

RIVISTA DI STORIA DELL'ARTE FONDATA NEL 1975

AFAT

ARTE IN FRIULI
ARTE A TRIESTE

26

EDIZIONI DELLA LAGUNA
2007

PENSIERO VISIVO
APPUNTI SU INDICI E ICONE:
STRUMENTI CONCETTUALI ED ESTETICI

*L'unico modo di comunicare direttamente un'idea è
per mezzo di un'icona, C. S. Peirce*

Qualsiasi ragionamento sembra assumere ai nostri occhi maggiore rilevanza euristica se accompagnato da un grafico o da un'immagine esemplificativa la cui funzione è, in realtà, ben più rilevante a livello cognitivo. Charles Sanders Peirce ne era fermamente convinto tanto che, in un testo del 1906¹, esordisce inventando un dialogo socratico con un generale:

«Generale, io credo che durante una campagna voi facciate uso di mappe. Ebbene, perché lo fatè, dato che avete il territorio rappresentato dalle carte proprio davanti i vostri occhi?» E se il Generale avesse risposto che nelle carte trovava particolari che erano ben lungi dall'essere «davanti ai suoi occhi» e che anzi si riferivano al territorio entro le linee nemiche, io avrei dovuto incalzarlo così: «Ne devo inferire, allora, che se voi aveste intera e perfetta familiarità con il territorio delle operazioni, se per esempio fosse l'ambiente della vostra infanzia, nessuna mappa vi sarebbe della minima utilità nell'elaborare i vostri piani minuziosi?» Al che il Generale non avrebbe potuto che rispondere nel modo seguente: «No, non dico questo, giacché le carte le carte geografiche mi servirebbero lo stesso: ci conficcherei spilli per segnare le previsioni degli spostamenti del giorno dopo dei due eserciti» Allora io avrei potuto controreplicare: «Bene, Generale, ciò corrisponde esattamente ai vantaggi di un diagramma dello svolgimento di una discussione. Infatti, i vantaggi dei diagrammi in generale consistono nei punti che avete così chiaramente rilevato [...] i diagrammi servono da schema per esperimenti mentali precisi: le variazioni di un singolo punto del diagramma determinano mutamenti complessi del diagramma; questi mutamenti sono a priori sconosciuti e non perfettamente prevedibili [...] Tali operazioni sui diagrammi, sia che restino interne alla mente, sia che si esternino e vengano fissate in modelli, prendono il luogo degli esperimenti che nelle ricerche chimiche e fisiche si fanno sulle cose concrete [...] In questo senso, dunque, il chimico sperimenta sull'Oggetto Stesso della sua indagine, proprio come voi dite [...] Infatti qual è nei diagrammi l'Oggetto dell'Investigazione? È la *forma di una relazione*»²

Molti scienziati, e in particolar modo quelli legati al mondo della fisica del '900, spesso hanno sostenuto che le immagini mentali non si limitano a essere semplicemente un supporto ma costituiscono la base che consente di elaborare ipotesi e inferenze inedite ed attraverso le quali è possibile realizzare degli esperimenti mentali³.

Ma se difficilmente le immagini mentali si prestano a essere esaminate, non così gli schizzi, le mappe, i plastici e i diagrammi tracciati o materialmente costruiti che possono rivelarci strategie cognitive che presentano una correlazione con la scelta del codice rappresentativo utilizzato. Un esempio ne sono i plastici tridimensionali che i bambini costruiscono con il Lego a cui possono anche aggiungere pietre o tappi per definire simbolicamente le automobili o i tracciati in gesso per le strade, i quali costituiscono di certo uno dei primi modelli di simulazione e interazione fra situazioni reali con i quali tutti si sono cimentati.

Lo stesso Ludwig Wittgenstein rimase particolarmente colpito dalla ricostruzione, tramite un plastico, di un incidente automobilistico avvenuto a Parigi, tanto che lo annotò nei suoi appunti. Un simile episodio fu evidentemente fonte di riflessione e forse stimolo per la sua teoria della rappresentazione⁴ secondo la quale è la *abbildende beziehung* ("relazione di raffigurazione") a determinare il legame fra una situazione del mondo e la sua rappresentazione. Ma, affinché sia possibile istituire una relazione di raffigurazione, deve sussistere una struttura che sia comune con la realtà stessa e con la sua rappresentazione, la quale viene appunto individuata nella *Form der Abbildung* ("forma della raffigurazione"). Nel caso dell'incidente automobilistico l'elemento che accomuna la referenza alla rappresentazione è appunto costituito dalla spazialità del modello, ma possiamo immaginare altre modalità rappresentative che, selezionando aspetti diversi, come accade, ad esempio, nei diagrammi utilizzati per gli alberi genealogici, definiscano comunque una costanza di relazione derivata da altri criteri.

In questo articolo porremo in evidenza l'aspetto strumentale delle immagini⁵. Successivamente esamineremo il punto di vista dell'osservazione e delle opportunità conoscitive che scaturiscono dall'interpretazione visiva degli indici. In conclusione istituiremo una relazione tra le immagini sorte in ambito scientifico e la loro potenziale carica emotiva, rilevando i presupposti teorici che soggiacciono a una loro fruizione sul piano estetico.

Immagini e strategie cognitive

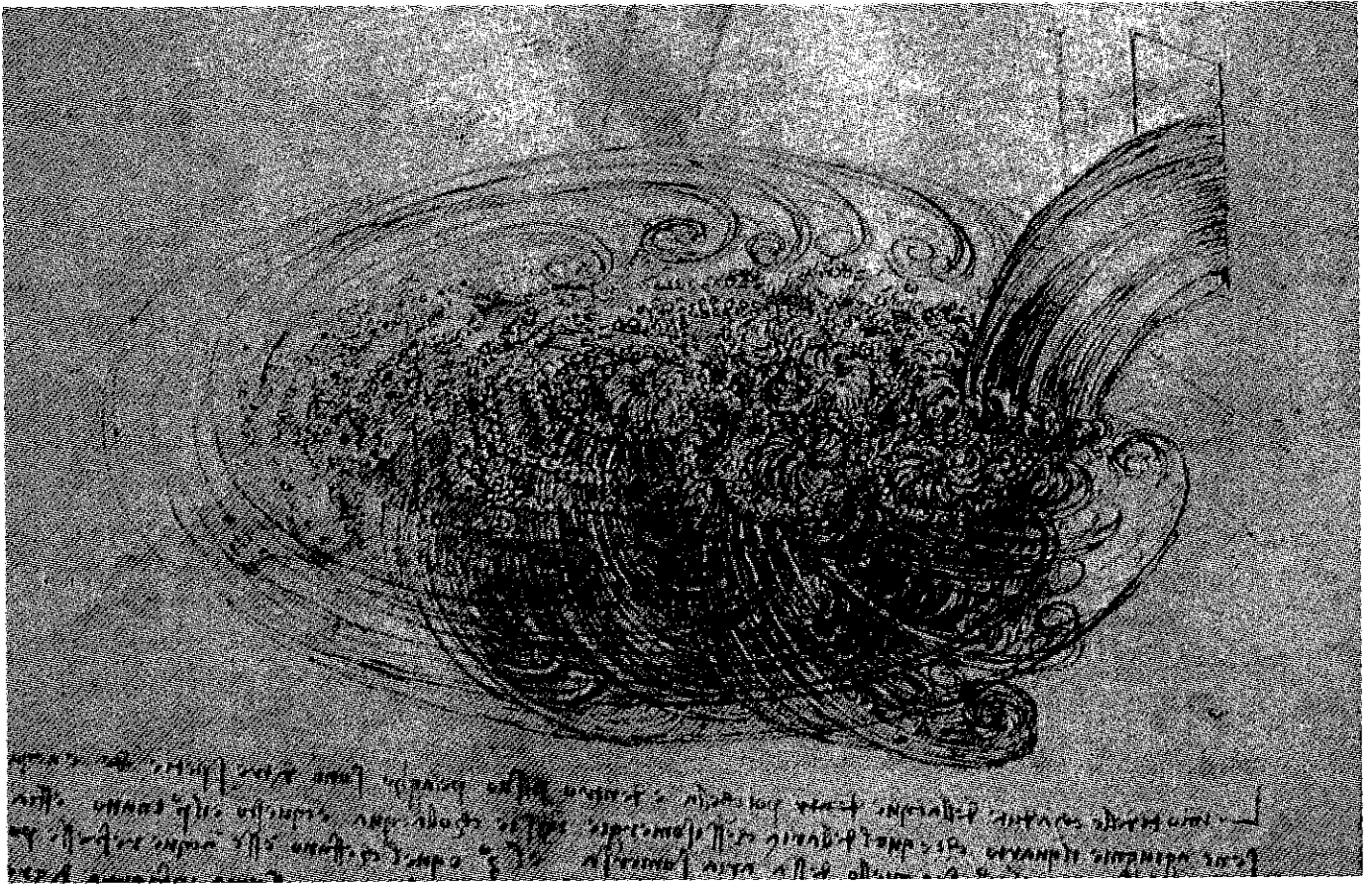
Nonostante i filosofi abbiano spesso messo in crisi il criterio di "strutturalismo ontologico"⁶, ovvero di corrispondenza logica fra immagine e referenza, sul piano della prassi, che si tratti di mappe o di diagrammi, chiunque li realizzi con la finalità di comprendere e comunicare un evento o un fenomeno, presuppone un legame fra immagine e mondo.

Come ben noto Charles Sanders Peirce ha fatto dell'iconismo la colonna portante della sua gnosologia, tanto da assegnare all'icona il primato nella costituzione del segno⁷ e da considerarla lo strumento essenziale dell'atto conoscitivo: "una proprietà altamente distintiva dell'icona è che attraverso osservazione diretta di essa si possono scoprire riguardo al suo oggetto verità nuove oltre a quelle che sono sufficienti a determinare la costruzione dell'icona stessa"⁸.

Ma tanto per Peirce quanto per Wittgenstein ridurre l'icona a semplice immagine che intrattiene con il referente una somiglianza visiva sarebbe non solo riduttivo ma addirittura fuorviante. I diagrammi, ad esempio, sono altrettanto iconici eppure selezionano aspetti non visuali della referenza: "molti diagrammi non rassomigliano affatto nell'aspetto ai loro oggetti, la loro somiglianza consiste soltanto nelle relazioni delle loro parti"⁹.

Forse il caso più illustre di raffigurazione diagrammatica è esemplificato dai disegni dei vortici d'acqua di Leonardo. Questi schizzi furono realizzati per classificare le diverse tipologie relative alla dinamica delle acque ed è stato correttamente rilevato¹⁰ come non fossero delle raffigurazioni stilizzate e semplificate dei flutti, ma costituissero il tentativo di tradurre graficamente aspetti non percepibili alla vista (fig. 1). Si tratterebbe pertanto di veri e propri schemi che non tendono a un rapporto di similarità visiva con la referenza fenomenica bensì che visualizzano le forze nascoste soggiacenti alla meccanica dei fluidi. L'intenzionalità precisa di realizzare un vero e proprio inventario sistematico dello scorrere delle acque, che ne rivela l'impostazione aristotelica, è supportato anche a livello linguistico con l'invenzione altrettanto innovativa di un bizzarro lessico di termini e concetti attraverso i quali Leonardo ipotizza e categorizza fenomeni diversi.

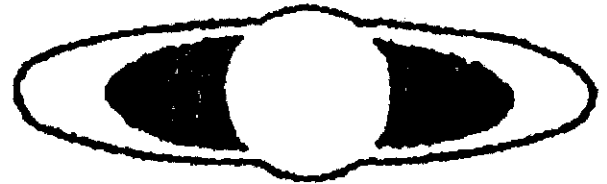
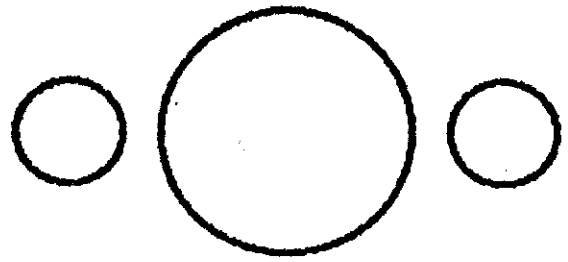
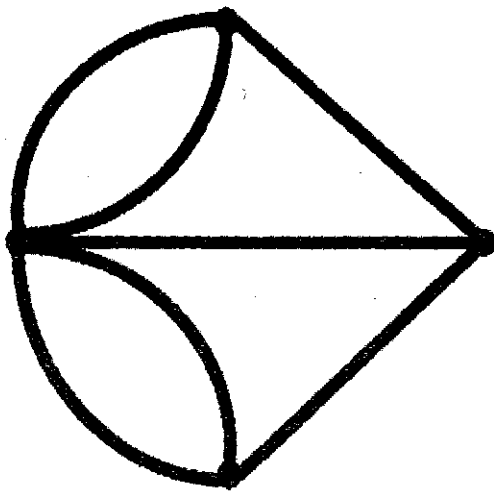
Sul piano della prassi i disegni di Leonardo offrono una schematizzazione realizzata attraverso un codice raffigurativo che pone in evidenza determinati aspetti, relazioni e pertinenze. Da ciò ne discendono due ricadute: l'una sul piano comunicativo, l'altra su quello euristico.



1 - LEONARDO DA VINCI, *Studi d'acqua e vortici*, Londra, Windsor, Royal Library, inv. N. 12660 v.

La prima è di porre sotto gli occhi dell'osservatore una serie di relazioni che verbalmente sarebbero lunghe e complicate da esporre. La seconda è di permettere, attraverso la visione simultanea di una serie di rapporti in forma abbreviata, la manifestazione di una serie di ipotesi e inferenze in forma visuale¹¹.

Un esempio ancor più rigoroso sul piano dimostrativo è antecedente di quasi due secoli rispetto alle considerazioni di Wittgenstein. Eulero, il matematico che viveva a Königsberg, nel 1735 risolse un dilemma pratico tramite uno schema che oggi appartiene alla teoria matematica dei grafi. Nella città della Prussia orientale attraversata dal fiume Pregolya un suo quartiere sorgeva su di un'isola oltre la quale il fiume si divide in due rami. All'epoca l'isola e le sponde erano collegate da sette ponti. Il problema che si poneva ai cittadini era il seguente: come si poteva affrontare una passeggiata effettuando un percorso continuo senza ripercorrere alcun ponte? Eulero risolse il problema prescindendo dalle dimensioni dei ponti e dalle reciproche relazioni spaziali in termini di distanza concentrandosi invece sulla struttura logica che avrebbe permesso la risoluzione del problema. Il grafo che ottenne, uno schema simile a un aquilone, riassume la questione topografica enucleando soltanto i "nodi" (i punti di congiunzione) e gli "spigoli" (le giunzioni fra un nodo e l'altro). A differenza del plastico descritto da Wittgenstein, nel quale le relazioni spaziali fra gli elementi costituiscono la struttura logica selezionata, il "grafo" ideato da Eulero è una rappresentazione iconica che istituisce una relazione raffigurativa non su di una base di geometria euclidea ma topologica (fig. 2). In tal caso, la struttura logica che accomuna il fatto e la rappresentazione non è connessa alle relazioni spaziali bensì ai punti di congiunzione fra un nodo e l'altro. Così come una mappa della metropolitana, o il grafico di una rete ferroviaria, non intrattengono rapporti iconici con il reale percorso del mezzo bensì con le tappe e le stazioni, nodi di congiunzione con le altre linee. Il codice secondo il quale sono organizzate queste mappe è il seguente: vi sono dei nodi, o incroci, o stazioni, che si possono rappresentare con dei punti (vertici) e dei tratti



2 - Grafo dei ponti di Königsberg

3abc - Disegni di Galileo tratti dall'osservazione di Saturno, da U. ECO, *Kant e l'ornitorinco*, Milano 1997.

(spigoli) che li congiungono. Questa è l'idea del grafo¹².

La scelta di un codice iconico, qualunque esso sia, è uno strumento di pensiero, cosicché grafici, disegni e diagrammi sono strumenti che facilitano l'interazione con realtà complesse anche astratte. Il vantaggio di cui dispongono è relativo al fatto che si tratta di schemi aperti che possono essere ampliati e modificati e che funzionano quali mappe cognitive.

Esemplarmente Umberto Eco¹³, analizzando i disegni di Saturno, realizzati da Galileo, ne trae alcune considerazioni, relative all'osservazione, che sono pertinenti tanto alla semiotica quanto alla psicologia dei processi cognitivi. Galileo, nel momento in cui si accinse a copiare il pianeta Saturno che osservava per la prima volta attraverso il cannocchiale, produsse una serie di disegni e annotazioni che sono delle vere e proprie ipotesi visive. Questo lavoro di elaborazione iconica gli consentì di sviluppare una serie di schemi che sono andati progressivamente modificandosi esemplificando come una rappresentazione, attraverso un codice raffigurativo molto semplice del tipo figura sfondo, selezioni i dati visivi.

I primi disegni di Galileo riconducono a un'ipotesi visiva affine a ciò che egli già conosceva, ovvero a un corpo celeste di forma sferica con accanto altri due elementi più piccoli (fig. 3a). Successivamente viene proposta una nuova ipotesi (fig 3b) che fa riferimento a un pianeta schiacciato ("in forma di oliva") per giungere, infine, a elaborare uno schema disegnativo non dissimile da quello che molti di noi realizzerebbero pensando a Saturno (fig. 3c). A questo punto, se ci limitassimo al disegno di Galileo, saremmo tentati di dire che finalmente è stata colta la forma corretta ovvero un pianeta sferico con i classici anelli. Ma la nostra è, a sua volta, una decodifica scorretta in quanto attribuiamo al disegno modalità rappresentative di tipo prospettico, ovvero leggiamo il disegno di Galileo come se fosse una trasformazione proiettiva.

Da quanto possiamo dedurre dalle annotazioni di Galileo, emerge infatti come egli continuasse a disegnare secondo il sistema figura sfondo, senza intendere il pianeta come circondato da anelli bensì



4 - G. MORELLI, *Schema dell'orecchio e della mano del Bramantino*, da *Die Werke Italienischer Meister in den Galerien von München, Dresden und Berlin ...*, Leipzig 1880.

come una specie di Mickey Mouse ovvero una figura circolare con due grandi "orecchie" laterali.

Abbiamo precedentemente fatto notare come Galileo, sulla base delle sue conoscenze acquisite, si aspettasse di vedere uno o più corpi celesti sferici¹⁴. È soltanto dopo una osservazione più attenta, stimolata da qualche elemento non troppo convincente, che passa a formulare nuove ipotesi strumentali per giungere al riconoscimento di una nuova entità connessa all'elaborazione di un nuovo schema mentale o, secondo la terminologia di Eco, di un nuovo "tipo cognitivo".

Il caso di Galileo analizzato da Eco riassume mirabilmente una serie di aspetti percettivi e cognitivi fondamentali: 1. l'atto del percepire è condizionato dalle nostre attese e dai nostri schemi precedentemente acquisiti 2. la raffigurazione non può prescindere dalle convenzioni rappresentative ma ne sostanzia il pensiero 3. il codice raffigurativo permette di elaborare una serie di ipotesi fino a giungere alla visualizzazione di un nuovo "tipo cognitivo" che, nel caso in questione, si concretizza con un nuovo schema di pianeta.

Immagini a confutazione e strategia controintuitiva

Un caso estremamente intrigante sull'uso delle immagini portate a verifica o a confutazione di una congettura appartiene alla storia dell'arte. Nella seconda metà del XIX secolo, grande protagonista dell'attribuzione fu Giovanni Morelli che, come ben noto agli storici dell'arte, escogitò una strategia per individuare gli autori dei dipinti utilizzando schemi semplificati, e facilmente memorizzabili, di nasi, orecchie e mani.

Morelli sosteneva che, fino a quando l'attribuzione avesse avuto quale unico fondamento quella sorta di intuizione ispirata dall'impressione complessiva dell'opera, si rimaneva nell'indimostrabile e nella fumosità del resoconto, privo di alcuna fondatezza evidente. Per uscire da questa *impasse* poteva rivelarsi utile l'individuazione delle forme peculiari di ogni artista e ciò in forza della constatazione che ognuno di essi possiede un repertorio individuale di schemi atti a rappresentare l'orecchio o la mano. La definizione di queste forme individuali facilitano la distinzione tanto dei dipinti dei maestri da quelli degli allievi, così come le copie dagli originali¹⁵. I disegni esplicativi che, a supporto della teoria, vengono riportati nei testi furono la forza di Morelli ma, al contempo, l'espressione di una eccessiva semplificazione metodologica condannata dai suoi avversari.

In realtà il metodo morelliano mise a disposizione un utile strumento di verifica o di confutazione delle proprie, o altrui, ipotesi attributive. Richard Wollheim ha correttamente evidenziato come i particolari delle mani e delle orecchie proposti da Morelli siano dei prototipi (fig. 4) e non

delle riproduzioni fedeli¹⁶. Essi rappresentano pertanto il modello dell'orecchio o della mano proprio di un determinato pittore, il che li rende simili a un *identikit* piuttosto che a un passivo ricalco. Per ottenere dei modelli schematici Morelli infatti non trasse informazioni soltanto dai dipinti ma anche, laddove era possibile, dai disegni dei maestri che studiava. Sono pertanto il frutto di un processo di selezione e di sintesi che evidenzia il lavoro semiotico insito nella procedura morelliana.

Il confronto dei particolari suggerito da Morelli divenne, in effetti, un supporto di correzione ai processi cognitivi intuitivi, anticipando inconsapevolmente la strada suggerita in anni recenti dallo psicologo Daniel Kahneman.

La nostra insopprimibile tendenza è, come ben noto, di privilegiare la verifica immediata tanto che, non appena si perviene a un giudizio considerato convincente, ci si aggrappa a esso pervicacemente. Quelle che, inizialmente, erano soltanto delle congetture vengono percepite come fatti reali qualora, in seguito, si trovino in esse elementi a conferma delle ipotesi iniziali. Di contro le ipotesi alternative finiscono per originare insopportabili dissonanze cognitive, cosicché, non a caso, succede che le vaghe somiglianze riscontrate acquisiscano un peso rilevante e i dettagli e i particolari siano utilizzati a conferma dell'"intuizione" anziché a confutazione. Si tratta di un sistema di "economia cognitiva" nel quale si ricercano e si privilegiano quelle informazioni che consentono di confermare la propria ipotesi nel modo più semplice ed evidente.

Il premio Nobel per l'economia Daniel Kahneman è fra gli studiosi di psicologia che maggiormente hanno contribuito a chiarire questi percorsi cognitivi comuni a tutti. Ciò che Kahneman puntualizza è l'esistenza di due sistemi cognitivi: il primo di tipo intuitivo, quindi molto veloce, fondato su di un repertorio (*building blocks*) acquisito con l'esperienza che viene attivato automaticamente, il secondo, più lento, determinato invece dall'utilizzo di regole apprese e da un attento vaglio dei dati che richiedono una maggiore attenzione e un recupero mnemonico. Secondo Kahneman, dopo aver attivato il primo processo ed essere pervenuti a una soluzione scorretta, abbiamo qualche possibilità di correggere l'errore soltanto dall'attivazione del secondo sistema¹⁷. Tutto questo, per Morelli, non sarebbe stata una novità ma una conferma del suo pensiero poiché egli stesso aveva suggerito l'applicazione di un sistema a verifica lenta, in grado di limitare l'impatto dell'intuizione che sorge spontanea al *connoisseur*, il quale è provvisto di un certo numero di risposte già codificate che potremmo definire *recognition blocks*. Le forme peculiari morelliane permettevano di sviluppare una strategia di controllo fondato su quel processo più lento che, successivamente, verrà suggerito da Kahneman. Questa applicazione controintuitiva va eventualmente a correggere la risposta immediata, fondata su di un repertorio di risposte codificate.

L'esperienza di Morelli e di molti *connoisseurs* ci insegna che soltanto una selezione dei dati visivi, per loro natura potenzialmente infiniti, ci può condurre alla soluzione di un problema interpretativo. Ma questa selezione avviene soltanto quando l'osservatore sa già che cosa vagliare, di qui il caso di Giovanni Morelli e dell'uso dei particolari iconici a confutazione quale esempio palmare di strategia selettiva mirata e competente. La sua tecnica attributiva aveva trovato fervido sviluppo in un periodo nel quale il *connoisseur* doveva avvalersi esclusivamente di una fenomenale memoria visiva supportata da disegni e incisioni che servivano più da ausilio mnemonico che da reale strumento di confronto. Tutto ciò accadeva nella storia dell'arte, prima dell'avvento della fotografia (fig. 5). Significativo a tale riguardo che altri due eccezionali conoscitori, Giovan Battista Cavalcaselle e Joseph Archer Crowe, preferissero le incisioni di semplice contorno a quelle chiaroscurate¹⁸.

La copia a puro contorno di un dipinto costituisce uno "sbandamento di codice" nel quale la trasposizione disegnativa semplifica e seleziona l'informazione disponibile, lasciando ampio spazio all'integrazione dell'osservatore. Per lo stesso principio di selezione delle informazioni, anche ai giorni nostri, gli storici dell'arte che si occupano di attribuzione preferiscono le fotografie in bianco e nero anziché a

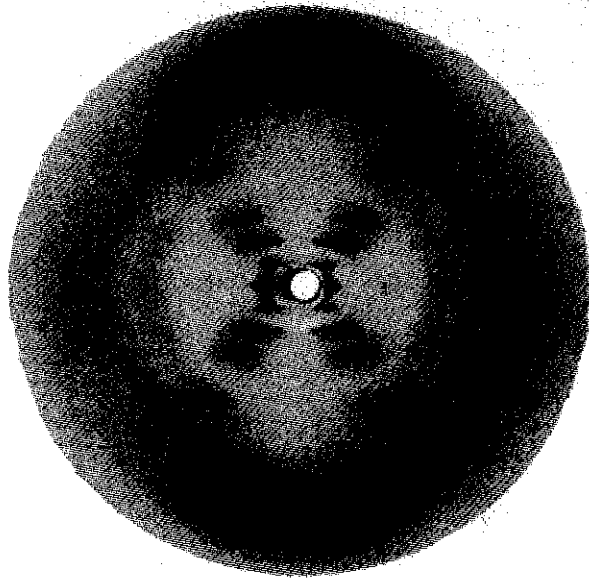


5 - da RAFFAELLO, *Deposizione* da A. H. LAYARD, *Handbook of Painting ...*, London 1887.

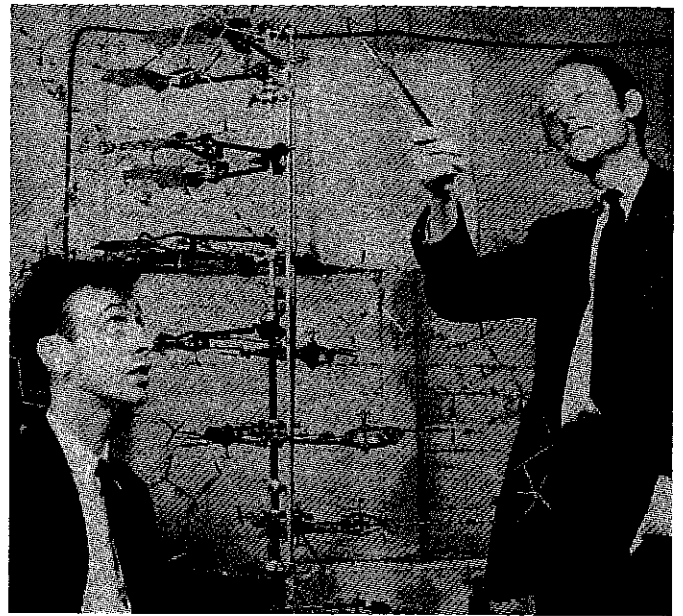
colori¹⁹. Le riproduzioni in bianco e nero evidenziano proprio l'incompletezza dell'informazione che si rivela utile per il lavoro del *connoisseur*, mentre quelle a colori risultano maggiormente ambigue dal punto di vista informativo poiché confondono fra "originale" e "riproduzione" rendendo difficile la distinzione fra "codice" e "contenuto": "una rappresentazione selettiva che indichi i propri principi di selezione sarà più informativa di una replica esatta"²⁰.

Immagini e interpretazione

Vedere e interpretare possono anche divenire dei sinonimi nel momento in cui, a chi osserva, si pone il problema dell'identificazione, così come già rilevato nel caso di Galileo. Ulteriore esempio estremamente significativo è la fotografia del DNA scattata nel 1953 da Rosalind Franklin²¹ la cui immagine avrebbe



6 - ROSALIND FRANKLIN, *fotografia 51*. Diffrattogramma del DNA ottenuto con i raggi X ad alta definizione (1953).



7 - Struttura tridimensionale del DNA elaborata da James Watson e Francis Crick (1953).

significato poco per qualcuno che non avesse già elaborato un modello ipotetico da proiettare in ciò che vedeva. La cosiddetta *fotografia 51* (fig. 6) è, in realtà, un diffrattogramma, ottenuto con i raggi X ad alta definizione, del DNA. La Franklin, esperta in cristallografia, utilizzava questa tecnica con grande perizia in quanto la diffrazione dei raggi X viene largamente usata per studiare la struttura dei cristalli.

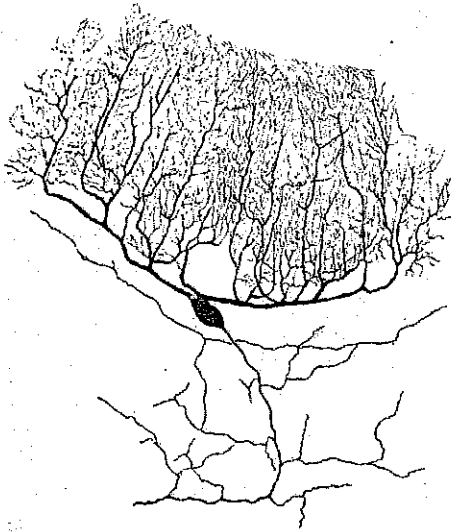
Quando James Watson vide l'immagine della Franklin ebbe un'illuminazione. L'immagine, d'altronde, poteva risultare significativa soltanto allo sguardo di chi era alla ricerca di una visualizzazione della struttura a elica. Watson e Francis Crick, assieme ad altri studiosi quali Linus Pauling e Robert Corey, avevano già elaborato una serie di modelli esplicativi a elica i quali, però, non erano ancora soddisfacenti. Inoltre, Watson si era confrontato con strutture simili (il virus del mosaico del tabacco, gli studi sulla struttura dei polipeptidi...) che gli avevano fornito un repertorio visivo di confronto ma la conferma della realtà delle sue ipotesi gli venne solamente da quell'immagine in cui fu in grado di "vedere", distintamente, i parametri di inclinazione e distanza: "come vidi la fotografia rimasi a bocca aperta e sentii il cuore battermi più forte"²².

In un discorso ad Harvard, nel 1999, James Watson disse: "beh, insomma, la fotografia della Franklin è stato l'evento fondamentale. Da un punto di vista psicologico, è stata una chiamata alle armi"²³.

Quell'immagine era un indice visivo che ben poteva aderire ai risultati che aveva raccolto e, grazie a esso, per lo studioso era possibile proporre una raffigurazione tridimensionale del DNA. Dapprima elaborò una struttura composta da tre catene elicoidali, infine ne realizzò una doppia. Similmente a Galileo che guardava Saturno e ne definiva un'immagine plausibile, anche Watson osservava e cercava la giusta rappresentazione che tenesse fede a quanto già reso evidente dalla foto 51 e ai dati di cui disponeva. Da ciò sarebbe emerso un nuovo tipo cognitivo: la doppia elica²⁴ (fig. 7).

A volte si trova senza aver cercato, ma solo perché si è cercato a lungo senza aver trovato²⁵. Quella foto funzionò come uno schema iconico a bassa informazione che poteva essere integrato da quegli osservatori che erano in possesso di un repertorio di tipi cognitivi adeguati alla lettura di una simile immagine.

Che cosa significhi interpretare le immagini ce lo spiega, in un articolo del 1996, Dino Brugnoni²⁶, abile fotointerprete della CIA, attivo negli anni Sessanta e Settanta. Le foto che venivano scattate allora dagli aerei spia e, successivamente, dai satelliti non sono di per sé delle prove evidenti



8 - CAMILLO GOLGI, *Architettura neurale*, da C. GOLGI, *Opera Omnia*, Milano 1929.

9 - GEORG BROEL, *Frühlingssinfonie*, da "Die Kunst", 1918.

ma necessitano di un osservatore competente che ne sappia trarre delle informazioni adeguate, tanto che, quando il 16 ottobre 1962, il presidente John F. Kennedy visionò un'immagine scattata da un aereo U2 da una quota di 21300 metri dovette affidarsi al giudizio del fotointerprete Arthur C. Lundahl per avere conferma dell'esistenza delle installazioni di missili balistici a medio raggio a Cuba²⁷, di cui quella foto era la "prova visiva".

I fotointerpreti sono in grado di individuare, identificare, descrivere e valutare le immagini con un lavoro di inferenza che parte da dettagli minuti e dai confronti con altre fotografie. Aspetti apparentemente irrilevanti, confrontati con immagini colte in luoghi e tempi diversi, permettono di riconoscere ciò che si ipotizza essere sul territorio. Senza una catalogazione e un repertorio tutto ciò sarebbe impossibile. Riuscire a comprendere cosa rappresentino alcune immagini inesplicabili all'occhio di un profano è possibile soltanto per coloro i quali abbiano già un'ipotesi di partenza, e un repertorio di schemi concettuali, rispetto a quello che andranno a cercare.

Descrivere ciò che vediamo significa cogliere un aspetto familiare. Le nostre ipotesi visive potranno essere integrate e corrette, ma inizialmente classifichiamo sulla base degli schemi cognitivi già in nostro possesso²⁸.

Ritornando all'osservazione scientifica, rileviamo come alcune tecniche proprie dell'ambito raffigurativo siano state determinanti nella risoluzione di enigmi senza risposta. A tale proposito ricordiamo la tecnica "pittorica" di Camillo Golgi (1856-1926) che permise, tramite la cosiddetta "Reazione nera", di visualizzare con perspicuità selettiva²⁹ le complesse connessioni della materia grigia. Con una miscela di sali d'argento e di potassio gli riuscì di colorare i neuroni e i loro collegamenti a ragnatela rivelando un mondo di connessioni che mostrava per la prima volta tutta la sua complessità e diramazione (fig. 8). Nello stesso anno in cui Charles Sanders Peirce pubblicava il suo articolo ove teorizzava che i collegamenti dei grafi reggevano la complessa architettura del pensiero logico, Camillo Golgi, con le sue trame che visualizzavano l'architettura del cervello³⁰, vinse il premio Nobel.

Le "icone del pensiero" disegnate dalle "Reazione nera" lo condussero a teorizzare, forse anche sulla base del modello concettuale delle reti telegrafiche e ferroviarie, che il cervello fosse un sistema unitario che elabora i dati nel suo insieme: una rete nervosa con interconnessioni continuative nella quale

i segnali potevano essere inviati contemporaneamente in tutte le direzioni. Pertanto l'unità di base del sistema nervoso era la rete stessa e non la singola cellula nervosa.

Il suo illustre antagonista, Ramón y Cajal, dedusse invece dalle immagini a impregnazione argentea una serie di congetture diverse facendo del neurone l'unità costitutiva fondamentale per la trasmissione dei segnali. L'aspetto interessante è che la sua teoria era opposta a quella dell'italiano in quanto, secondo Cajal, il cervello è un organo costituito da circuiti specifici e prevedibili e non una rete nervosa nella quale le interazioni si svolgono ovunque imprevedibilmente. Ipotesi questa corretta che guidò gli studiosi successivi nella comprensione della struttura cerebrale.

Due modelli concettuali a confronto: quello di Golgi con una struttura unitaria e olistica, quello di Santiago Ramón y Cajal riduzionistico, inferiti dall'osservazione delle medesime immagini.

L'assegnazione del Nobel ex-aequo sancì, con grande amarezza per Golgi, che l'italiano aveva prodotto una tecnica mirabile per visualizzare la struttura istologica - l'icona del pensiero - mentre Cajal aveva delineato una teoria corretta del meccanismo del pensiero³¹.

Il reticolo di Golgi ottenuto con la Reazione nera, dobbiamo precisarlo, è semioticamente - secondo la terminologia di Peirce - un indice e non un'icona in quanto, come per la fotografia o un calco in gesso, queste immagini intrattengono un rapporto diretto, di causa e effetto, con l'oggetto denotato. Tuttavia, nel momento in cui queste immagini sono utilizzate come strumenti visivi per confermare o innescare una soluzione a un problema divengono le "mappe del Generale" con le quali interagire cognitivamente per suggerire, ipotizzare, confermare o confutare soluzioni.

Shift estetico

Le tecniche fotografiche e i nuovi mezzi di osservazione computerizzata non hanno eliminato il ruolo attivo di interprete dello scienziato dato che le immagini disponibili debbono essere sempre "lette" da osservatori competenti che sappiano incrociare i relativi dati, non solo visivi, e inferirne le corrette interpretazioni. Tutto questo materiale, che diviene icona simbolica del progresso tecnologico del '900, ha influito sulla percezione, da parte dei non addetti ai lavori, del mondo della scienza. I tracciati delle particelle che vengono individuati sullo schermo del computer prodotti dagli esperimenti con il sincrotrone, o fotografati nella camera a bolle, rendono percepibile l'invisibile e stimolano un approccio emozionale ai fenomeni. Si tratta di un'esperienza estetica che coinvolge tanto gli scienziati quanto le persone comuni.

L'aspetto che ci preme porre in evidenza è stato ben descritto dallo psicologo americano Charles Sherrington, il quale ci descrive come Ramón y Cajal interpretasse le impregnazioni argenteiche e le osservazioni al microscopio delle connessioni neurali. Probabilmente non è irrilevante il fatto che Cajal avesse avuto una esperienza iniziale di pittore e pertanto tendesse a vivere ciò che osservava in maniera estremamente vivida ed emozionale, cosicché nelle immagini di Golgi vedeva cellule nervose che andavano a tentoni a cercarne altre; disegni di foreste nelle quali rintracciare ogni singolo ramo di ogni singolo albero³² (fig. 9):

Le intense descrizioni antropomorfiche di ciò che Cajal vedeva in sezioni di cervello statiche e colorate inizialmente parevano troppo sorprendenti per essere accettate. Considerava quanto osservava al microscopio come se fosse realtà, come scenari abitati da esseri che provassero sensazioni, e agissero, sperassero, proprio come noi [...] Leggendo le sue parole, mi domandavo fino a che punto la sua capacità di antropomorfizzare potesse aver contribuito al successo delle sue indagini. Non ho mai conosciuto nessun altro in cui questa dote fosse tanto marcata³³

In Cajal questo aspetto pittorico dell'osservazione era ancora condotto sul filo della risoluzione di

un problema, tuttavia le sensazioni emotive che in lui trasparivano manifestano una lettura delle immagini complementare rispetto alla loro prima funzione: non solo strumentali alla lettura di un fenomeno, ma importanti anche per i loro valori plastici.

In ambito storico artistico, il primo a concepire la forza emotiva del dipinto sul piano della struttura significante fu Charles Baudelaire, sebbene appartenesse a un'epoca ancora dominata dalla pittura figurativa. Ammiratore strenuo di Delacroix, ritenne che i suoi dipinti, al di là del soggetto, suscitassero *une volupté surnaturelle*.

Sembra che un'atmosfera magica si sia mossa verso di noi e ci avvolga tutt'intorno. Cupa e nondimeno deliziosa, luminosa, eppure pacata, questa impressione, che s'accampa per sempre nella nostra memoria, è il segno del vero, perfetto colorista. E l'analisi del soggetto, allorché ci si avvicina, non può togliere né aggiungere nulla a quel piacere primitivo, la cui scaturigine è al di fuori e lontana da ogni pensiero concreto³⁴

Per comprendere questo tipo di valutazione estetica introdotta dall'autore ci soccorre un brano di Diderot, sicuramente conosciuto da Baudelaire. Ambedue parlano di visione vicina e lontana³⁵ ma per lo scrittore romantico è la magia magmatica del colore il cuore della meraviglia e della seduzione, invece per Diderot è l'aspetto evocativo del "reale" a essere fonte di ammirazione. È con queste parole che descrive un dipinto, *Le bocal d'olives*, di Jean-Baptiste Chardin presente al Salon del 1763:

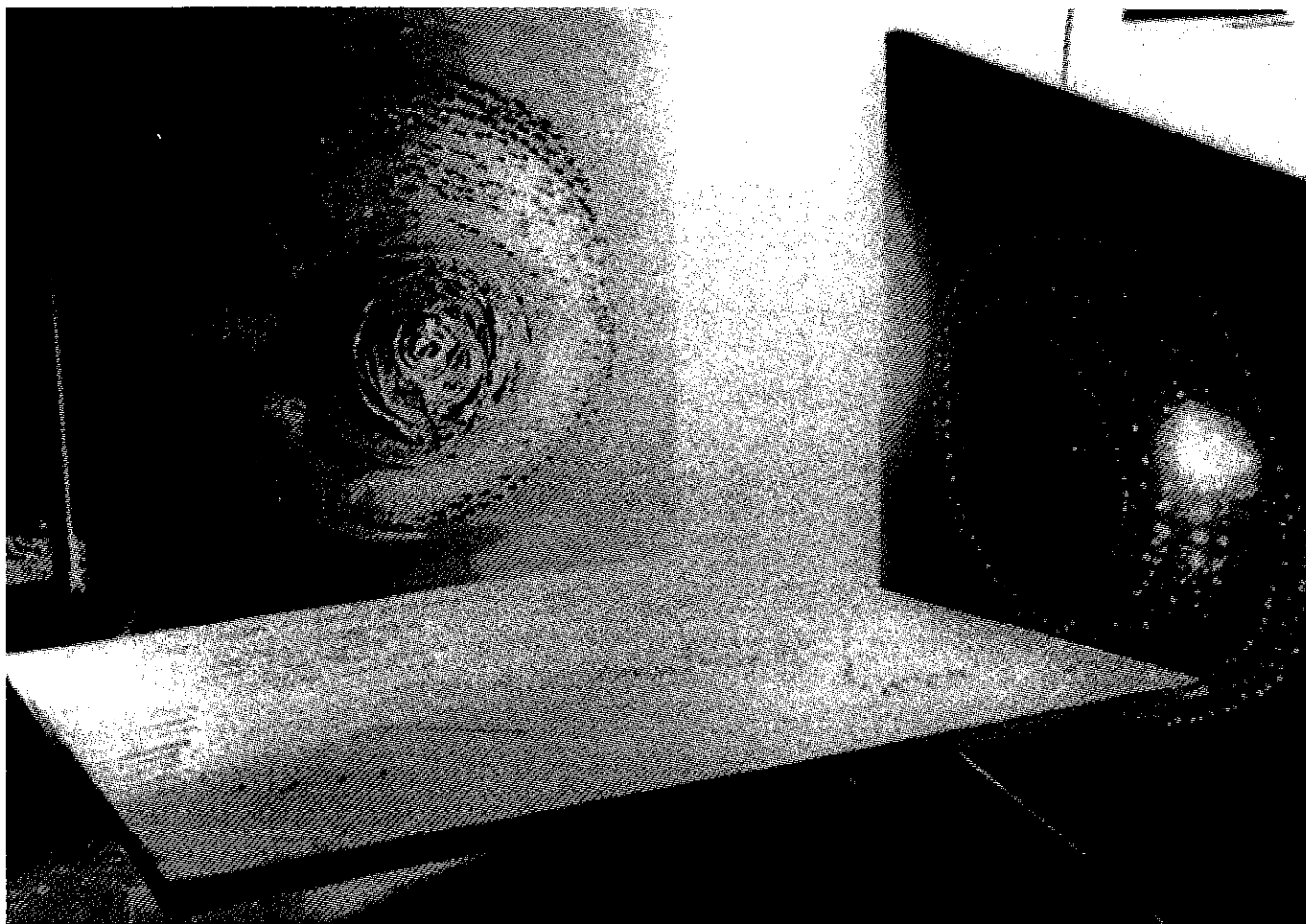
L'artista ha posto su una tavola un vaso di vecchia porcellana di Cina, due biscotti, un boccale pieno di olive, un cesto di frutta, due bicchieri pieni a metà di vino, un'arancia amara con pâté [...] È che questo vaso di porcellana è porcellana; che queste olive sono realmente separate dall'occhio dell'acqua nella quale galleggiano [...] Non si riesce a capire questa magia. Sono degli strati spessi di colore applicati uno sull'altro e il cui effetto traspira dal fondo alla superficie. Altre volte si direbbe che un vapore è stato soffiato sulla tela; altre che sia stata distribuita una schiuma leggera [...] Avvicinatevi, tutto si confonde, si appiattisce e scompare: allontanatevi, tutto si ricomponde e si riproduce³⁶

È evidente che per Diderot l'apprezzamento della pittura di Chardin è relativo alla sua capacità di evocare visivamente gli aspetti dei singoli oggetti, mentre per Baudelaire, che pure adotta la medesima tecnica di osservazione "vicino-lontano", la qualità pittorica non risiede nella magia degli stimoli surrogati bensì nell'*atmosphère magique* che permane in entrambe le osservazioni, un "piacere primitivo, la cui scaturigine è al di fuori e lontana da ogni pensiero concreto". Il godimento non è quindi proprio dell'evocazione di un oggetto ma di ciò che Clive Bell³⁷, un secolo dopo, chiamerà la "forma significante".

La passione di Baudelaire per Delacroix ha anticipato l'estetica del Novecento, secolo nel quale prevarranno quelle soluzioni formali che individuano nella forma astratta l'autentico affrancamento dalla tradizione figurativa e l'origine di un piacere suscitato soltanto da forme e colori.

Come ben noto è Wassilij Kandinskij il più grande teorizzatore in questo senso. "L'arte può esprimersi con qualsiasi forma", egli scrive nel 1909 ne *Lo spirituale nell'arte*. In questo testo si ripromette "di risvegliare la capacità, indispensabile in futuro, di cogliere nelle cose materiali e nelle cose astratte l'elemento spirituale, che rende possibili infinite esperienze". La posizione di Kandinskij è indubbiamente quella di un precursore che comprende come qualsiasi aspetto del visivo abbia in sé la potenzialità per suscitare un sentimento profondo e possa costituire la base per ogni rappresentazione artistica³⁸.

Queste posizioni di avanguardia espresse nella prima metà del '900 aprirono una strada estremamente feconda che giunse fino ai giorni nostri. L'astrattismo, pur nelle sue tante e diverse declinazioni,



10 - LUCIO FONTANA, allestimento di *Concetto spaziale*, 1952.

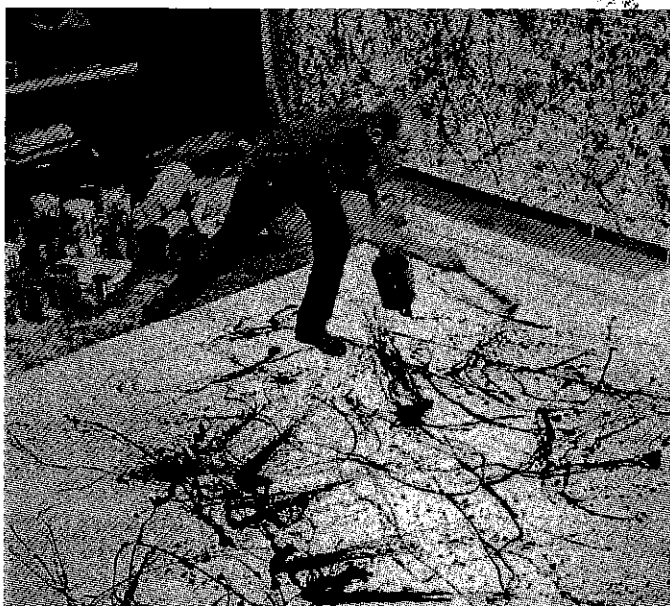
legittimò l'uso dei più disparati materiali visivi al fine di trarne ispirazione. In quest'ottica, anche la scienza e il suo immaginario potevano essere una fonte visiva per le raffigurazioni artistiche.

È stato recentemente evidenziato che le opere di Lucio Fontana denominate *Concetto spaziale* riproducevano un cielo stellato, in un allestimento buio con una lampada sita posteriormente alle tele forate, come testimoniano alcune fotografie³⁹ pubblicate nella rivista "Spazio e Domus" nel 1952 (fig. 10).

L'interesse per gli aspetti visivi dell'osservazione scientifica è documentato nel cosiddetto *Manifesto Blanco* del 1946, al quale aderì anche Fontana, che auspicava un incontro fra le istanze del subconscio e le nuove scoperte dell'ambito scientifico e tecnologico. Ciò spiega anche il primo allestimento dal titolo *Ambiente spaziale*, installato a Milano alla galleria il Naviglio nel 1949, nel quale veniva utilizzata anche la luce ultravioletta ottenuta con la lampada di Wood⁴⁰.

Ma ciò che risulta ancora più interessante è il fatto che questa curiosità per le immagini prodotte con le nuove tecnologie non sia propria dei soli artisti ma coinvolga anche il pubblico, il quale, davanti a raffigurazioni non prodotte a fini artistici, le valuta sulla base di parametri estetici. La fascinazione è tale che oggi gli organizzatori di mostre scientifiche non possono prescindere dal considerare che le immagini avranno questo tipo di fruizione. A proposito sarà sufficiente ricordare che, nel 1986, venne organizzata a Parigi una mostra dal titolo *L'imaginaire scientifique. De la perception a la théorie à travers les images de la science*⁴¹. In questo caso era evidente il fine di avvicinare il pubblico ad argomenti complessi, quali la geologia o la teoria dell'unificazione delle forze, servendosi di immagini esteticamente affascinanti.

Lo stesso vale anche per gran parte del pubblico che ha visitato la mostra *Camillo Golgi. Architetto del pensiero* - allestita a Pavia nel 2006 - che è stata attratta dall'aspetto puramente visuale delle impre-



11 - HANS NAMUTH, *Jackson Pollock mentre dipinge* (1950).



12 - Immagine che raffigura traiettorie di particelle elementari ottenuta negli anni Cinquanta.

gnazioni argentiche senza aver cognizione di assoni, dentriti e sinapsi, insomma si è fruito delle immagini come se fossero delle incisioni artistiche (figg. 8-9).

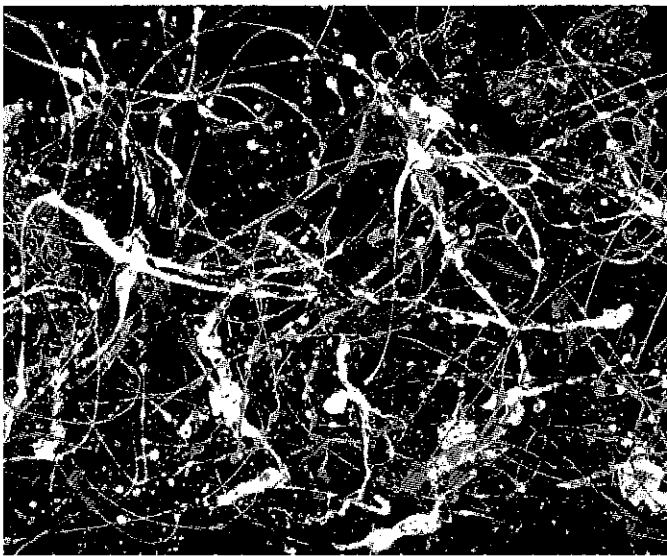
Se da un punto di vista biologico e antropologico questo tipo di fruizione è parzialmente spiegabile⁴², la sua codifica e legittimazione culturale trova comunque riscontro storico e si istituzionalizza nel XX secolo.

Jackson Pollock con i suoi dipinti contribuì, forse più di ogni altro, a formare un pubblico che apprezzasse sgocciolamenti, schizzi, tracce circolari ed esplosioni di colore così simili alle immagini prodotte nella "Camera a bolle" che visualizzano l'interazione fra particelle elementari⁴³ (fig. 11). Ideate negli anni Cinquanta, le camere a bolle a idrogeno liquido costituiscono uno degli strumenti più importanti per lo studio delle reazioni nucleari con protoni e delle interazioni dei protoni con altre particelle⁴⁴ (fig. 12).

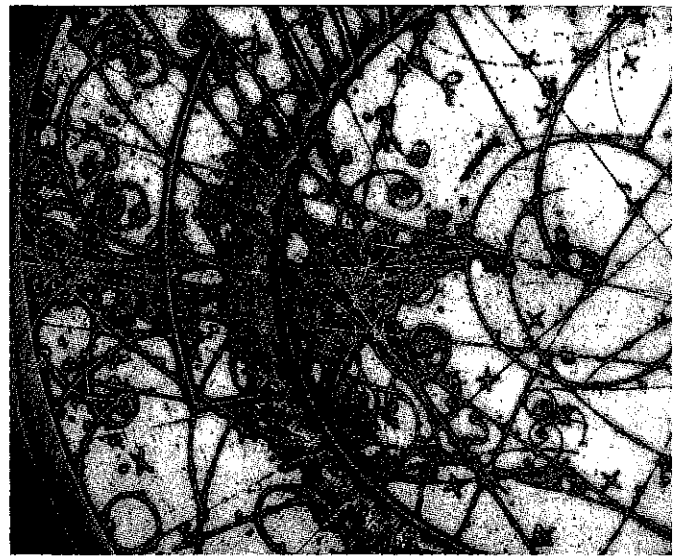
Jackson Pollock avviò un nuovo modo di osservare il dipinto: si attua il definitivo spostamento sul piano del significante che, come è posto in luce da Louis Marin, diviene totalizzante: "Nello spazio Pollock non c'è nulla da raccontare perché il quadro non parla, non significa. Esso mostra, presenta. Che cosa? Pittura". L'osservatore è costretto, attraverso l'operazione formale posta in atto dal pittore americano, a leggere le sue trame pittoriche (fig. 13) "senza necessariamente sapere di chi o di che cosa essi siano le forme, le figure, i segni"⁴⁵.

Perché, a questo punto, l'osservatore non dovrebbe apprezzare, alla stregua di un'opera dell'espressionismo astratto, le immagini prodotte nella camera a bolle che visualizzano l'interazione fra particelle elementari (fig. 14) quando è proprio Pollock a condurre l'osservatore verso un nuovo tipo di lettura del quadro? Probabilmente egli stesso era stato suggestionato anche dall'osservazione di foto astronomiche, come confermerebbero alcune indagini recenti⁴⁶. Certamente nel Novecento operazioni di questo genere non destano grande sorpresa e la loro plausibilità è congruente con l'interesse manifestato dagli artisti per le più svariate fonti visive⁴⁷. Molti di essi non facevano mistero dell'attrazione che anche per le scoperte della fisica suscitavano in loro e ancora una volta l'antesignano di questa fascinazione è Vasilij Kandinskij che, nel 1913, scrive:

Poco dopo un avvenimento nel campo della scienza venne a spazzar via gli ostacoli più grossi



13 - JACKSON POLLOCK, *Number 2*, particolare. New York, Museum of Modern Art.



14 - Tracce di particelle elementari ottenute con il *Big European Bubble Chamber* del CERN di Ginevra.

che mi fermavano in questo cammino [intende il suo percorso artistico]. Fu la scoperta della divisione dell'atomo. Per me la divisione atomica equivaleva a quella del mondo, e di colpo i muri spessi crollarono [...] Non mi avrebbe sorpreso la vista di una pietra che fondesse nell'aria ed evaporasse⁴⁸

Le immagini scientifiche e l'interesse che suscitarono ebbero una doppia valenza: da un lato gli artisti ne furono attratti e, dall'altro, attraverso le loro sperimentazioni, sensibilizzarono il pubblico verso una lettura sul piano del significativo contribuendo a far apprezzare raffigurazioni che non erano prodotte con finalità estetiche.

Come abbiamo già anticipato, in quest'ottica, le immagini sono utilizzate esclusivamente sul piano dell'espressione. In anni recenti, con la geometria frattale di Mandelbrot, è risultato evidente che il piano del contenuto e le potenziali interpretazioni gnoseologiche vengono scartate a favore del piano significativo. Configurazioni costruite attraverso algoritmi matematici, studiate per descrivere realtà complesse⁴⁹, in breve tempo sono divenute una forma di espressione artistica capace di suscitare emozioni visive⁵⁰.

Siamo quindi giunti al punto finale del nostro breve *excursus*: l'emozione suscitata dall'immagine. Alla fine degli anni Quaranta uno studioso di estetica, Clive Bell, nel suo libro *Art*⁵¹ ritenne che la caratteristica comune di tutte le opere d'arte autentiche è la loro capacità di produrre emozione estetica. Ma cos'è che provoca queste emozioni? In fin dei conti chiamiamo "opere" cose totalmente diverse tra loro. Anche soltanto rimanendo nell'ambito della pittura un quadro di Raffaello e uno di Pollock sembrano incommensurabili tra loro. Secondo Bell il filo rosso che le lega è "la forma significante" ovvero delle caratteristiche non figurative ma di relazione fra le parti. La loro struttura plastica (colori, forme, texture, linee...), alla quale fa riferimento Bell, rimane comunque qualche cosa di indefinibile, o meglio di apprezzabile soltanto da coloro i quali siano dotati di una particolare sensibilità artistica.

Analogamente a Charles Bell, recentemente il filosofo Maurizio Ferraris parte dalla constatazione che le opere suscitano emozioni e sentimenti. E anch'egli tenta di catturare lo statuto ontologico dell'opera d'arte nel suo testo breve ma estremamente stimolante che meriterebbe di essere esaminato in dettaglio. Tuttavia ci limiteremo a considerare solamente l'ultimo capitolo intitolato *Cose che fingono di essere persone* nel quale si individua l'aspetto che accomunerebbe tutte le opere d'arte: "il fatto di riferirsi a non-persone, che tuttavia suscitano sentimenti come se fossero persone"⁵².

Il titolo del testo di Ferraris *La fidanzata automatica* è ispirato a un brano di William James nel quale

lo studioso immaginava una sorta di androide, ovvero un corpo privo di anima ma perfettamente capace di esprimere gli indici dell'emozione -ridere, parlare, curarci -come se fosse una persona. L'autore americano conclude che nessuno la considererebbe un perfetto equivalente a un essere umano poiché quelle espressioni sono senza un contenuto di coscienza. Anzi provocherebbe in noi quel senso di imbarazzo che ci procurano le voci, alle volte suadenti, provenienti da navigatori satellitari e distributori automatici⁵³.

Secondo Ferraris questo *gedanken Experiment* è illuminante per comprendere il valore che noi attribuiamo all'arte: "nelle opere, come nella Fidanzata automatica, abbiamo a che fare con oggetti fisici che sono anche oggetti sociali, e che tuttavia [...] suscitano sentimenti, esattamente come fanno le persone quando le consideriamo come tali e non come semplici funzioni; tranne che, diversamente dalle persone, non pretendono né offrono reciprocità di sorta"⁵⁴. Questo non significa che le opere debbano essere considerate antropomorfe, precisa Ferraris, bensì che siano intrinsecamente capaci di suscitare sentimenti.

Questa spiegazione condivisibile contribuisce, a nostro avviso, ad avvalorare l'idea che ci sia stato un processo di estetizzazione delle immagini scientifiche. Nuove teorie dell'arte, proprie del '900, hanno fatto sì che l'immaginario scientifico non solo divenisse materiale grezzo per l'artista ma che ne legittimasse una lettura estetizzante. I valori estetici dell'arte astratta hanno sospinto questi indici, prodotti e rielaborati con le moderne tecnologie, a lambire quella zona socialmente istituzionalizzata nella quale gli oggetti divengono "artefatti"⁵⁵.

Le immagini scientifiche hanno prodotto, nel corso del '900, una grande attrattiva estetica sugli artisti, d'altra parte anche le immagini artistiche svolsero e continuano a svolgere un'attrattiva per molti scienziati, tanto che in una delle sue ultime conferenze il noto astrofisico indiano Chandrasekhar⁵⁶ ha utilizzato alcune rappresentazioni di pioppi e covoni di Monet per spiegare la relatività generale e individuare alcune similarità concettuali⁵⁷. Se, come ritiene Werner Heisenberg, "la bellezza è la conformità delle parti l'una con l'altra e con l'insieme", allora, sostiene Chandra, pur ammettendo gli scopi diversi della scienza e dell'arte, la ricerca di costanze e rapporti nella pittura dimostrano più affinità con le descrizioni della fisica di quanto non possiamo immaginare.

NOTE

¹ C. S. PEIRCE, *Prolegomena to an Apology of Pragmaticism*, "The Monist", 16, 1906, pp. 492-546, trad. it. *Iconismo e grafi esistenziali*, in C. S. PEIRCE, *Semiotica*, a cura di M. A. BONFANTINI, L. GRASSI, R. GRAZIA, Torino 1980, pp. 217-271.

² C. S. PEIRCE, *Iconismo e grafi ... cit.*, pp. 217-219. Va precisato che per Peirce anche le formule matematiche sono delle icone. Un'equazione ad esempio è un diagramma di una forma di relazione (p. 219).

³ A tale proposito il testo di A. I. MILLER, *Insight of Genius. Imagery and Creativity in Science and Art*, New York 1996, in particolare il capitolo *Visual imagery in scientific Thought*, pp. 263-324.

⁴ "Nella proposizione un mondo è composto sperimentalmente (come quando al tribunale di Parigi un incidente d'automobile è rappresentato con pupazzi)" osservazione presente nei *Quaderni* alla data 29 settembre 1914, in *Tractatus Logico Philosophicus e Quaderni 1914-1916*, Torino 1964. Su questo aspetto il capitolo *La teoria raffigurativa delle proposizioni*, in A. J. P. KENNY, *Wittgenstein*, London 1973, trad. it. *Wittgenstein*, Torino 1984, pp. 73-91; J. D. CARNEY *Wittgenstein's Theory of Picture Representation*, "The Journal of Aesthetics and Art Criticism", 40, 2, 1981, pp. 179-185. Il recupero delle teorie di Wittgenstein in ambito semiotico si deve a Tomás Maldonado in un saggio del 1974, *Appunti sull'iconicità*, riveduto, corretto e ripubblicato in *Reale e virtuale*, Milano 1992, pp. 119-144. Il testo risulta a nostro avviso fondamentale per un'analisi delle strategie cognitive, nonostante abbia sollevato un vespaio e sia stato oggetto di critiche puntuali. Come segnalato da Maldonado spetta a Edna Daitz, l'aver posto in relazione la teoria raffigurativa di Wittgenstein con la teoria dell'iconismo di Peirce: E. DAITZ, *The picture Theory of Meaning*, "Mind", n.s., 62, April 1953, 246, pp. 184-281.

⁵ Da questo punto di vista estremamente interessante il seguente articolo: J. FISH, S. SCRIVENER, *Amplifying the Mind's Eye: Sketching and Visual Cognition*, "Leonardo", 23, 1990, 1, pp. 117-126. Rilevante che si sostenga che le

raffigurazioni e le “immagini mentali” rispondono alle stesse modalità processuali non riducibili a quelle verbali seppure la mente usi le immagini e la verbalizzazione in maniera interdipendente.

⁶ Il primo che individuò le criticità di questa posizione è stato Umberto Eco (*La struttura assente. La ricerca semiotica e il metodo strutturale*, Milano 1968).

⁷ M. A. BONFANTINI, *La semiotica cognitiva di Peirce*, in C. S. PEIRCE, *Semiotica ... cit.*, pp. XXI-LII [XXXII-XXXIII]. Il testo di Tomás Maldonado (*Appunti sull'iconicità ... cit.*, pp. 119-144) rimane, a nostro avviso, ancora fondamentale per un punto di vista cognitivo sulle immagini.

⁸ C. S. PEIRCE, *Semiotica ... cit.*, p. 157.

⁹ C. S. PEIRCE, *Semiotica ... cit.*, *Collected Papers* prop. 2.282, p. 159.

¹⁰ E. H. GOMBRICH, *La forma del movimento nell'acqua e nell'aria* [1969], in *The Heritage of Apelles. Studies in the Art of the Renaissance*, Oxford 1976, trad. it. *L'eredità di Apelle*, Torino 1986, pp. 51-79. Seppure la grafica dei vortici e delle spirali non nasca da un'inclinazione estetica ma con il fine di visualizzare le forze nascoste e soggiacenti alla meccanica dei fluidi, queste elaborazioni esercitarono un fascino estetico che prescindeva dal loro valore euristico e, come ben noto, i giochi di intrico e intreccio hanno un ruolo affatto marginale nella creazione leonardesca. Anzi egli stesso si serve di tali configurazioni quale stimolo immaginativo al fine di elaborare nuovi schemi per rappresentare nubi, piante, rocce e acque.

¹¹ Questi aspetti cognitivi, nell'ambito della storia naturale, sono stati posti in evidenza, attraverso l'analisi delle immagini-metafora dell'albero e del corallo, da Horst Bredekamp (*Darwin Korallen: die frühen Evolutionsdiagramme und die Tradition der Naturgeschichte*, Berlin, Wagenbach, 2006, trad. it. *I coralli di Darwin*, Torino 2006).

¹² F. SPERANZA, *Relazioni e strutture*, Bologna 1970, p. 100.

¹³ U. ECO, *Kant e l'ornitorinco*, Milano 1997, pp. 314-316.

¹⁴ Significativo il fatto che Christian Huygens elaborasse dei disegni simili nel tentativo di capire quale forma avesse Saturno. Anche in questo caso i suoi schizzi, come quelli di Galileo, rappresentano delle vere e proprie ipotesi visive nelle quali le aspettative giocano un ruolo determinante rispetto alle congetture dei due astronomi: P. Legrenzi, *Linguaggio e pensiero*, in G. KANIZSA, P. LEGRENZI, M. SONINO, *Percezione, linguaggio, pensiero*, Bologna 1983, pp. 279-281.

¹⁵ G. MORELLI, *Kunstkritische Studien über italienische Malerei. Die Galerien Borghese und Doria Panfili in Rom. Von Ivan Lermolieff*, Leipzig 1890, trad. it. G. Morelli, *Della pittura italiana. Studi storico-critici di Giovanni Morelli (Ivan Lermolieff). Le Gallerie Borghese e Doria Panfili in Roma. Prima edizione italiana preceduta dalla biografia e dal ritratto dell'autore*, Milano 1897. Per una critica all'opinione che le forme peculiari siano più affidabili che l'impressione complessiva si veda Max J. FRIEDLÄNDER, *Von Kunst und Kennerschaft*, Oxford-Zürich 1946, trad. it. *Il conoscitore d'arte*, Torino 1955, pp. 103-104: “egli [Morelli] accenna a forme particolari per persuadere i lettori dell'esattezza delle sue attribuzioni, ma il giudizio egli lo ha formulato, come ogni valente intenditore, sulla “casuale” impressione complessiva. Questo egli lo ha sentito e persino accennato una volta, stimando, abbastanza giustamente, il suo metodo un ausilio, un mezzo di controllo”. Su queste tematiche, con bibliografia aggiornata, M. LORBER, *Ipotesi visive. “Paradigma indiziario” versus “Paradigma ipotetico” nella connoisseurship ottocentesca*, “Arte in Friuli Arte a Trieste”, 24, 2005, pp. 119-144.

¹⁶ R. WOLLHEIM, *Giovanni Morelli and the Origins of Scientific Connoisseurship*, in *On Art and Mind -essays and Lectures*, London 1973, pp. 177-201 [p. 190 ss]. Abbiamo tentato di porre in luce le ricadute epistemologiche di queste schematizzazioni in M. LORBER, *Riflessi semiotici nella connoisseurship. Morelli, Berenson e Riegl: l'origine di un modello epistemologico*, “Arte in Friuli Arte a Trieste”, 25, 2006, pp. 135-152.

¹⁷ D. KAHNEMAN, S. FREDERICK, *A Model of Heuristic Judgement*, in *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*, Cambridge 2005, pp. 267-293.

¹⁸ D. LEVI, *L'officina di Crowe e Cavalcaselle*, “Prospettiva”, 26, luglio 1981, pp. 74-87: 81.

¹⁹ Ad esempio, quando venne chiesto a Federico Zeri perché lavorasse bene soltanto con le immagini in bianco e nero, egli rispose che trovava esecranda la fotografia a colori non solo perché il colore non era mai fedele ma poiché lo confondeva in *Federico Zeri -Intervista di Pierre Rosenberg*, in *Sei lezioni di storia dell'arte*, Torino-Londra, Allemandi, s. d., pp. 88-112: 97.

²⁰ E. H. GOMBRICH, *The Visual Image*, “Scientific American”, 227, 1972, pp. 82-96, trad. it. *L'immagine visiva come forma di comunicazione*, in E. H., GOMBRICH, *L'immagine e l'occhio*, Torino 1985, p. 168.

21 Ci siamo serviti della versione divulgativa, ma rigorosa dal punto di vista bibliografico, della biografia di Rosalind Franklin scritta da Brenda Maddox (*Rosalind Franklin. The Dark Lady of DNA*, London, 2002, trad. it. *Rosalind Franklin. La donna che scoprì la struttura del DNA*, Milano 2004, in particolare pp. 177-197).

22 J. WATSON, *The Double Helix: Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA*, London-New York 1968, trad. it. *La doppia elica*, Milano 1968, p. 152.

23 Citato da B. MADDOX, *Rosalind Franklin ... cit.*, p. 290.

24 Watson e Crick ottennero infine la struttura corretta grazie all'apporto fondamentale di quest'ultimo che aveva già elaborato precedentemente una struttura analoga per l'emoglobina del cavallo. Un gruppo spaziale chiamato "monoclinicoC2", un cristallo di DNA che, anche quando veniva capovolto, manteneva la stessa struttura: B. MADDOX, *Rosalind Franklin ... cit.*, p. 185.

25 Così scrive Claude Schopp a proposito del ritrovamento di un romanzo perduto di Alexandre Dumas in *Il testamento perduto* (introduzione al romanzo *Le Chevalier de Sainte-Hermine*, Paris 2005), Palermo 2007, p. 16.

26 D. A. BRUGNONI, *L'arte e la scienza dell'interpretazione di immagini*, "Le Scienze", 333, maggio 1996, pp. 80-87.

27 Foto successive, analizzate dai fotointerpreti, confermarono che non c'erano soltanto i missili a medio raggio, ma che si stavano allestendo rampe di lancio per missili di gettata doppia: D. A. BRUGNONI, *L'arte e la scienza ... cit.*, p. 82.

28 A tale proposito nessuno è stato più chiaro ed esaustivo di E. H. GOMBRICH, *Art and Illusion, A Study in the Psychology of Pictorial Representation*, New York 1961, trad. it. *Arte e illusione*, Torino 1965, pp. 87-94.

29 "Il metodo è piuttosto capriccioso ed evidenzia, con un criterio puramente casuale, soltanto un neurone fra i tanti, ovvero meno dell'1 per cento del totale. Ma ogni neurone identificato dal marcatore lo è per intero, cosa che permette a chi osserva di distinguere il corpo della cellula nervosa e tutti i processi": E. R. KANDEL, *In Search of Memory. The Emergence of a New Science of Mind*, Norton 2006, trad. it. *Alla ricerca della memoria. La storia di una nuova scienza della mente*, Torino 2007, p. 57.

30 Non a caso Camillo Golgi venne denominato l'architetto del cervello. Per una disamina precisa dal punto di vista storico e scientifico nonché sulla disfida con lo spagnolo Santiago Ramón y Cajal, con il quale condivise il premio Nobel, ci siamo serviti del testo esaustivo di Paolo Mazzarello (*Il Nobel dimenticato. La vita e la scienza di Camillo Golgi*, Torino 2006).

31 Cajal aveva compreso che gli "alberi" di Golgi dovevano subire una drastica semplificazione per essere interpretati in vista di una soluzione che desse risposta ai complessi meccanismi cerebrali. Egli pertanto sottopose alla "Reazione nera" i cervelli di neonati che non avevano ancora sviluppato quella complessità propria del cervello adulto, riducendo ulteriormente all'osso l'informazione disponibile per comprendere i meccanismi tramite una struttura più semplice possibile. Sul contributo determinante di Santiago Ramón y Cajal alla neurofisiologia contemporanea abbiamo utilizzato l'ottima sintesi del premio Nobel Eric Kandel, presente nella sua bellissima autobiografia scientifica, alla quale rimandiamo per ulteriori specifiche alle stupefacenti intuizioni dello studioso aragonese: *Alla ricerca della memoria ... cit.*, pp. 54-66.

32 Così Ramón y Cajal: "Dato che la foresta pienamente sviluppata si è rivelata impenetrabile e indistinta, perché non tornare allo studio del bosco giovane, allo stadio infantile se così vogliamo dire" citato da E. KANDEL, *Alla ricerca della memoria ... cit.*, p. 57.

33 C. SHERRINGTON, *A Memorial of Ramón y Cajal*, in *Explorers of the Human Brain: The Life of Santiago Ramón y Cajal*, in a cura di D. F. CANNON, New York 1949, citato da Eric R. Kandel: *Alla ricerca della memoria ... cit.*, p. 56.

34 C. BAUDELAIRE, *L'œuvre et la vie de E. Delacroix*, in C. BAUDELAIRE, *L'Art Romantique* (saggi di arte e letteratura pubblicati postumi nel 1868), trad. it. *Scritti sull'arte*, Torino 1981, p. 338. La dottoressa Amanda Russo ha svolto, sotto la mia guida, una tesi triennale, in *Semiologia delle arti visive*, su questi temi dal titolo: *C'est le rêve! Baudelaire e Delacroix: dall'immagine alla parola* (Università degli Studi di Trieste, Facoltà di Lettere e Filosofia, a.a. 2006-2007, Corso di laurea in Scienze dei Beni Culturali). Colgo l'occasione per ringraziarla dei proficui scambi di opinione.

35 Sulla strategia di osservazione vicino-lontano del dipinto probabilmente il primo a suggerirla è l'abate Laugier "je trouve ici deux sortes d'examen nécessaires, un examen en grand, & un examen en détail" (M. L'ABBÉ LAUGIER, *Manier de Bien juger des ouvrages de peinture*, Paris 1771, ed. cons. Genève 1972, p. 249). Tuttavia Louis Marin cita

anche Pascal (1660), il quale però si riferisce al paesaggio, e il Bellori (1672), il quale descrive la maniera dell'ultimo Tiziano (L. MARIN, *L'espace Pollock*, "Cahiers du Musée National d'Art Moderne", 10, 1980, pp. 316-327, trad. it. *Lo Spazio Pollock*, in *Semiotiche della pittura*, a cura di L. CORRAIN, Bologna 2004, pp. 207-224: 214.

³⁶ D. DIDEROT, *Salons de 1759-1761-1763*, Paris 1967, pp. 138-140. Il passo è citato anche da Umberto Eco (*Kant e l'ornitorinco ... cit.*, pp. 311-312) relativamente il problema degli "stimoli surrogati". Su Baudelaire e Diderot cfr. R. CALASSO, *Charles Baudelaire. Con gli occhi colmi di immagini*, "La Repubblica", 2 febbraio 2008, p. 43 (testo letto per il conferimento del premio Warburg ad Amburgo).

³⁷ C. BELL, *Art*, London 1947.

³⁸ A tale proposito la postfazione di Elena Pontiggia a *Lo spirituale nell'arte* (Milano 1995, pp. 115-126).

³⁹ A. WHITE, *Lucio Fontana: Between Utopia and Kitsch*, "Grey Room", 5, 2001, pp. 54-77.

⁴⁰ A. WHITE, *Lucio Fontana ... cit.*, pp. 59-62. L'autore pone in evidenza l'interesse di Fontana per il mezzo televisivo e che l'artista avesse pensato di utilizzarlo per realizzare delle installazioni.

⁴¹ *L'imaginaire scientifique. De la perception a la théorie à travers les images de la science*, Trieste 1986.

⁴² R. D. GUTHRIE, *The Nature of Paleolithic Art*, Chicago 2005.

⁴³ Ringrazio il prof. Maurizio Spurio, del Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna, per alcune informazioni relative la storia e le immagini ottenute con le *Bubble chambers*.

⁴⁴ La camera a bolle è un dispositivo ideato nel 1952 da D. A. Glaser, che permette di fotografare il percorso di particelle ionizzanti. Consiste in un contenitore nel quale al liquido contenuto (idrogeno, deuterio, elio...) viene alterata la pressione. Si sviluppano così delle bolle di vapore che si concentrano in gran parte attorno agli ioni prodotti dal passaggio nella camera di una particella carica. Le bollicine rendono così visibile il tragitto della particella che può essere anche fotografato. Molte delle immagini note sono state realizzate nelle camere a bolle più grandi quali la *Gargamelle* del Cern di Ginevra, utilizzata dal 1971, con un volume di 12.000 mila litri e, sempre al Cern, la *Big European Bubble Chamber*, di 40.000 mila litri.

⁴⁵ L. MARIN, *Lo spazio Pollock ... cit.*, p. 208.

⁴⁶ K. A. HOVING, *Jackson Pollock "Galaxy": Outer Space and Artist's Space in Pollock's Paintings*, "American Art", 16, 2002, 1, pp. 82-93.

⁴⁷ Un caso interessante di collusione fra osservazione astronomica e pittura è illustrato in maniera esemplare, con un attento vaglio delle fonti, da Flavio Fergonzi nel *Mercurio transita davanti al sole* (1914) di Giacomo Balla: cfr. F. FERGONZI, *La Collezione Mattioli. Capolavori dell'avanguardia italiana*, Milano 2003, pp. 131-141.

⁴⁸ W. KANDINSKIJ, *Rückblicke*, 1913, trad. it. *Sguardi sul passato*, Milano 1999, p. 54.

⁴⁹ B. B. MANDELROT, *Les objets fractals*, Paris, 1987, trad. it. *Gli oggetti frattali*, Torino 1987.

⁵⁰ H. W. FRANKE, *Influssi della scienza nell'arte*, in *The Beauty of the Fractals. Images of Complex Dynamical System*, Berlin-Heidelberg-New York 1986, trad. it. *La bellezza dei frattali*, Torino 1987, pp. 175-180.

⁵¹ C. BELL, *Art ... cit.*

⁵² M. FERRARIS, *La fidanzata automatica*, Milano 2007, p. 195.

⁵³ È il tema surreale del film di Marco Ferreri, *I love you* (1986), nel quale il protagonista si innamora di un piccolo portachiavi che al suo fischio risponde "I love you".

⁵⁴ M. FERRARIS, *La fidanzata ... cit.*, pp. 195-196.

⁵⁵ In particolar modo sui concetti di artefatto e istituzionalizzazione: G. DICKIE, *Evaluating Art*, Philadelphia 1988 e il più recente *Art and Value*, Oxford 2001.

⁵⁶ Il nome completo del premio Nobel indiano è Subrahmanyan Chandrasekhar meglio noto come Chandra. La sua vita, la sfida con Arthur Eddington e le sue teorie sono narrate nel testo avvincente e rigoroso di Arthur I. MILLER, *Empire of the Stars. Friendship, Obsession and Betrayal in Quest for Black Holes*, London 2005, trad. it. *L'impero delle stelle*, Milano 2006.

⁵⁷ S. CHANDRASEKHAR, *The Series Paintings of Claude Monet and the Landscape of General Relativity* (1992) in S. CHANDRASEKHAR, *Selected Papers*, 7, Chicago-London 1997, pp. 135-167. Seppur meno approfondito, merita di essere citato anche il testo *Newton and Michelangelo*, sempre nel medesimo volume (pp. 241-248). Colgo l'occasione per ringraziare la cortesia del personale della biblioteca dell' "International Center for Theoretical Physics Abdus Salam" di Trieste presso la quale ho reperito materiale utile per la redazione di questo articolo.