

Neurobiologia e neuroendocrinologia della passione amorosa

Dr Tommaso Stingone

Dir. Psichiatra ASL 3 Sud Napoli

Introduzione

Da sempre l'uomo si è interrogato sulle radici del suo sentimento più tipico, l'amore, da sempre ne sono state date definizioni e interpretazioni, senza che nessuna di queste arrivasse però a spiegarne la sua vera natura o apparisse, persino a chi la formulava, esauriente. Eppure proprio per la sua forza intrinseca, perché probabilmente coinvolge l'essere umano nella sua globalità, l'amore ha rappresentato una fonte inesauribile di ispirazione per poeti, scrittori e artisti di ogni epoca, il motore di correnti letterarie, civiltà e mode. Esistono, pertanto, descrizioni magnifiche e opere d'arte sublimi ispirate dal o al tema dell'amore che tuttavia non riescono a delinearne nella sua ricchezza e molteplicità. Questo anche perché, in effetti, è impossibile definire un sentimento che, come tale, è determinato, per larga parte, dalle caratteristiche del singolo individuo e nessuno strumento standardizzato sembra adeguato a misurarne le molteplici sfaccettature

All'inizio del nuovo millennio e dopo cinquant'anni di intensissima ricerca nel settore delle neuroscienze che hanno davvero rivoluzionato le nostre conoscenze sul funzionamento del cervello e promettono avanzamenti ancora più rapidi nel giro di pochi anni, si può prevedere che tra non molto sarà possibile comprendere attraverso quali meccanismi molecolari il cervello arriva a svolgere le sue svariate attività e che cosa succede quando funziona male. Non solo, numerose ricerche in ambito neurologico hanno ampiamente evidenziato il ruolo fondamentale che le emozioni e i sentimenti giocano nell'omeostasi del sistema nervoso e nel garantire il pieno raggiungimento e l'estrinsecazione dei più elevati attributi umani. Le neuroscienze dunque, hanno fornito insperati mezzi di indagine che hanno permesso di far risorgere la ricerca scientifica nel settore delle emozioni, considerato troppo a lungo dominio della sua indagine psicologica. Si è così arrivati a quella che viene definita "scientificizzazione" dell'amore che ha consentito di prospettare e, in alcuni casi, documentare, l'intervento di vari sistemi neurali e neurotrasmettitoriali.

Definizione di amore

Da un punto di vista neurobiologico l'amore è un sistema integrato o un processo biopsicosociale

che coinvolge l'uomo nella sua globalità biologica, psicologica e sociale che serve a promuovere la vicinanza tra due individui allo scopo di favorire la **riproduzione della specie**, ma anche il senso di sicurezza, la gioia e il benessere, attraverso l'attenuazione delle sensazioni spiacevoli provocate dall'ansia e dallo stress. Il termine “processo” indica, dunque, che l'amore è un'entità dinamica con un inizio preciso e che evolve seguendo tappe ben determinate. È un cammino che può accompagnare tutta la nostra esistenza, indirizzandola a un obiettivo che non è affatto un mero ideale irraggiungibile, ma una condizione cui siamo in grado di accedere nella sua interezza soprattutto quando il cervello ha raggiunto un livello ottimale di sviluppo.

L'amore si sviluppa a partire dall'attrazione che, a livello soggettivo, si estrinseca come innamoramento, seguito dall'attaccamento.

Correlati neurobiologici dell'attrazione

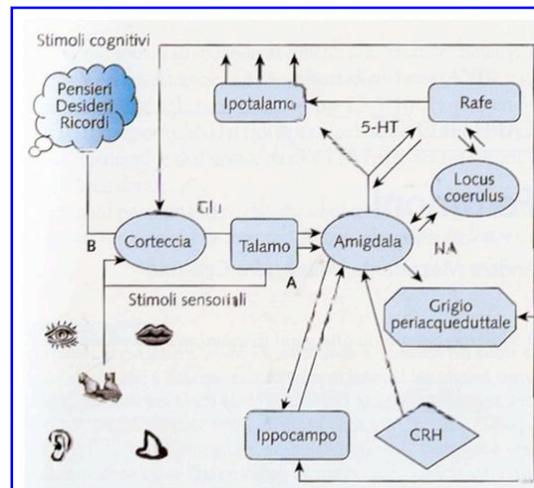
la prima tappa dell'amore è l'innamoramento che rappresenta la consapevolezza dell'attrazione, è presente in tutte le culture e le società e, pertanto, si ritiene che sia determinato geneticamente.

L'innamoramento è un'esperienza **improvvisa e imprevedibile** che ha lo scopo di favorire il legame tra due persone molto diverse dal punto di vista genetico finalizzato alla procreazione di individui più forti: quindi è chiaramente legato alla sopravvivenza della specie. La sua durata, che va dai sei mesi ai tre anni, viene interpretata da un punto di vista evuzionistico come il tempo minimo perché una donna resti incinta e provveda alle cure essenziali del neonato nei primi anni di vita e perché un uomo si occupi di loro in questo periodo.

Secondo l'ipotesi di chi scrive, l'attrazione sarebbe regolata dagli stessi sistemi che entrano in gioco nelle emozioni primarie, quali l'**ansia** e la **paura**: seguendo questa teoria, diversi stimoli, come cambiamenti ormonali ed eventi vitali, cambierebbero l'equilibrio chimico e/o funzionale del nostro cervello rendendolo in un certo senso “predisposto” a essere colpito in maniera massiva da determinati stimoli il ruolo dei feromoni. Questi, una volta integrati a livello talamico, possono prendere due vie (**Figura 14.1**): una via breve (circuito A) che va ad attivare l'amigdala, e una via più lunga che giunge all'amigdala dopo essere passata dalla corteccia (circuito B). L'amigdala, attivata dalla via A, può predisporre e organizzare una serie di risposte in varie aree cerebrali e organi periferici, perché ha la proprietà di “sequestrare”, cioè di comandare, l'intero cervello in situazioni che richiedono risposte rapide e automatiche e che sono finalizzate a salvare la vita. Solo successivamente interviene la corteccia che è in grado di discriminare qualitativamente l'emozione e fornisce la consapevolezza che, per esempio, siamo impauriti o innamorati. Proprio perché entrano in gioco le aree coinvolte nelle emozioni, anche l'innamoramento non è un processo volontario ed è

talvolta difficile da connotare o descrivere con parole.

La scelta di un individuo piuttosto che un altro non sarebbe così libera come si potrebbe pensare, ma determinata da ricordi ancestrali conservati nel nostro ippocampo e collegati agli stati emotivi delle prime esperienze positive evocate da chi si occupa di noi.



FIGURA

Il circuito delle emozioni primordiali con i principali centri cerebrali e neurotrasmettitori coinvolti.

CRH = ormone di rilascio della corticotropina; Glu = glutammato; 5-HT = serotonina; NA = noradrenalina; A = circuito A; B = circuito B.

Dal punto di vista “sintomatologico”, l'attrazione è caratterizzata da uno stato mentale alterato con innalzamento del tono dell'umore che ricorda molto le fasi ipomaniacali del disturbo bipolare: questo suggerisce che probabilmente potrebbe essere sotteso da analoghe modificazioni neurochimiche, come un aumento di funzionalità dei sistemi dopaminergico e noradrenergico, mentre il ruolo effettivo della feniletilamina, proposto circa vent'anni fa, non è mai stato esplorato. Altre componenti dell'attrazione sono costituite da specifici pattern comportamentali, dal restringimento degli interessi, ma soprattutto, da pensieri intrusivi riguardanti il partner, considerati da tutti gli studiosi dell'argomento la caratteristica più saliente dell'attrazione.

Sulla base delle somiglianze tra idea ossessiva, tipica del **disturbo ossessivo-compulsivo (DOC)**, e idea prevalente dell'innamoramento, è stata esplorata l'ipotesi che ci potesse essere una sovrapposizione a livello di disfunzione serotoninergica. In effetti, i risultati di uno studio effettuato dal gruppo guidato da chi scrive ha dimostrato come, in soggetti che si erano innamorati da poco tempo e si trovavano ancora nella fase romantica della relazione, in assenza di rapporti sessuali, la densità del trasportatore plasmalemmale della 5-HT risultasse minore rispetto ai controlli normali e simile a quella osservata in un gruppo di pazienti affetti da DOC.

L'ipotesi dello studio dunque prevede l'esistenza di un continuum fra DOC, l'idea prevalente, tipica dell'amore romantico e stati deliranti. Per queste ragioni, chi scrive è in accordo con altri autori, sul fatto che l'innamoramento e condizioni francamente patologiche come il DOC e i disturbi deliranti possano essere messi in relazione agli stessi sistemi neurobiologici. Il rischio di divenire completamente "ossessivi" o "paranoici" nei confronti del partner potrebbe essere interpretato come il prezzo da pagare, in termini evolutivisti, al fine di ottenere una maggiore probabilità di un legame duraturo e senza infedeltà.

La tempesta biochimica scatenata dall'attrazione provoca cambiamenti ormonali: nelle prime fasi dell'innamoramento i soggetti presentano elevati livelli di cortisolo e questo dato è in accordo con ricerche effettuate sugli animali che evidenziano come la creazione di legami sociali sia una situazione stressante. Il testosterone mostra un andamento caratteristico e opposto nei due sessi: negli uomini diminuisce e nelle donne aumenta, come se la natura mirasse a fare incontrare a matà strada gli individui dei due generi.

Recentemente è stato riportato che l'innamoramento provoca un aumento dei livelli plasmatici dei fattori neurotrofici.

CORRELATI NEUROBIOLOGICI DELL'ATTACAMENTO

L'attaccamento è la fase che segue quella dell'attrazione e può essere definito come un processo sociale che coinvolge la **relazione emotiva** fra un individuo e l'oggetto dell'attaccamento. È caratterizzato dall'esigenza di vicinanza, da segni comportamentali e fisiologici di malessere e agitazione quando si verifica la separazione dall'oggetto dell'adattamento, inoltre, necessita di un determinato tempo per svilupparsi.

Per lungo tempo l'attaccamento è stato considerato come una semplice risposta alla **separazione** e la biologia dell'attaccamento è stata identificata con la biologia dell'ansia di separazione incentrata sui peptidi oppioidi; attualmente invece esso non viene più interpretato come una conseguenza dell'ansia di separazione, poiché è chiaro che include una valenza positiva correlata alla gratificazione relativa alla formazione di legami sociali e, come segnalato da Insel, <<[...] non esistono ovvie ragioni per cui l'attaccamento e la separazione debbano essere supportate dallo sistema neurotrasmettitoriale>>. Secondo questo concetto, nell'ultimo decennio i dati accumulati hanno sottolineato il ruolo chiave di neuropeptidi come ossitocina e vasopressina nell'inizio e nel mantenimento dell'attaccamento infantile, del comportamento materno e della formazione della coppia.

Ossitocina e **vasopressina** sono nonapeptidi che differiscono l'uno dall'altro per due aminoacidi e sono dunque considerati come l'evoluzione di un unico comune peptide ancestrale. È interessante il dato che, sebbene analoghi di alcune sostanze presenti negli animali inferiori, siano stati ritrovati

solo nei mammiferi e che probabilmente si siano sviluppati in parallelo con, e come causa di, tipici comportamenti dei mammiferi, come le contrazioni uterine e l'escrezione di latte essenziale per la lattazione. La loro sintesi si svolge a livello dei nuclei sovraottico e paraventricolare dell'ipotalamo che proiettano all'ipofisi posteriore, ma anche a livello del sistema limbico e di altri centri neurovegetativi: queste proiezioni costituiscono la base anatomica dei cambiamenti somatici correlati ai comportamenti regolati da tali peptidi. Se somministrata a livello centrale nei ratti femmine vergini, l'ossitocina stimola in breve tempo il comportamento materno, che viene annullato somministrando molecole antagoniste o bloccando le vie dell'ossitocina.

Sono disponibili dati sul coinvolgimento dell'ossitocina e della vasopressina nella formazione di legami nei roditori, mentre mancano informazioni relative ad animali superiori, che risulterebbero di estrema utilità. È comunque interessante sottolineare che nell'uomo l'ossitocina sembra ridurre le risposte allo stress e viene rilasciata durante l'esecuzione di diverse tecniche di rilassamento in questo modo, è stato proposto che possa mediare i vantaggi nel mantenimento della salute derivanti da relazioni interpersonali positive, quali minore probabilità di contrarre una malattia del sistema cardiovascolare o depressione. Recentemente è stato dimostrato che l'ossitocina plasmatica è correlata all'ansia tipica delle relazioni romantiche, a sostegno del suo ruolo ipotetico nel renderle gratificante.

Oltre all'ossitocina e alla vasopressina, le monoamine sono certamente implicate in questi comportamenti complessi, per il loro stretto legame con i sistemi dei peptidi, così come per le loro strette caratteristiche. Le catecolamine, in particolare **dopamina** e **noradrenalina**, possono essere importanti per suscitare un livello sufficiente di attivazione e di attenzione necessari per l'inizio e il rinforzo di una relazione e per la gratificazione relativa.

La dopamina può essere considerata la sostanza che attiva la curiosità e in questo modo l'interesse verso l'altro, una sorta di "scintilla" per l'inizio di una relazione e dei rapporti sessuali: infatti, nell'uomo, la dopamina è stata messa in relazione con le personalità caratteristiche da spiccati tratti di *sensation e novelty seeking*, l'ipertimia e gli stati misti. Recentemente, è stato poi dimostrato che l'ossitocina attiva le vie dopaminergiche e i centri dopaminergici del piacere. È interessante sottolineare che i dati di risonanza nucleare magnetica effettuati in soggetti che guardavano immagini del partner o in madri che guardavano la foto dei loro bambini hanno evidenziato l'attivazione di numerose aree cerebrali ricche di recettori di ossitocina.

In conclusione, appare chiaro che l'attrazione, l'attaccamento, i legami fra simili e l'affiliazione non sono regolati dal caso, ma piuttosto da processi biologici ben stabili con ovvie importanti conseguenze da un punto di vista evolutivo. La formazione dei legami fra simili non è legata alla riproduzione, ma anche alla formazione di gruppi strutturati, organizzazioni sociali e interazioni con l'ultimo scopo di fornire un ambiente sicuro dove i neonati possono essere

protetti fino al raggiungimento della loro autonomia. Questo risulta di particolare importanza nell'uomo poiché i suoi neonati sono i più deboli e necessitano di essere seguiti più a lungo rispetto a tutti gli altri mammiferi. La natura avrebbe sviluppato meccanismi di complessità crescente per assicurare la formazione e il mantenimento di questi ambienti appropriati, gratificando allo stesso tempo il care-giver con sentimenti di piacere e completezza che probabilmente rappresentano la vera natura dell'amore.

Chi scrive è fermamente convinto che l'identificazione dei substrati neurali delle emozioni e dei sentimenti umani costituiranno uno dei punti di maggiore stimolo per le neuroscienze del nuovo millennio, offrendo la prospettiva di riconciliare psicologia e psichiatria.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Marazziti D. *La natura dell'amore*. Rizzoli, Milano, 2002.
- ² Fisher E. *Anatomy of love*. Fawcett Columbine, New York, 1992+.
- ³ Carrada G. Jannini EA. *La scienza dell'amore*. Baldini & Castoldi, Milano, 2000.
- ⁴ Marazziti D. et al. *Alteration of the serotonin transporter in romantic love*. Psychol Med 1999, 29; 741-745.
- ⁵ Leckman JF. Mayes LC. *Preoccupation and behaviors associated with romantic and parental love. Perspectives on the origin of obsessive-compulsive disorder*. Child & Adol Psychiat Clin North America 1999, 8: 635-665.
- ⁶ Marazziti D. Canale D. *Hormonal Changes when falling in love*. Psychoneuroendocrinol 2004; 2: 931-936.
- ⁷ Enzo E et al. *Raised Plasma nerve growth factor levels associated with early stage romantic love*. Psychoneuroendocrinol 2006,3: 288-294.
- ⁸ Insel TR. *A neurobiological basis of social attachment*. Am J psychiatry 1997, 154: 726-735.
- ⁹ Insel TR, Young LJ. *The neurobiology of attachment*. Nature Reviews 2001, 2:129-136.
- ¹⁰ Tribollet E et al. *Appearance and transient expression of oxytocin receptors in fetal, infant and peripuberat/ rat brain studies by autoradiography and electrophysiology*. J. Neurosci 1989, 9: 1764-1773.
- ¹¹ Unvnas-Molberg K. *Oxytocin may mediate the benefit of positive social interaction and emotion*. Psychoneuroendocrinol 1998, 23: 819-835.
- ¹² Marazziti D et al. *A relationship between oxytocin and anxiety of romantic attachment*. Clin

Pract Epidemiol Ment Health 2006, 2:28.

¹³ Insel TR, Fernald RD. *How the brain processes social information: searching for the social brain.* Ann Rev Neurosc 2004, 27:697-722.

¹⁴ Bartels A, Zeki S. *The Neural basis of romantic love.* Neuroreport 2000, 11:3829-3834.