moreover, the analysis of brain functional connectivity highlighted that individuals with higher self-control have a stronger connection between frontal, control-related regions and limbic and para-limbic regions typically associated with the reward. »

Finally, as for the classical nature versus nurture question: is our ability to delay gratification genetically or environmentally determined? The study showed that the genes are not a dominant factor in shaping this ability. Rather, the environment plays a key role and this would explain the evolutionary advantage of choosing the immediate reward: under circumstances characterized by resource scarcity, mortality and uncertainty in the environment, preferring the ‘egg today’ might represent the best solution.