

LA NEUROESTETICA: UN PASSO VERSO LA COMPRESIONE DELLA CREATIVITÀ UMANA?

LUCA FRANCESCO TICINI

neurobiologo

Società Italiana di Neuroestetica "Semir Zeki"

L'Arte e la Scienza sono espressioni della straordinaria fantasia creativa e dell'unicità della mente umana. Con la pittura, la scultura, la poesia e la musica, l'Uomo esprime in opere di altissimo livello estetico i concetti più elevati, le passioni e le follie, i piaceri, i tormenti e gli intimi pensieri dell'animo umano. Con la Scienza, egli svela gli enigmi della Natura, riuscendo persino ad interagire con la fisiologia del proprio corpo elaborando rimedi per molte patologie. Nell'ambito specifico delle Scienze che studiano il cervello ed il sistema nervoso (le Neuroscienze), i ricercatori hanno compiuto incredibili passi in avanti nella comprensione della fisiologia del cervello, soprattutto grazie al recente sviluppo delle tecnologie mediche. Per esempio, la risonanza magnetica funzionale (o fMRI) ha permesso di visualizzare l'attività del cervello in vivo mentre compiamo un'azione, pensiamo o ci emozioniamo. Assieme ad altre tecniche, la fMRI ha consentito di studiare il pattern di attivazione delle differenti aree del cervello, rivelando che ciascuna delle strutture cerebrali è specializzata per uno o più compiti specifici, come l'elaborazione degli stimoli sensoriali (visivi, tattili, uditivi, ecc.), la pianificazione ed esecuzione di processi motori o la percezione di determinati stimoli emotivi. Nonostante tali sviluppi, la Scienza non ci ha ancora concesso di aprire lo scrigno che contiene i segreti più arcani, e inviolati della conoscenza, su cui filosofi e scienziati dibattono da millenni: i misteri della mente umana.

La neuroestetica

Una decina d'anni fa, il celebre neuroscienziato Semir Zeki (University College of London) ha sostenuto l'avvio di un nuovo tipo di ricerca neuro-scientifica, chiamato "Neuroestetica", per investigare i meccanismi biologici dell'apprezzamento estetico (Ticini, 2003a). Già nei secoli passati, scrittori e filosofi hanno cercato di afferrare l'intima essenza di un'esperienza estetica e di definire il concetto di bellezza. Pensiamo a Platone, Immanuel Kant o allo storico dell'arte Johann Joachim Winckelmann, per citarne alcuni. Tuttavia, queste importanti figure del pensiero occidentale non hanno mai avuto l'opportunità di vedere direttamente cosa avviene nel nostro cervello, per esempio, quando siamo di fronte ad un'opera d'arte. Oggi lo possiamo fare. Per esempio, le ricerche hanno identificato l'origine di alcune percezioni elementari e comuni in ognuno di noi. Di fronte ad un'opera d'arte, ognuno ha un'esperienza estetica dissimile: i sentimenti, i ricordi, il piacere percepito, hanno un forte carattere indivi-

Ringrazio il professor Semir Zeki per lo scambio di opinioni sulla sinestesia.

Un particolare ringraziamento a Franco e Stella Ticini per i preziosi consigli nella stesura del testo.

duale poiché collegati a componenti genetiche e culturali. Tuttavia, oggi sappiamo che molte aree si attivano in modo analogo in tutti gli esseri umani, quando sono di fronte al medesimo oggetto o provano identiche emozioni. Questa base comune ci pone di fronte all'arte sullo stesso piano interpretativo, permettendo di comunicare - attraverso l'arte - impressioni ed emozioni profonde, che talvolta non saremmo in grado di esprimere a parole. Conoscere i meccanismi che permettono di apprezzare l'arte, così come indagare le ragioni biologiche per le quali alcune opere hanno più fama di altre, ha indubbiamente un valore artistico e commerciale. Viceversa, studiare la natura dell'apprezzamento estetico aiuta anche a capire meglio i meccanismi della percezione e le strategie che il nostro cervello utilizza nell'affrontare gli stimoli che giungono dal mondo che ci circonda. Molti ricercatori si dedicano allo studio neurobiologico delle emozioni e del piacere, non soltanto in ambito estetico. Per esempio, qualche anno fa, uno studio di Semir Zeki e del collega Andreas Bartels ha avuto molta eco sulla stampa internazionale perché ha permesso di identificare le aree del cervello coinvolte nell'amore romantico e materno (Bartels & Zeki, 2000a; Bartels & Zeki, 2004; Zeki, 2007). I ricercatori hanno dimostrato che l'amore (sia romantico sia materno) stimola le regioni cerebrali che generano la sensazione di piacere e di ricompensa. Ciò spiega perché l'amore (e anche l'arte) rende euforici e ci fa stare bene. Inoltre, Zeki e Bartels hanno notato che mentre alcune aree del cervello si attivano, altre si disattivano: fra queste ultime ci sono i lobi frontali, che ci permettono di avere un giudizio critico sulle persone. Questa osservazione è particolarmente importante, in quanto potrebbe spiegare perché il giudizio sulla persona che amiamo ardentemente non sia obiettivo ma attenuato, se non parzialmente sospeso. Non solo, potrebbe anche spiegare perché le madri tendono ad essere meno critiche verso i propri figli. In ambito artistico, una simile ricerca non è stata ancora condotta. Non sarei meravigliato di scoprire che fattori suggestionanti esterni (socio-culturali, per esempio) possono causare un'inibizione dei lobi frontali rendendoci meno imparziali nei nostri giudizi estetici. Se si dimostrasse che l'influenza socio-culturale disattiva i lobi frontali e modula così il giudizio estetico, avremmo capito scientificamente come un'opera esteticamente non valida, ma inserita in un contesto a noi noto (ad esempio, quando ci è conosciuto l'autore e quando sappiamo che tale artista è universalmente riconosciuto), possa essere rivalutata esteticamente. Oggi la neuroestetica si occupa principalmente d'arte, ma in un futuro prossimo si propone di affrontare anche altri campi come la religione, la morale e la giurisprudenza. Si cercheranno così, per vie nuove, le risposte a vecchie domande fondamentali per l'uomo che cerca di capire se stesso, il suo passato ed il suo futuro.

Creatività e sinestesia, quando i suoni si colorano

Uno degli argomenti - a mio avviso - più interessanti, è lo studio della creatività e dei suoi meccanismi cerebrali. Molto spesso, mi capita di dover rispondere alla seguente domanda: le neuroscienze affermano che ogni area del cervello ha una funzione specifica; esiste dunque un'area (o più aree) della creatività? E se esiste, è più sviluppata nelle persone creative? Purtroppo, ancora oggi per molti aspetti i neuroscienziati si trovano nella condizione di non poter spiegare molti fenomeni cerebrali, nonostante le opportunità date dagli avanzamenti tecnologici. Siamo dunque in una situazione simile a quella di Galileo Galilei che, grazie ad un poderoso strumento come il cannocchiale, fu in grado di ammirare gli astri ed i remoti pianeti. Riuscire a vedere nel dettaglio la volta celeste, tuttavia, non significa poter dedurre le leggi che regolano le interazioni fra i corpi celesti, o capire perché le stelle siano luminose. Per riuscire a comprendere in modo esauriente la mente umana e le funzioni del cervello, oggi si cerca un approccio multidisciplinare: filosofi, fisici, ingegneri, medici e biologi - che collettiva-

mente chiameremo neuroscienziati – si dedicano ad una ricerca sinergica per comprendere i fenomeni cerebrali, l'attività dei milioni di neuroni e le loro interazioni. Molti sono gli sforzi compiuti, ma stabilire una neurobiologia della creatività, dei molteplici stati mentali e delle emozioni, è tuttora un'incantevole illusione. Forse le neuroscienze sono più avvincenti perché c'è ancora tanto da scoprire. Per ora, quindi, non ci rimane che la possibilità di speculare su queste sorprendenti peculiarità della mente. La sinestesia (dal greco *syn*, "insieme" e *aisthánestai*, "percepire") è un procedimento retorico che consiste in associazioni inedite, all'interno di un'unica immagine, fra sostantivi e aggettivi appartenenti a sfere sensoriali diverse. Apprezzata in poesia, la sinestesia non è soltanto una figura retorica ma anche un fenomeno percettivo reale che si manifesta come una percezione mescolata ed incontrollata dei sensi. Una forma molto nota di sinestesia è quella fra colori e suoni (che qui chiamo di "tipo A") in cui una persona, sentendo un particolare suono o nota, percepisce un colore sovrimposto alle immagini che sta guardando, anche se tale colore non è realmente presente nello stimolo visivo. Wolfgang Amadeus Mozart e Vasily Kandinsky, per citarne alcuni, "soffrivano" di quest'intima corrispondenza fra colori e suoni, che sicuramente ha contribuito alla loro creatività artistica. Per Kandinsky, la sinestesia era il punto di partenza per l'ispirazione artistica: nelle sue composizioni "sinfoniche", i colori divengono un mezzo sonoro che assieme alle forme "risuona e vibra" nell'opera. Così l'artista racconta la sua sconvolgente esperienza sinestetica assistendo alla rappresentazione dell'opera wagneriana "Lohengrin" al teatro di corte di Mosca: «[...] mi sembrava di avere davanti agli occhi tutti i miei colori. Davanti a me si formavano linee disordinate, quasi assurde». L'associazione mescolata di colori e suoni è ripresa nuovamente nel seguente passaggio: «Il sole scioglie l'intera Mosca in una macchia che, come una tromba, impetuosa fa vibrare tutto l'animo. No, quest'uniformità rossa non è l'ora più bella! Questo è solo l'accordo fina-

Wolfgang A. Mozart, *Spartito Confutatis*, 1791Vasily Kandinsky, *Fugue*, 1914

le della sinfonia che dona massima vitalità ad ogni colore, che fa in modo che tutta la città risuoni come il fortissimo di un'enorme orchestra». L'immagine di un tale paesaggio diviene ancora più straordinaria se si considera che a dettare le parole non è solo un accorgimento poetico, ma la descrizione di una percezione reale. Non è ancora del tutto chiaro come si crea questa mescolanza di percezioni. Tuttavia, un approccio per comprendere la sinestesia passa indubbiamente attraverso la conoscenza della fisiologia del cervello. Già Ippocrate aveva compreso come le percezioni, i sentimenti e la creatività siano intimamente correlati alla mente, ma ancor più in particolare al suo elemento fisico più tangibile, il cervello. Se è così, allora la sinestesia potrebbe essere compresa attraverso lo studio delle interazioni fra le aree del cervello che mediano la percezione dei suoni e dei colori. In generale, il cervello è caratterizzato da decine di aree cerebrali separate le une dalle altre, che consentono la percezione dei differenti aspetti della percezione come il colore, il movimento, i volti ed i suoni. L'area che permette di vedere i colori - chiamata V4 - non ha accesso diretto alle aree uditive, ed i colori ed i suoni percorrono vie percettive differenti. Così, l'esperienza cromatica interessa l'area V4 (Zeki et al., 1991; Bartels & Zeki, 2000b) mentre quella uditiva è in relazione con la corteccia cerebrale uditiva (De Yoe et al., 1985). Eppure nei sinesteti di "tipo A" l'ascolto di suoni determina l'attività in V4 (Nunn et al., 2002) provocando una percezione cromatica senza che vi sia lo stimolo opportuno. Forse vi sono peculiarità anatomiche nel cervello dei sinesteti (Bargary & Mitchell, 2008); forse esistono strutture di contatto (come fibre nervose particolari) fra centri cerebrali fisicamente distanti, oppure fra queste aree manca un'inibizione nella comunicazione (Weiss & Fink, 2008; Cohen Kadosh & Walsh, 2008). Se la sinestesia dà licenza di conoscere il mondo in maniera così straordinaria, forse addirittura esteticamente più avvincente, senza dubbio essa può influenzare la creatività di un artista, sovrapponendo agli oggetti realmente presenti nell'ambiente la percezione viva di colori, suoni o gusti. Vedere i colori di una sinfonia, o sentire il gusto di una forma accresce sicuramente il valore estetico di un'opera (Ticini, 2003a).

La sinestesia e la creatività si differenziano notevolmente, sebbene abbiano una probabile origine comune: la sinestesia genera un'esperienza esplicita e spontanea vincolata alla percezione (il sinesteta di "tipo A" è obbligato a percepire un colore alla presenza di un suono); la fantasia creativa al contrario è confinata nel limbo dell'immaginazione, a livello di concetto, anziché essere sperimentata attraverso i sensi. Grazie a questa sua natura astratta, le idee nate dalla creatività di pochi possono essere trasmesse attraverso le generazioni e condivise fra civiltà differenti, divenendo un valore nello sviluppo culturale. Al contrario, le percezioni inconsuete dei sinesteti sono relegate nella mente di pochi e non sono universalmente conoscibili. Ritengo interessante associare la creatività alla sinestesia, proponendo una correlazione fra la struttura fisica del cervello e la creatività. Forse anche la creatività, se considerata come un esempio estremo della sinestesia, dipende da rapporti specifici fra le aree del cervello e dalla presenza di connessioni particolari che conferiscono all'individuo la capacità di individuare nuove relazioni. La definizione di creatività legata alla ricchezza di rapporti anatomici è intuitiva e non nuova (Ramachandran & Hubbard, 2001), tuttavia ciò che ritengo inedito è l'ipotesi dell'esistenza di connessioni nello stesso tempo supplementari e atipiche. La presenza, in altre parole, di cellule predisposte in modo particolare a congiungere percezioni e concetti anche remoti, presenti in numero maggiore solo in alcune persone più creative. La predisposizione alla creatività ha certamente un valore inestimabile per artisti, scienziati, filosofi ed in generale per ogni creatura pensante. Senza essere sinesteti, ma affinando la sensibilità e coinvolgendo tutti i sensi in un ensemble percettivo, è possibile conquistare l'ispirazione e l'emozione che c'immerge nei turbinosi flussi della produttività. La moderna tecnologia ci viene in aiuto: oggi più di ieri un artista può dipingere, scolpire o scrivere mentre, per esempio, ascolta della buona musica, che può fungere da musa ispiratrice. Inoltre, un artista

può aggiungere alle opere d'arte elementi che evocano esperienze poli-sensoriali accrescendo il valore emozionale. Infatti, dalle recenti ricerche sembra che il giudizio estetico sia esaltato, quando siamo esposti a percezioni simil-sinestetiche (Ward et al., 2008). Così, armonizzando in una percezione complessiva i profumi, i colori ed i suoni, le opere assumono una valenza sinestetica appagando lo spirito e l'intelletto (Ticini, 2003b), deliziando gli occhi attraverso le forme scenografiche ed il sapiente uso del colore stimolando il tatto con materiali ricercati, risvegliando l'olfatto ed il gusto (intimamente associati) e deliziando l'udito.

Comme de longs échos qui de loin se confondent
 Dans une ténébreuse et profonde unité,
 Vaste comme la nuit et comme la clarté,
 Les parfums, les couleurs et les sons se répondent.
 Charles Baudelaire, *Correspondances*

Come lunghi echi che di lontano si confondono / In un'unità tenebrosa e profonda, / Vasta come la notte e come il chiarore, / I profumi, i colori e i suoni si rispondono.

Bibliografia

- BARGARY G. & MITCHELL K. J., 2008. *Synaesthesia and cortical connectivity*. Trends Neurosci. 31:335-42.
- BARTELS A. & ZEKI S., 2000a. *The neural basis of romantic love*. Neuroreport. 11:3829-34.
- BARTELS A. & ZEKI S., 2000b. *THE ARCHITECTURE OF THE COLOUR CENTRE IN THE HUMAN VISUAL BRAIN: NEW RESULTS AND A REVIEW*. European Journal of Neuroscience, 12: 172-193.
- BARTELS A. & ZEKI S., 2004. *The neural correlates of maternal and romantic love*. Neuroimage. 21:1155-66.
- COHEN KADOSH R. & WALSH V., 2008. *Synaesthesia and cortical connections: cause or correlation?*, Trends Neurosci. 31:549-50.
- DE YOE E. A. & VAN ESSEN D. C., 1985. *Segregation of efferent connections and receptive field properties in visual area 2 of the macaque*. Nature, 317: 58-61.
- NUNN J. A., GREGORY L. J., BRAMMER M., WILLIAMS S.C., PARSLAW D. M., MORGAN M.J., MORRIS R. G., BULLMORE E. T., BARON-COHEN S. & GRAY J. A., 2002. *Functional magnetic resonance imaging of synesthesia: activation of V4/V8 by spoken words*. Nature neuroscience, 5 : 371-375.
- RAMACHANDRAN V. S. & HUBBARD E. M., 2001. *Psychophysical investigations into the neural basis of synaesthesia*. Proceedings of the Royal Society of London, B, 268: 979-983.
- TICINI L. F., 2003a. *La creatività artistica e il cervello. Scienza ed arte alleate in un'indagine a tutto campo sull'uomo*. Arte & Cultura, 61: 11.
- TICINI L. F., 2003b. *Elogio del dolore*. Stilearte, 70: 24-25.
- WARD J., MOORE S., THOMPSON-LAKE D., SALIH, S. & BECK B., 2008. *The aesthetic appeal of auditory-visual synaesthetic perceptions in people without synaesthesia*. Perception. 37:1285-96.
- WEISS PH. & FINK GR., 2008. *Grapheme-colour synaesthetes show increased grey matter volumes of parietal and fusiform cortex*. Brain. In stampa.
- ZEKI S., WATSON J. D. G., LUECK, C. J., FRISTON K. J., KENNARD C. & FRACKOWIAK R. S. J., 1991. *A direct demonstration of functional specialization in human visual cortex*. Journal of Neuroscience, 11: 641-649.
- ZEKI S., 2007. *The neurobiology of love*. FEBS Lett. 581:2575-9. Review.

**NEUROESTHETICS:
A STEP TOWARD THE COMPREHENSION OF HUMAN CREATIVITY?**

LUCA FRANCESCO TICINI

Art and Science are expressions of the extraordinary creative imagination and uniqueness of the human mind. With painting, sculpture, poetry, and music, Man expresses, in works of very high aesthetic levels, the most elevated concepts, passions and madness, pleasure, torments, and the intimate thoughts of the human soul. With science, he unveils Nature's enigmas, managing even to interact with the physiology of his own body, producing remedies for numerous pathologies. In the specific area of the Sciences that study the brain and the nervous system (the Neurosciences), researchers have taken incredible steps forward in the comprehension of the physiology of the brain, thanks above all to the recent development of medical technologies. For example, functional magnetic resonance imaging (fMRI) has permitted visualization of brain activity in vivo while we carry out an action, think, or become emotional. Together with other techniques, the fMRI has allowed the study of the pattern of activation of different areas of the brain, revealing that each of the cerebral structures is specialized for one or more specific tasks, like the elaboration of sensorial stimuli (visual, tactile, auditory, etc.), the planning and execution of motor processes, or the perception of determined emotional stimuli. Yet, despite these developments, Science does not yet enable us to open the box containing the most arcane and untouched secrets that philosophers and scientists have been debating for millennia: the mysteries of the human mind.

Neuroesthetics

About a decade ago, the celebrated Neuroscientist Semir Zeki (University College of London) championed the launching of a new type of neuro-scientific research, called "Neuroesthetics," to investigate the biological mechanisms of aesthetic appreciation (Ticini, 2003a). Already in past centuries writers and philosophers tried to grasp the intimate essence of an aesthetic experience and to define the concept of beauty. Plato, Immanuel Kant, or art historian Johann Joachim Winckelmann, to name a few, come to mind. Still, these important figures of Western thought never had the opportunity to directly see what happens in our brain when, for example, we are in front of work of art. Today we can do this. Research has identified the origins of some elementary perceptions common to us all. Before a work of art, each person has a different aesthetic experience: feelings, memories, and perceived pleasure have a

Thank Professor Semir Zeki for the exchange of opinions on synesthesia. A particular thanks to Franco and Stella Ticini per for invaluable advice on a draft of the text.

strong individual character because they are attached to genetic and cultural components. Nonetheless, today we know that many areas are activated in analogous ways in all human beings when they are before the same object or they experience identical emotions. This common basis, before art, puts us on the same interpretive plane, allowing us to communicate – through art – profound impressions and emotions, which at times we would be unable to express in words. Knowing the mechanism that permits appreciation of art, like investigating the biological reasons for which certain works are more popular than others, undoubtedly has an artistic and commercial value. Vice versa, studying the nature of aesthetic appreciation also helps to better understand the mechanisms of perceptions and the strategies that our brain uses in facing the stimuli coming from the world around us. Many researchers dedicate themselves to neurobiological study of the emotions and pleasure, not only in relation to aesthetics. For example, a few years ago, a study by Semir Zeki and colleague Andreas Bartels received a great deal of attention in the international press because it allowed us to identify the areas of the brain involved in romantic and maternal love (Bartels & Zeki, 2000a; Bartels & Zeki, 2004; Zeki, 2007). The researchers demonstrated that love (both romantic and maternal) stimulates the cerebral regions that generate the sensations of pleasure and reward. This explains why love (and also art) creates euphoria and makes us feel good. What's more, Zeki and Bartels noted that while some areas of the brain activate, others deactivate: among the latter are the frontal lobes, which allow us to have critical judgment about people. This observation is particularly important, since it could explain why our judgment of the person that we deeply love is not objective but mitigated, if not partially suspended. Not only this, it could also explain why mothers tend to be less critical of their own children. In the domain of art, a similar study has not yet been conducted. I would not be surprised to discover that persuasive external factors (social-cultural, for example) can cause an inhibition of the frontal lobes, making us less impartial in our aesthetic judgments. If it were demonstrated that socio-cultural influence deactivates the frontal lobes and thus modifies aesthetic judgment, we would understand, scientifically, how we come to re-evaluate more positively a work of art we do not like when it is placed in a context known to us (for example, when we realize who the artist is and that the artist is universally respected). Today Neuroaesthetics is principally concerned with art, but in the near future it will approach other fields like religion, morality, and jurisprudence. In this way, with new methods, the answers to old questions fundamental for the person who seeks to understand himself, his past, and his future will be sought.

Creativity and Synesthesia, When Sounds Take on Colors

One of the more interesting subjects – in my opinion – is the study of creativity and its cerebral mechanisms. Very often, I find myself having to respond to the following question: the neurosciences say that every area of the brain has a specific function; is there, then, an area (or multiple areas) of creativity? And if so, is it more developed in creative people? Unfortunately, yet today neuroscientists are unable to explain many cerebral phenomena, notwithstanding the opportunities provided by technological advancement. We are therefore in a situation similar to that of Galileo Galilei, who, thanks to a potent instrument like the telescope, was able to admire the stars and remote planets. Being able to see the heavenly vault in detail, however, does not mean being able to deduce the laws that regulate the interactions between celestial bodies, or understand why stars are luminous. In order to exhaustively understand the human mind and the brain's functions, today a multidisciplinary approach is used: philosophers, physicists, engineers, doctors, and biologists – who collectively we call neuroscientists – dedicate themselves to synergetic research to comprehend cerebral phenomena, the activ-

ity of millions of neurons and their interactions. Great efforts are made, but establishing a neurobiology of creativity, of multiple mental and emotional states, is still an enchanting illusion. Perhaps the neurosciences are so fascinating because there is still so much to discover. For now, then, all that remains is the possibility of speculating on these surprising peculiarities of the mind. Synesthesia (from the Greek *syn*, "together" and *aisthánestai*, "perceive") is a rhetorical process that consists of new associations, within a single image, between nouns and adjectives belonging to different sensorial spheres. Valued in poetry, synesthesia is not just a rhetorical figure but also a real perceptive phenomenon that manifests itself as a mixed and uncontrolled perception of the senses. A well known form of synesthesia is that between colors and sounds (that here we refer to as "type A"), in which a person, hearing a particular sound or note, perceives a color superimposed on the images he or she is looking at, even if that color is not actually present in the visual stimulus. Wolfgang Amadeus Mozart and Wassily Kandinsky, to name a few, "suffered" from this intimate correspondence of colors and sounds, which surely contributed to their artistic creativity. For Kandinsky, synesthesia was the point of departure for artistic inspiration: in his "symphonic" compositions, colors become a sonorous medium that together with forms "resonate and vibrate" in the work. The artist describes his overwhelming synesthetic experience attending a performance of Wagner's "Lohengrin" at the Moscow Court Theatre: «[...] it seemed like I had all my colors before my eyes. In front of me inordinate, almost absurd, lines formed». The combined association of colors and sounds is taken up again in the next passage: «The sun melts all of Moscow down to a single spot that, like a mad tuba, starts all of the heart and all of the soul vibrating. But no, this uniformity of red is not the most beautiful hour! It is only the final chord of a symphony that brings every color vividly to life, which, like the fortissimo of a great orchestra, forces all of Moscow to ring out». The image of such a landscape becomes even more extraordinary if we consider that it is not only a poetic vision but the description of a real perception that dictates it. It is not yet clear how such mixtures of perception are created. However, an approach for understanding synesthesia undoubtedly passes through a knowledge of brain physiology. Long ago Hippocrates understood how perceptions, feelings, and creativity were intimately correlated to the mind but even more so to its most tangible physical element, the brain. If this is so, then synesthesia could be understood through the study of the interactions of the areas of the brain that mediate the perception of sounds and colors. In general, the brain is characterized by dozens of areas separate from the others that allow recognition of difference aspects of perception like color, movement, faces, and sounds. The area that permits us to see colors – called V4 – does not have direct access to the auditory areas, and colors and sounds travel different perceptive paths. So, chromatic experience has to do with the area V4 (Zeki et al., 1991; Bartels & Zeki, 2000b) while the auditory area relates to the auditory cerebral cortex (De Yoe et al., 1985). And yet in "type A" synesthetes, listening to sounds determines the activity in V4 (Nunn et al., 2002), provoking a chromatic perception without there being an apt stimulus. Perhaps there are anatomical peculiarities in the brain of synesthetes (Bargary & Mitchell, 2008); perhaps there exist structures of contact (like particular nerve fibers) between physically distant cerebral centers, or between these areas communication inhibition is lacking (Weiss & Fink, 2008; Cohen Kadosh & Walsh, 2008). If synesthesia gives us license to know the world in such an extraordinary manner, maybe even aesthetically more fascinating, without doubt it can influence the creativity of an artist, superimposing a vivid perception of colors, sounds, or tastes on the objects truly present in the environment. Seeing the colors of a symphony or tasting the flavor of a form surely increases the aesthetic value of a work (Ticini, 2003a). Synesthesia and creativity are noticeably different, even if they have a probable common origin: synesthesia generates an explicit and spontaneous experience tied to perception (the "type A" synesthete is obligated to perceive a color in the presence of a sound); creative imagination, on the con-

trary, is confined to the limbo of imagination, on the level of concept, rather than being experienced through the senses. Thanks to its abstract nature, the ideas born from the creativity of few may be transmitted through the generations and shared by different civilizations, becoming a value in the development of culture. Conversely, the uncommon perceptions of synesthetes are relegated to the minds of a few and are not universally knowable. I think it is interesting to associate creativity with synesthesia, proposing a correlation between the physical structure of the brain and creativity. Perhaps also creativity, if considered an extreme example of synesthesia, depends on the specific relationship between the areas of the brain and on the presence of particular connections that lend the individual the capacity to identify new relationships. The definition of creativity tied to the richness of anatomical relationships is intuitive and not new (Ramachandran & Hubbard, 2001), but what I consider new is the hypothesis on the existence of connections at the same time supplementary and atypical. The presence, in other words, of cells predisposed in a particular way to unite even remote perceptions and concepts, present in greater numbers only in more creative persons. The propensity to creativity certainly has an inestimable value for artists, scientists, philosophers, and in general any thinking creature. Without being synesthetes, but sharpening sensibility and involving all of the senses in a perceptive ensemble, it is possible to conquer the inspiration and emotion that emerge in the whirling flows of productivity. Modern technology comes to our aid: today more than ever before an artist can paint, sculpt, or write while, for example, listening to good music, which can serve as a muse. What's more, an artist can add elements that evoke multi-sensorial experiences to works of art, increasing its emotional value. In fact, recent research seems to suggest that aesthetic judgment is elevated when we are exposed to simil-synesthetic perceptions (Ward et al., 2008). In this way, harmonizing scents, colors, and sounds into a perceptive whole, works take on a synesthetic valence, gratifying the spirit and the intellect (Ticini, 2003b), delighting the eyes through scenographic forms and the knowledgeable use of color, stimulating touch with rare materials, reawakening smell and taste (intimately associated) and pleasing the hearing.

Comme de longs échos qui de loin se confondent
 Dans une ténébreuse et profonde unité,
 Vaste comme la nuit et comme la clarté,
 Les parfums, les couleurs et les sons se répondent.
 Charles Baudelaire, *Correspondances*

Like long echoes that mingle in the distance / In a profound tenebrous unity, / Vast as the night and vast as light, / Perfumes, sounds, and colors respond to one another

Translated by Patricia Garborik