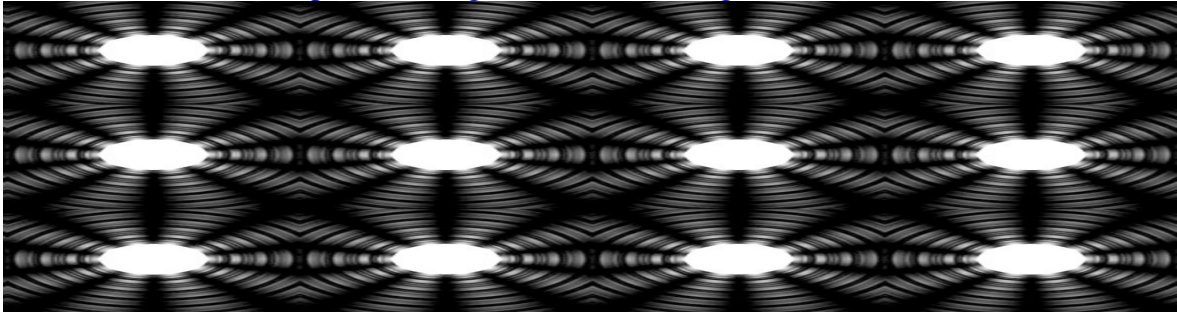


**New Horizons in Science & Art Communication**  
**Ottiche nuove nella comunicazione scientifica ed estetica – parte I°**

*"Imagination Is More than Knowledge" A.Einstein*

Paolo Manzelli - Presidente EGOCREANET /LRE -c/o Università di Firenze -  
[pmanzelli@gmail.com](mailto:pmanzelli@gmail.com) ; [www.egocreanet.it](http://www.egocreanet.it)



Optical Hyperspace : <http://www.princeton.edu/artofscience/gallery2006/view.php%3Fid=23.html>

**Abstract :** *The paper on New Optics of communication in science and art , would like to open a debate on new theories of aesthetic, based on improving a bridge between contemporary quantum science and bio-art. The following first part of paper (in Italian), looks to erase some common erroneous prejudices in seeing perspective, both belonging to the traditional science and the old figurative art. Eyes are a direct extension of the active function of the brain working in order to obtain a continuous flux of immediate vision in the lighting and movement changes of the environment. A new reliable knowledge about vision can be obtained by a parallel processing of two function of the retina; one derived from a photochemical local reaction of single photons and their communication to the brain as codified signals, and the other from the photons pairs “no-local” entanglement, as a function of the interactive simultaneous brain research of information, hard-pressed by genetic building blocks. The new biological reality coming from an creative approach of blending contemporary “art and science”, would be seen as an innovative expression of aesthetics in the modern “Bio-Art”..*

### **Introduzione.**

Come la scienza è capace di previsione cognitiva nell'ambito del conoscere, l'Arte sa esprimere una funzione estetica anticipatrice dei cambiamenti neurologici evolutivi che modellano gli archetipi della bellezza e della razionalità. (1) . Una nuova dimensione delle relazioni tra scienza ed arte nasce già alla fine del XX secolo per il fatto che con le tecnologie di esplorazione del funzionamento cerebrale ( brain –imaging ) si inizia a poter esplorare e trarre indicazioni su come il cervello risponda alla percezione dell' arte esprimendo un senso di soddisfazione emotiva a gli stimoli empatici che sono espressione della creatività artistica. La moderna neurologia ha infatti iniziato a comprendere quali siano le aree del cervello coinvolte nella percezione delle forme e dei colori distinguendone le principali attività di riconoscimento , specialmente a riguardo della percezione visiva.(2), (3). Altre opportunità di conoscenza neurologica riguardano il ruolo dei “Neuroni Specchio” (Mirror Neurons) (4) nella attivazione della attenzione e nella stabilizzazione di relazioni empatiche, che hanno un forte impatto cognitivo in relazione all' apprezzamento dell' arte. Infatti questi neuroni, attivi nella zona pre-motoria frontale, sono capaci di reagire non soltanto ad un semplice stimolo, ma anche di ‘acquisire immediatamente’ il significato di quello stimolo in modo da favorire l' apprendimento per diretta imitazione, producendo in tal modo una

azione condivisa a distanza, per la quale percezione ed esecuzione vengono pertanto a collocarsi in uno schema rappresentativo di comune coinvolgimento tra persone ed oggetti capaci di esprimere empatia. (5)

Certamente tali importanti conoscenze neurologiche pur aprendo una ampia riflessione sulle relazioni tra arte e scienza, non esauriscono la problematica della comprensione del valore della estetica, tema che va ben oltre la concezione che tende a limitare il cervello ad un sistema ricettore di informazioni sensoriali. Infatti il cervello è un organo deputato a trasformare l'informazione percepita dai sensi in sensazioni, quest'ultime modificano la iniziale attenzione ed il rilevamento di dati informativi in sensibilità di valore estetico ed empatico. Non è un caso che si dica che: *"la bellezza risiede negli occhi di chi guarda"*. Il cervello infatti formandosi con l'apprendimento, interiorizza la informazione ricevuta dai sensi, collocandola nel quadro mnemonico, culturale e cognitivostoricamente acquisito, il quale si associa agli archetipi di informazione genetica biologicamente ereditati, per produrre attivamente le sensazioni che appartengono alla costruzione cerebrale del mondo. Pertanto non è possibile isolare, sia nella scienza e neppure nell'arte, il complesso fenomeno delle relazioni tra sensi e conoscenza; di conseguenza la ricerca che proponiamo iniziando con il meeting, **BLENDING SCIENCE & ART** (22 NOV 2007 c/o Tribune of Galileo – La Specola Museum – Firenze) comporta la necessità di una ampia riflessione frutto di una aggregazione transdisciplinare denominata **OPEN NETWORK for SCIENCE and ART**. (6)

### **Modificazioni storiche nei Criteri di correlazione tra Arte e Scienza**

**"Arte"** etimologicamente significa *"fluidità del movimento"*, come possiamo nella antica parola **"arteria"** nella quale si riteneva si diffondesse *"l'aere della vita"*; pertanto l'arte si evolve nella diffusione di una ricerca di innovazione, focalizzata sulle modalità di esprimere e comprendere le capacità di percezione sensibile e la sua concezione scientifica e culturale.

Una strettissima correlazione tra arte e scienza ha avuto un suo fulcro nel Rinascimento Fiorentino, proprio in quanto è stata centrata sulla diretta osservazione della natura e su il principio geometrico della prospettiva. (7). Nel Rinascimento l'arte visiva sviluppa la propria creatività fondandola sulla base scientifica dell'ottica geometrica, e su la credenza che l'occhio fosse rappresentato da un sistema percettivo simile ad una *"camera oscura"*. Tale concettualità ha permesso di perseguire in seguito una strategia di produzione tecnologica basata sulle concezioni che sono state proprie del realismo scientifico ed artistico nell'epoca industriale (8). In tale contesto storico-concettuale, ogni facoltà cognitiva deriva sostanzialmente dalla osservazione diretta dell'ambiente naturale ed umano nella sua reale oggettività percepita. Certamente tale criterio comporta l'accettazione di una netta separazione tra soggettività ed oggettività, sia nella conoscenza scientifica che nell'arte; tale convinzione ha costituito la ragione essenziale per cui la tecnologia ottica, durante tutto lo sviluppo industriale (circa tra il 1600 ed il 2000) ha potuto riprodurre le immagini visive mediante la fotografia il film e la televisione. La produzione tecnologica di immagini di fatto si è dimostrate essere nettamente a discapito dell'arte figurativa, la quale infatti durante il secolo scorso ha dovuto progressivamente considerare, tramite lo sviluppo di vari movimenti artistici e pittorici (impressionismo, astrattismo, cubismo, dadaismo ecc), il più completo abbandono della antiquata concettualità di costruzione prospettica delle immagini, inizialmente concepita nell'ambito del rinascimento scientifico ed artistico. (9)

Tali movimenti dell'arte moderna, nascono sostanzialmente al fine di liberare le forme artistiche dall'arte figurativa, generando varie tendenze di costruttivismo artistico, con le quali si rinunciava alla prospettiva, vista dall'artista quale spettatore e mimo della realtà oggettiva, per approdare ad una ricerca innovativa dell'arte tendente a esternalizzare una visione interiorizzata della espressione comunicativa della mente tracciando un ponte tra la arte oggettivistica e quella di indagine soggettiva.

Le scienze neurologiche infatti stavano contemporaneamente demolendo il preconcetto derivante dall'assimilare l'occhio ad una *"camera oscura"*, ponendo in crisi il pregiudizio che

considerava il cervello come un semplice ricettore capace di riprodurre la realtà esteriore, affermando altresì l'idea che il cervello agisca attivamente nel elaborare una rappresentazione del mondo finalizzata alle proprie esigenze evolutive, quindi non più come riproduttore di una pura espressione della realtà tangibile. Tali studi neurologici di fatto trovavano una diretta assonanza con le concezioni dell'ordine dal caos nella percezione visiva, sviluppate negli anni 80' dal Laboratorio di Ricerca Educativa della Università di Firenze, nel settore di una ampia riflessione su la chimica fisica (10),(11). Il dato fondante di tale riflessione prendeva spunto dal tentativo di dare una congruente spiegazione alla costanza del flusso di informazione tra l'occhio ed il cervello, che permette di riconoscere con immediatezza forme a colori visti da varie angolazioni e con diverse tonalità di luce. Infatti se il cervello fosse semplicemente un analizzatore di dati informativi percepiti per tramite dei sensi, allora il tempo di realizzazione della visione ci fornirebbe solo una osservazione del passato in aggiunta con un considerevole ritardo; inoltre data la struttura a strati concentrici della analisi della ricezione visiva nella parte occipitale dell'encefalo, ci troveremo ad osservare gradualmente, prima una percezione sfuocata a cui di seguito si addiziona la percezione dei colori ed infine quella del movimento. Tale analisi modulare del funzionamento cerebrale della area occipitale del cervello è stata ormai messa in chiara evidenza, ma ancora una più completa concezione di integrazione tra le varie aree cerebrali partecipanti alla visione, non è ancora stata individuata, in modo da poter comprendere come il cervello identifichi con immediatezza lo scenario esterno in continuo cambiamento di illuminazione e di movimento, mediante un processo attivo ed anticipativo, necessario ad attuare una riduzione del tempo necessario alla analisi modulare della percezione cerebrale e vedere con immediatezza il flusso dei cambiamenti percettivi.

Nella Arte Pittorica, già dall'epoca del Rinascimento fiorentino (12) fu' posta attenzione al fenomeno della simultaneità delle "immagini illusorie", che in quanto tali sono state considerate come un eccezionale paradosso della percezione visiva, ma che comunque dimostrano come nella scelta percettiva non sia possibile dividere in due tempi distinti, l'azione di riconoscimento sensoriale dalla comprensione significativa cerebrale. L'ambiguità del rilevamento di una duplice significazione dello stesso dipinto (13), ci dice infatti che per raggiungere la coscienza di ciò che percepiamo visivamente è necessario poter anticipare una cognizione mentale che inquadri significativamente la mera osservazione oggettiva.

### **Arte e Scienza nella Società della Conoscenza : Bio-Quantum Physics e la Bio-Art.**

Il gruppo di Ricerca sulla creatività EGOCREANET si è posto recentemente il problema di superare definitivamente l'inadeguato schema concettuale, per cui si ritiene ancora che la retina tracci i contorni della percezione degli oggetti, trattenendone l'immagine della forma come in una "camera oscura". Infatti la cornea ed il cristallino non ricevono raggi di luce, ma fotoni concentrandoli sulla retina e pertanto per interazione tra loro, essi assumono un andamento caotico. Inoltre la retina non è una lamina su cui possono proiettarsi delle ombre, ma è composta di molti strati sovrapposti di cellule fotosensibili principalmente collocate nella fovea (coni e bastoncelli), deputati alla trasduzione della energia luminosa in segnali elettrochimici che le ghiandole dipolari (a polarizzazione on/off) trasducono in segnali la informazione inviandoli selettivamente ai due emisferi cerebrali. Di conseguenza anziché ritenere che nella retina sia impressa una qualsiasi forma geometrica, dobbiamo pensare che essa permetta di produrre un sistema di codificazione della informazione capace di essere recepito dalla ricerca attiva di interpretazione effettuata dal cervello. Quest'ultimo indubabilmente svolge un ruolo interattivo nella ricerca di immagini; lo dimostra ad esempio il fatto che il cervello costruisce immagini anche in corrispondenza della zona cieca della retina, dove si innesta il nervo ottico, e che i bambini ciechi dalla nascita tendono a disegnare forme assai simili a quelle dei normo-vedenti, pur con vari difetti a riguardo dell'orientamento spaziale delle figure nell'ambiente.

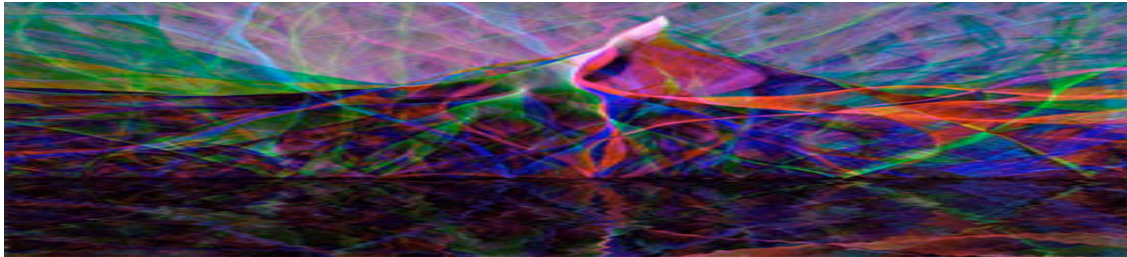
E bene precisare che oggi giorno non si tratta di sosostituire il paradigma geometrico basato sulla proiezione delle forme, con una semplice similitudine tra computer e cervello , cio' in quanto sappiamo che i neuroni non si comportano come "cip di silicio" , infatti i neuroni sono attivi e non si limitano a fare calcoli statistici, ma muoiono e rinascono e vivono mediante processi metabolici guidati dal DNA cosi come fanno tutte le altre cellule viventi.

In seguito a tali considerazioni abbiamo iniziato, nell' ambito dell' OPEN NETWORK for NEW Science, una impegnativa riflessione sulle possibili applicazioni della Fisica Quantistica alle Science della Vita , (Bio-Quantum Physics), le quali recentemente sono state pubblicate nel sito della Associazione di Ricerca ed Innovazione Educativa, nell' intento di definire la natura dei segnali biologici che permettono la comunicazione biologica tra ricettori sensoriali e cervello. Abbiamo trattato tale tematica con il titolo "La Scienza della Qualita" (14) . In sintesi abbiamo proceduto esplorando la relazione tra la costruzione cerebrale di forme visive e la ricezione sensoriale, ed in tal modo ci siamo accorti di una importante omissione della interpretazione standard della scienza quantistica del secolo scorso, in proposito dell' effetto di "Entanglement", che e' fondamentale per la risoluzione dei problemi di significato associabili della comunicazione a distanza in condizioni di simultaneita', ovvero di non localizzabilita' di eventi tra loro complementari (15). L' *Entanglement* (letteralmente: *intrigo, condivisione..* ) tra coppie di particelle quantistiche, fu inizialmente concepito dal fisico Austriaco Erwin Shroedinger (Nobel 1933 ) nel trattare il tema "What is Life " , ed oggi e' divenuto il campo di studi fondamentale nello sviluppo di computer quantistici e delle tecnologie di di sperimentazione di computer biologici proprio in quanto l' effetto di *Entanglement* trasforma le coppie di particelle in una sovrapposizione di pure onde di informazione, le quali che permettono di realizzare una elaborazione simultanea ed in parallelo della energia. Pertanto e' razionalmente intuibile come il fenomeno dell' *Entanglement* possa influenzare lo sviluppo delle reazioni biochimiche nell' ampio contesto dei processi metabolici permettendo una condivisione di immediata segnali di informazione. Recentemente abbiamo riportato questa riflessione sulle applicazioni dell' effetto di *Entanglement di Fotoni* nella retina degli occhi in modo da dare una interpretazione iniziale del fenomeno della "empatia" e della sua elaborazione focalizzata sui "Neuroni Specchio". Pertanto il fatto fondamentale che apre una profonda tematica di ricerca tra scienza ed arte contemporanea dipende dalla osservazione che la condivisione tra le particelle quantistiche, quali i fotoni, determina una situazione concettualmente nuova, causata della de-localizzazione a distanza della informazione. Tale effetto genera condizioni che non ammettono piu una uniformita' dello spazio-tempo di tipo Euclideo, cio in quanto la simultaneita della informazione tra particelle correlate a distanza , non necessita di trasferimento di energia tra una posizione dello spazio e tra un un prima ed un dopo del tempo. La struttura dello spazio tempo di coppie di "fotoni-condivisi" viene pertanto a modificarsi producendo un sistema dove la simultaneita di informazione va a corrispondere ad una struttura spazio-temporale bidimensionale sia a riguardo dello spazio che del tempo. (16).Certamente l' arte essendo, come disse Leonardo Da Vinci, *una manifestazione dell' intelletto del tutto complementare alla scienza* , anch'essa corrisponde a ricercare una espressione emozionale della realta' biologica interiore in nuove modalita e forme della "Bio-Art", da cui emerge la intelligenza creativa contemporanea dell' uomo, nel mentre le moderne scienze della vita tendono a renderla progressivamente razionale in termini innovativi di "ragionevolezza biologica della percezione". Pertanto come da sempre l' arte spesso tende ad anticipare intuitivamente la costruzione cognitiva della scienza; per affermarlo Leonardo disse : *le forme sono gia nelle mente dello scultore ancor prima che esse entrino formandosi nel marmo.* A conclusione di questa prima parte della relazione che presentero al meeting del 22/NOV/2007 a Firenze, organizzato dal Gruppo di Ricerca EGOCREANET e collaboratori , annuncio che mi impegno' nel proporre le finalita e le modalita di aggregazione di un gruppo di ricerca OPEN NETWORK for NEW SCIENCE &ART, particolarmente finalizzato a formulare progetti di ricerca trans-disciplinare e di sviluppo di iniziative capaci di correlare scienza e arte contemporanea, ponendo particolare attenzione alle opportunita' di crescita scientifica ed artistica,

ispirate dalla relazione tra BIO-ART & SCIENCE , capace di sviluppare idee sulla evoluzione della vita assieme ad espressioni estetiche nel contesto di sviluppo della moderna Knowledge based Bio-Economy .

### **BIBLIO ON LINE**

- (1) Nature J. : Artists and Scientists: <http://www.nature.com/nature/focus/arts/index.html>
- (2) Art & Brain: <http://www.neuroesthetics.org/research/pdf/Daedalus.pdf>
- (3) The senses of vision: [http://thebrain.mcgill.ca/flash/i/i\\_02/i\\_02\\_cr/i\\_02\\_cr\\_vis/i\\_02\\_cr\\_vis.html](http://thebrain.mcgill.ca/flash/i/i_02/i_02_cr/i_02_cr_vis/i_02_cr_vis.html)
- (4) Visual art and the Brain : <http://www.nyas.org/ebriefreps/main.asp?intEBriefID=500>
- (5) Mirror Neurons: [http://dericbownds.net/uploaded\\_images/Freedberg.pdf](http://dericbownds.net/uploaded_images/Freedberg.pdf)
- (6) EGOCREANET : <http://www.egocreanet.it> ;
- (7) Prospettiva : [http://it.encarta.msn.com/encyclopedia\\_761557835/Prospettiva.html](http://it.encarta.msn.com/encyclopedia_761557835/Prospettiva.html)
- (8) Arte e Scienza Naturalistica : <http://www.michaelrothman.com/>
- (9) Movimenti artistici : <http://www.letteratour.it/dizio/C00movim.htm>
- (10).Caos-Cosmos Cronos : <http://www.edscuola.com/archivio/lre/caos.htm>
- (11) Dal mondo degli atomi al mondo dei bit : <http://www.iwn.it/vecchiosito/a98n03/manzelli.htm>
- (12) Giuseppe Arcinboldo : <http://www.sandlotscience.com/EyeonIllusions/Arcinboldo.htm>
- (13) Illusioni in paintings : <http://www.gauravjalan.com/entertainment/pictures/strange/illusion/FrameSet.htm>
- (14) The science of Quality : <http://www.edscuola.it/LRE.html> ; <http://www.wbabin.net>
- (15).What means Life : [http://www.katazen.com/what\\_means\\_life.html](http://www.katazen.com/what_means_life.html)
- (16).Tempo Bidimensionale : [http://www.edscuola.it/archivio/lre/tempo\\_bidimensionale.htm](http://www.edscuola.it/archivio/lre/tempo_bidimensionale.htm)



MAKING SCIENCE VISIBLE TO THE EYES