

**MICROGENESIS. The Architect as Toolmaker:  
Computer-Based Generative Design Tools and Methods**  
**MICROGENESI. L'architetto come inventore:  
Strumenti e Metodi Informatici di Progettazione Generativa**

Cristiano Ceccato

AADipl MSc(CS) DIC MIEEE

Assistant Professor, School of Design, The Hong Kong Polytechnic University.

Lecturer, Architectural Association School of Architecture, London, UK.

E-mail: [nautilus@bogo.co.uk](mailto:nautilus@bogo.co.uk)

**Estratto**

Lo scopo di questa relazione è quello di illustrare i risultati dei vari stadi di ricerca nello sviluppo dei metodi e degli strumenti di progettazione generativa da me effettuati presso l'Architectural Association School of Architecture (Londra), l'Imperial College of Science, Technology and Medicine (London). Una breve introduzione si propone di presentare la filosofia alla base dei metodi di progettazione generativa e i suoi principi essenziali. Alcuni strumenti e progetti da me sviluppati serviranno poi a esemplificare la metodologia, le tecniche e le peculiarità della progettazione generativa e la relativa organizzazione dei dati.

**1. Introduzione**

Fino a tempi recenti, gli architetti usavano il computer come una versione più efficiente del tavolo da disegno, ma non come aiuto attivo nel processo di progettazione. Il gesto di mettere la penna sulla carta, così come si era soliti fare, rimane lo stesso nel dominio dell'elettronica: un progetto, concepito originariamente nella mente, viene trasferito sullo schermo attraverso l'uso dello *stylus* o del *mouse*. In questo modo, il computer si limita ad agire come ricettacolo per un numero finito di idee oppure come strumento di disegno tecnico. La comprensione dei processi fondamentali di sviluppo della forma esistenti in natura ci permette di dare vita a degli strumenti che agevolano la nostra intuizione

**Abstract**

The purpose of this paper is to illustrate the results of various stages of research into the development of generative design methods and tools, conducted at the Architectural Association School of Architecture (London), Imperial College of Science, Technology and Medicine (London), and independently. A brief introduction explains the philosophy behind generative design methods and their basic principles. A number of computer software tools and projects developed by the author are then used to illustrate the methodology, techniques and features of generative design and its organisation of information.

**1. Introduction**

Until recently, the architect has utilised computers as a more efficient version of the draughting table, but not as an active aide in the design process. The gesture of putting pen to paper, as it were, remains unchanged in the electronic realm: a design, pre-conceived in the mind's eye, is put to the screen by means of stylus or mouse. In these cases, the computer merely acts as a receptacle for finite ideas, or as a construction tool. The understanding of fundamental shape-forming processes in nature allows us to create tools that support our design intuition. These tools do not attempt to produce a finished solution, or re-invent draughting. Instead, they integrate into the design process at different stages. In the early

creativa. Tali strumenti non cercano né di produrre una soluzione finale né di reinventare il disegno tecnico. Bensì, essi si integrano nel processo del design a diversi livelli. Nelle prime fasi di sviluppo, essi possono contribuire a generare una vasta gamma di idee, in modo tale da fare del computer una “musa” che ci ispira con molteplici alternative. Mentre, ad uno stadio più avanzato, la ricerca matematica e i metodi cognitivi (come gli Algoritmi Genetici o le Reti Neurali) possono efficacemente essere d'aiuto nell'ottimizzazione di un progetto.

Naturalmente, dipende da ognuno di noi capire in quale modo vogliamo che uno strumento contribuisca al nostro progetto. La progettazione che si serve del processo generativo non è una scienza oggettiva e l'uso dei mezzi riflette la nostra individualità nel progetto. In altre parole, questi strumenti si aggiungono a quelli preesistenti usati dall'architetto, cosicché egli può usarli come più desidera. Nell'utilizzare tale metodologia, l'architetto può creare nuovi mezzi che possono essergli di prezioso aiuto. Questo fenomeno è già evidente se si osserva la “customisation” dei sistemi CAD, ma può essere ulteriormente esteso attraverso la creazione di strumenti indipendenti dal CAD e intuitivi che si integrano con i sistemi già esistenti [1], piuttosto che competere con essi. Allo stesso tempo, tali metodi possono essere impiegati al di fuori dell'ambito della progettazione con scopi di varia natura come, ad esempio, visualizzare informazioni complesse.

## 2. Progetti e Strumenti

168

I progetti qui presentati si propongono di illustrare alcune delle idee sopracitate. Non tutti sono concepiti come mezzi funzionali di software, ma, ciononostante, essi contribuiscono a mostrare alcuni principi base dell'informatica generativa o “intelligente” applicata al lavoro del designer.

L'obiettivo fondamentale della seguente serie di lavori è quello di dimostrare al lettore alcune delle possibilità fornite dai metodi di progettazione generativa, con la speranza di infondere un interesse che inciti a continuare

phases of development they can contribute to generating a wide range of ideas, thus turning the computer into a ‘muse’, inspiring us with alternatives. At different stage, mathematical search and cognitive methods (such as the Genetic Algorithm, or Neural Networks) can efficiently help in the optimisation a design.

Naturally, it is up to each of us to understand in which way we would like to have a tool contribute to our design. Process-driven design is not a science, and the use of tools reflects our own individuality in design. In other words, these tools add to the architect's palette of instruments, which he can use as he pleases. The approach is extended, however, by enabling the architect to create his own tools as he requires. This is already evident today through the ‘customisation’ of CAD systems, but can be taken a step further through the creation of independent, intuitive tools that complement, rather than compete with, the various existing systems [1]. At the same time, such methods can be used outside of the design field in a variety of tasks, for example, to visualise complex information.

## 2. Projects and Tools

The selected projects attempt to illustrate some of the ideas introduced above. Not all of the projects are conceived as functional software tools, but nonetheless contribute to showing some concepts of generative or ‘intelligent’ design computing at work.

The main goal of this small collection of work is to demonstrate to the reader some of the possibilities of generative design methods, and hopefully inspire an interest in pursuing similar work, or supporting the development of such tools. With time-to-market requirements in the industrial design and architectural professions becoming ever more stringent [2], and the financial need to exploit available computing power as much as possible, it seems clear that generative design tools will become central in supporting and enhancing the engineering and design professions in the future.

le ricerche in questo settore contribuendo allo sviluppo ed evoluzione di tali strumenti. I tempi della richiesta del mercato del design industriale sono sempre più serrati così come quelli delle professioni edili [2] e il bisogno finanziario di sfruttare a pieno la forza informatica al momento disponibile diviene sempre più impellente. Tali fattori ci inducono a pensare che gli strumenti della progettazione generativa sono destinati a giocare un ruolo centrale nel sostenere e perfezionare le future professioni negli ambiti dell'ingegneria e del design.

### 2.1 La Crescita Metabolica: forma che emerge attraverso gli scambi di energia (1995)

Questo progetto non è un vero e proprio "strumento", piuttosto costituisce una prova ideata al fine di sperimentare le potenzialità di un sistema di design basato su sistemi governati da leggi gerarchiche (*ruled-based system*). Il lavoro da me svolto per il conseguimento del Diploma Unit 11 presso l'Architectural Association è riuscito pienamente nel suo intento di sviluppare forme estremamente complesse in strutture di dati in tre dimensioni. La mia ricerca prendeva spunto dal processo morfogenetico riscontrabile in natura, in particolar modo, dal fenomeno della crescita gerarchica rispondente a regole ben precise. La questione è la seguente: quando i dati cessano di essere dati e possono considerarsi forma materiale?

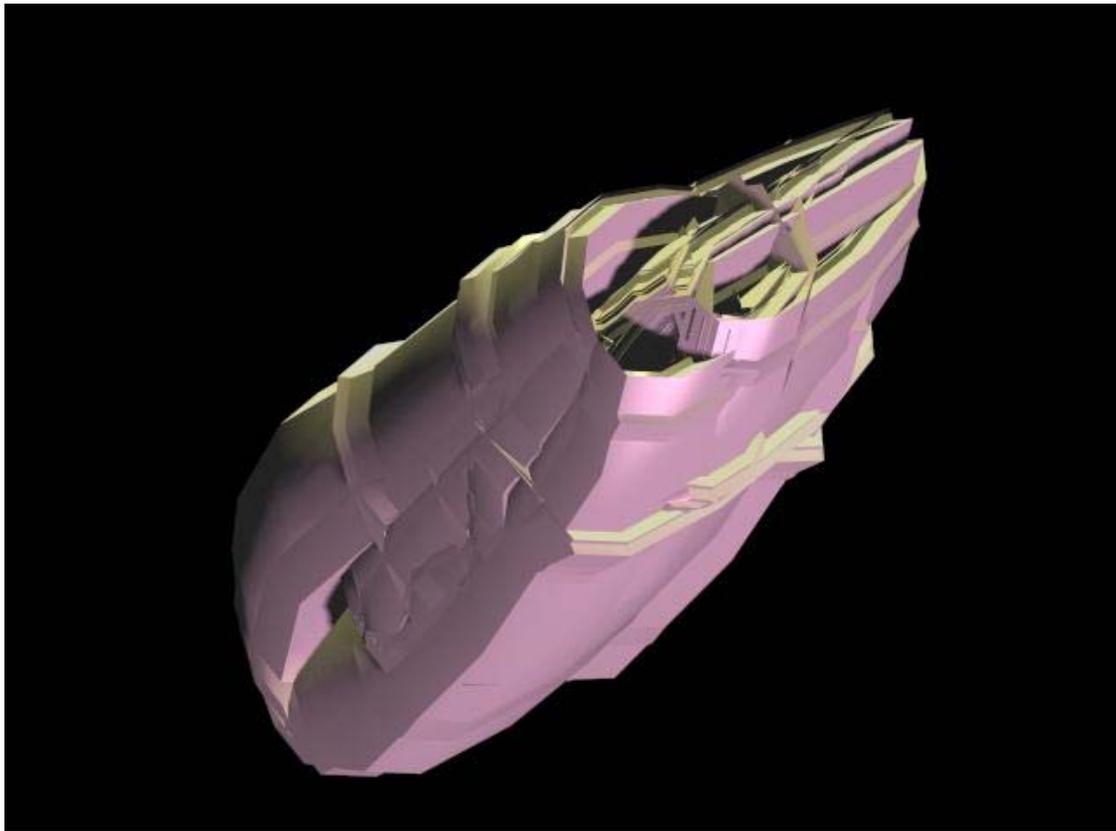
In natura, le conchiglie appaiono quasi accidentalmente. Certi tipi di batteri marini producono calcio in quanto effetto collaterale del loro metabolismo. Questo si cristallizza e si accumula fuori dall'organismo del plasma in modo da evitare l'intossicazione da calcio. Tale semplice operazione ha un formidabile effetto: il calcio si accumula sulla superficie del batterio formando uno strato, un guscio [5] che, dopo la morte dell'organismo vivente costituirà il suo scheletro. L'evoluzione dei batteri marini da forme unicellulari (radiolari) a forme multicellulari ha fatto sì che i loro scheletri presentassero sagome sempre più

### 2.1. Metabolic Growth: Emergent form through energy exchanges (1995)

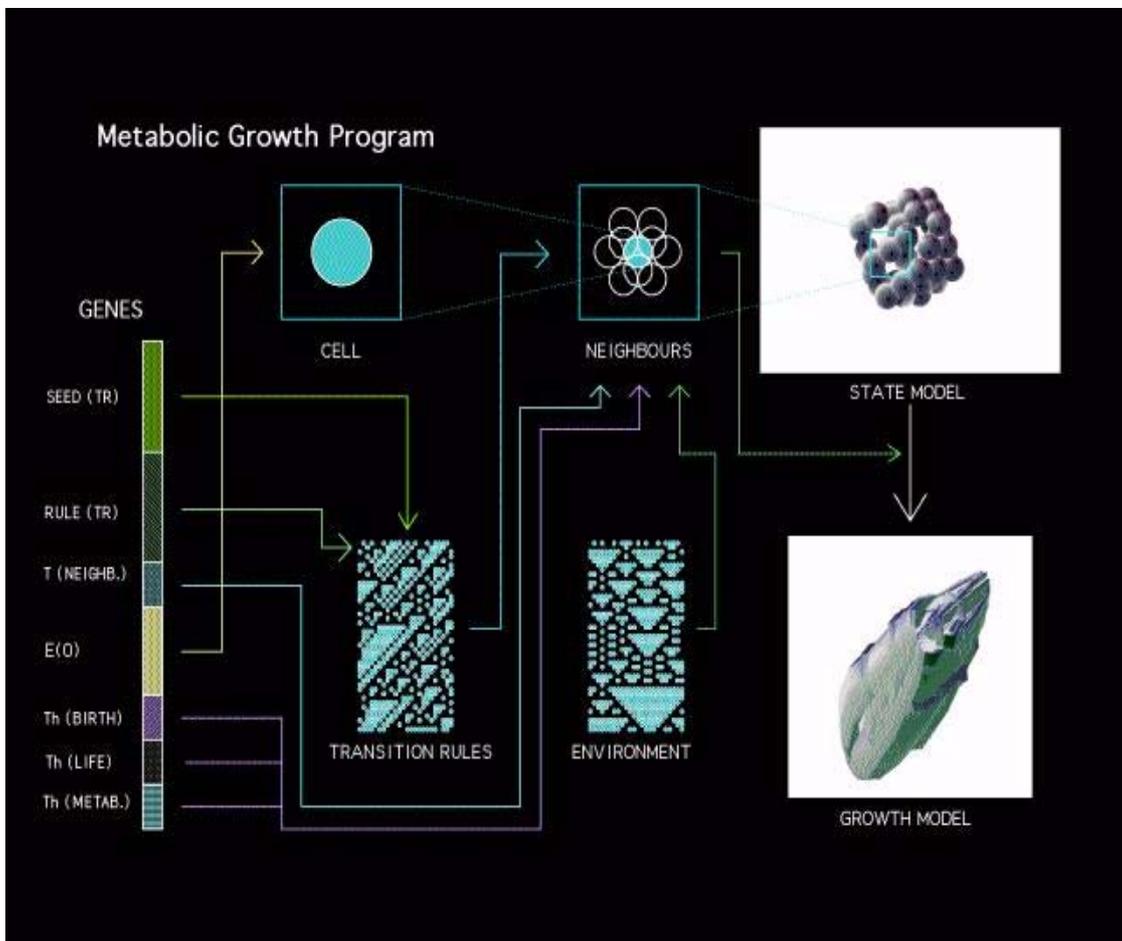
This project is not a 'tool' as such; rather it is a pilot project devised to investigate the potential of hierarchical rule-based design systems. Past work done in Diploma Unit 11 of the Architectural Association was extremely successful in developing highly complex forms in three-dimensional datastructures [3,4]. The work was inspired by morphogenetic processes observable in nature, in particular by the phenomena of hierarchical and rule-based growth. The question is, when does data stop being 'virtual' data, and can be considered actual material form?

In nature, shells emerge almost by accident. Certain kinds of bacteria living in the sea produce calcium as a by-product of metabolism. This is crystallised and shed out of the organism's plasma so that it may avoid calcium poisoning. This simple operation has a tremendous effect: the calcium collects on the surface of the bacterium, forming a layer - a shell [5]. The transition from one- to multicellular forms did not change the situation: The skeletons of Radiolarians are examples of the complexity these forms can obtain [6]. In a sense, this by-product of the functioning and interaction of living cells could be considered plausible *dross* [7].

We attempted a project that carefully modelled the processes of energy exchanges at cellular level as well as the externalisation of excess energy as *dross*. This was achieved by building a three-dimensional *cellular automaton* engine [8]. Each cell-space interacted with its neighbours, as well as a simulated growth environment in discrete time steps [9]. The basic rules were twofold: cellular interaction with neighbours in spatial terms, and the interaction on energetic terms. In the latter, sufficient amounts of energy had to be produced by each cell in order to 'stay alive', and excess energy was externalised as 'dross', located at the cell's spatial coordinates. The simulated environment was also implemented as a cellular automaton in



Emergent Form (above); Growth System (below)



complesse [6]. Quindi, le magnifiche conchiglie che si trovano comunemente anche in riva al mare altro non sono che l'effetto collaterale del funzionamento organico di cellule viventi e possono verosimilmente essere considerate *materiale di scarto*. [7]

Abbiamo tentato di realizzare un progetto che modellasse attentamente il processo degli scambi energetici (il metabolismo) a livello cellulare così come la produzione dell'eccedenza di energia come *materiale di scarto*. A tale scopo, abbiamo costruito tre motori tridimensionali di *automi cellulari* [8]. Lo spazio occupato da ogni cellula interagiva con quelli vicini in termini di contiguità, così come con la simulazione dell'ambiente di crescita, per singoli passi [9]. Le regole di base erano due: l'interazione delle cellule vicine in termini spaziali e la loro interazione in termini energetici.

In quest'ultima, le cellule dovevano produrre sufficienti quantità di energia al fine di "sopravvivere" e l'eccesso di energia era espulso sotto forma di "materiale di scarto", che veniva individuato sulle coordinate spaziali delle cellule. L'ambiente simulato è stato poi perfezionato in automa cellulare in modo da assicurare la massima imprevedibilità del comportamento dell'habitat.

Le forme emergenti erano controllate *solo* dalle leggi che governano le attività intercellulari e dalle funzioni di crescita gerarchica nel processo dell'ontogenesi. In tal modo, esse possono essere considerate il risultato del comportamento collettivo di auto-organizzazione sia a livello di singola cellula che a livello di ordine emergente attraverso molteplici dimensioni di operazione. Il valore di tale progetto, dal nostro punto di vista, risiede nella dimostrazione della forza della progettazione generativa basata sulle leggi gerarchiche.

## 2.2 Mendel: un costruttore di scene basate sull'algoritmo genetico

*Mendel* è un piccolo strumento software intuitivo che fu concepito per dimostrare il potenziale dell'informatica generativa in quanto patrimonio fondamentale per il processo

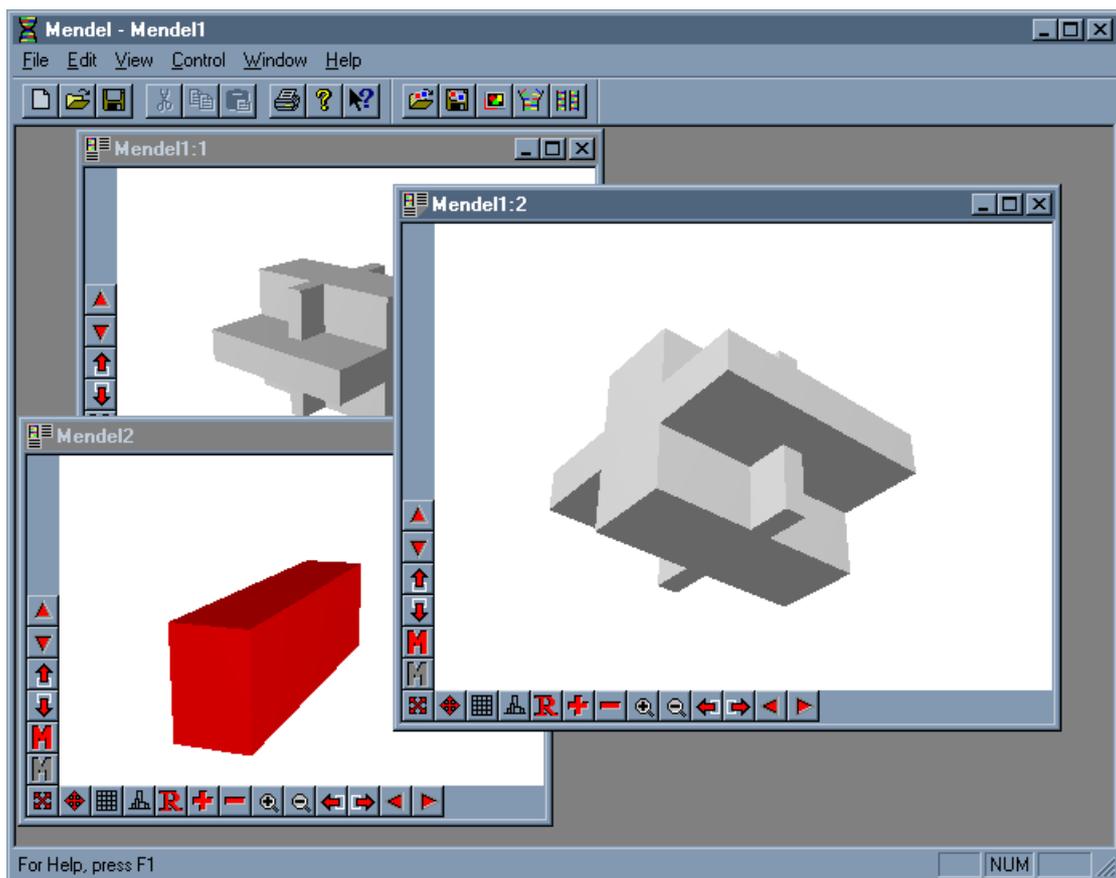
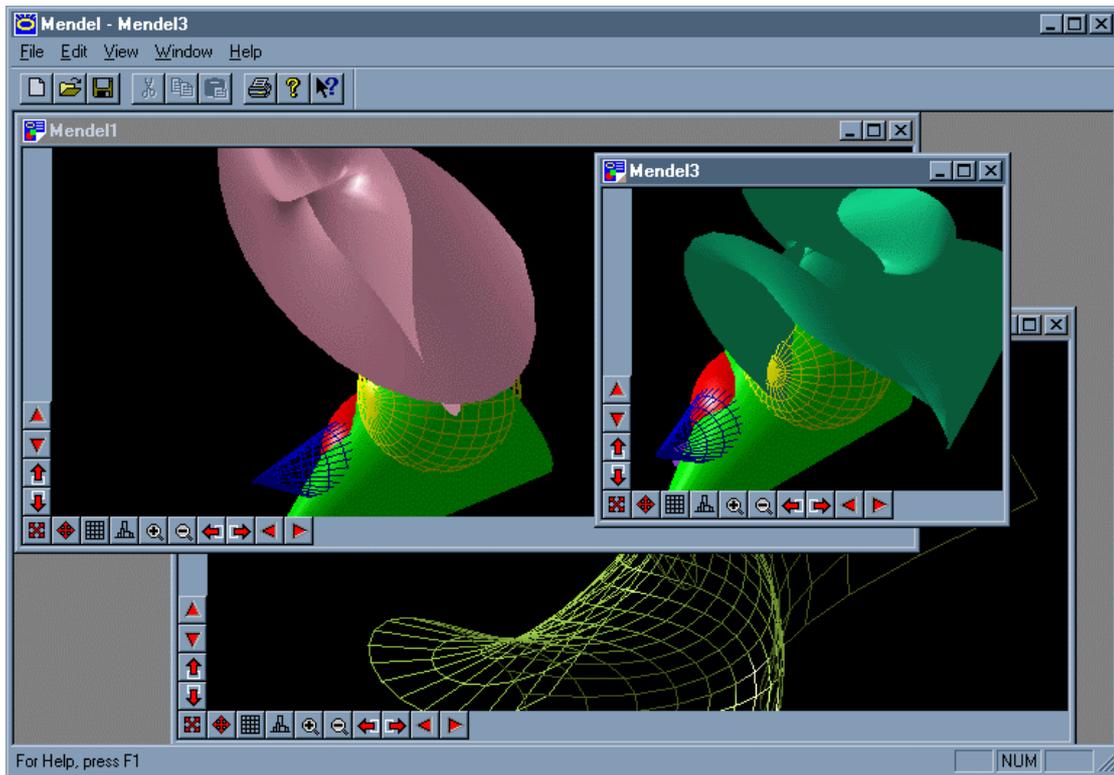
order to insure maximum unpredictability of environment behaviour.

The emergent forms were *only* controlled by the rules governing the inter-cellular activities, and by the hierarchical growth functions in the processes of ontogeny. They may thus be considered the result of collective self-organising behaviour at the level of the individual cell as well as of emergent order across multiple scales of operation. The project's value, in our view, lies in its demonstration of the power of generative rule-based design on the hierarchical level.

## 2.2. Mendel: A scene constructor based on the genetic algorithm (1997)

*Mendel* is a small, intuitive software tool, and was conceived to demonstrate the potential of generative computing as an important asset to the design process. It can be seen as a small '3D sketch tool' which allows the user to quickly generate and explore a large range of related shape configurations, simply by selecting those configurations he prefers. This sounds straightforward and almost banal, but one is struck by the sheer difficulty of operating in the way described if one pauses to consider today's most common three-dimensional software tools. These are usually extremely efficient in assisting with draughting, construction and management of large quantities of spatial and structural data, but are almost at a loss when it comes to supporting the creative design process. In other words, today's tool may form a powerful support for the *profession* of design or architecture, but are weak in supporting its *design process* [10]. They expect a largely finished design, sketched on paper or roughly modelled in cardboard or wood, to be entered into a precise draughting and modelling system.

The question arises: what about if the designer wishes to experiment with form? What if the designer is unclear as to what his exact goal is - that is, wants to 'sketch'? This question does not call for an immediate revolution in the computer-based design process; rather, it advocates the need for an



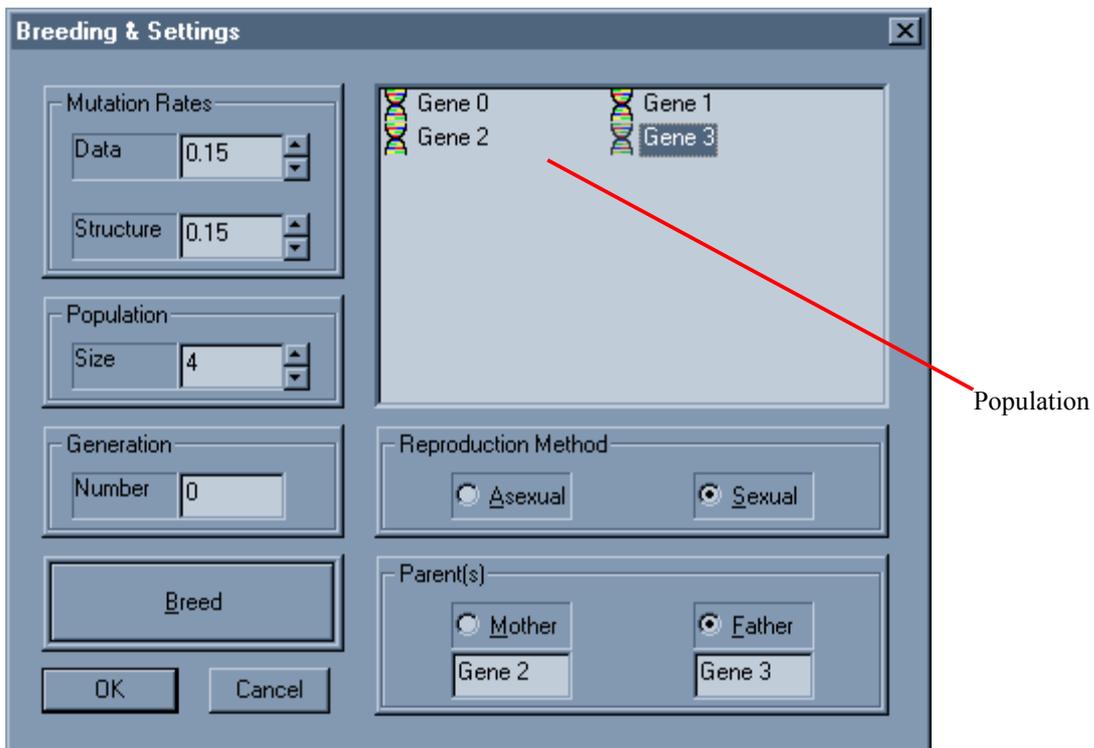
172

Fig. 3 - Mendel for complex surface forms (in development)

Fig. 4 - Mendel breeding primitives

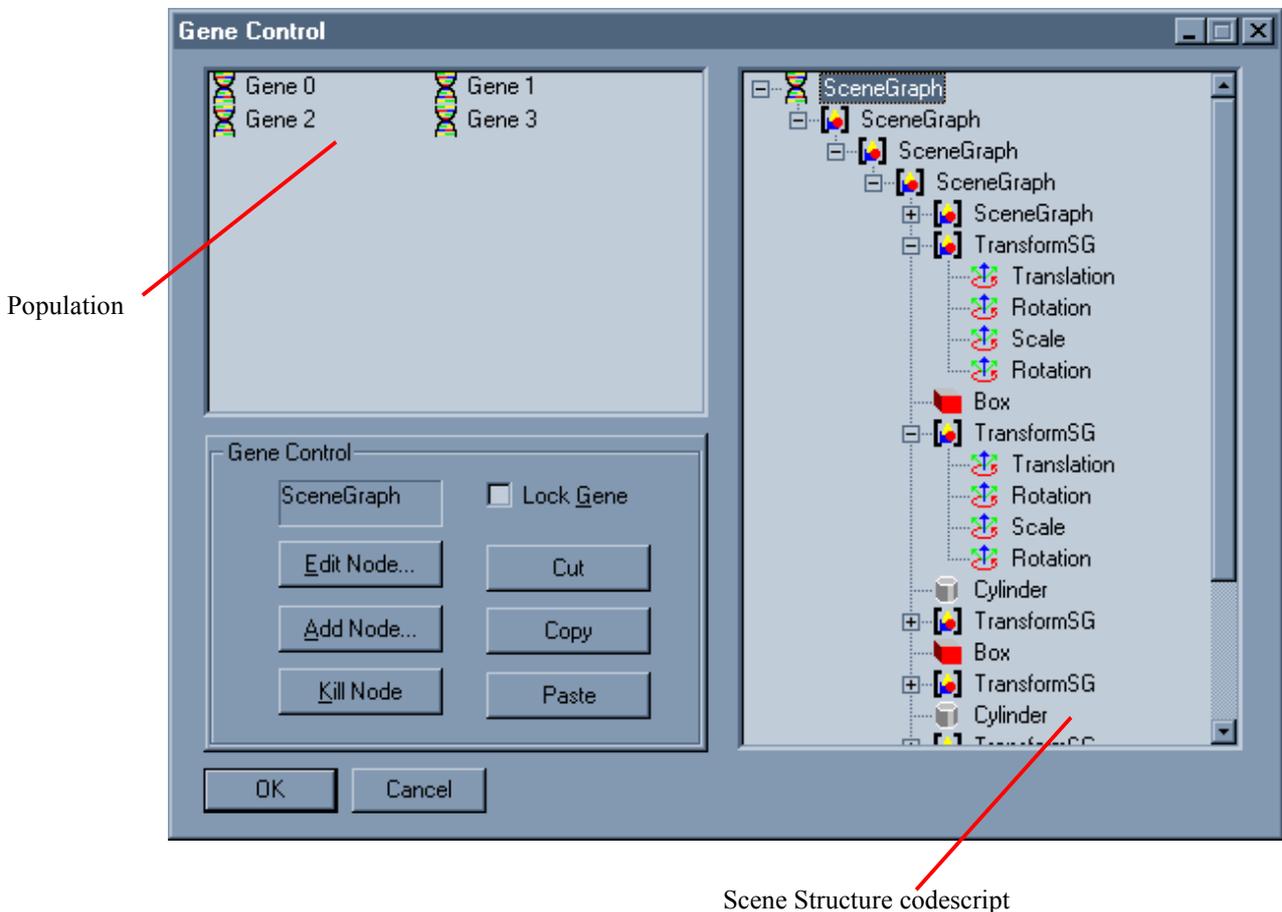
Fig. 5 - Breeding control dialog

Fig. 6 - Scene Structure edit dialog



della progettazione. Può essere visto come uno “strumento di disegno 3D” ridotto, il quale consente a chi lo utilizza di generare velocemente e di esplorare una vasta gamma di configurazioni morfologiche connesse le une alle altre semplicemente selezionando quel-

*additional* set of design tools, which *complement* and *integrate* into the existing CAD methodology. The *Mendel* project proposes such a tool: Its implementation, as illustrated in this paper, is as an independent piece of software able to exchange data with



le che preferisce. Questo potrebbe suonare semplice, se non addirittura banale, ma, in realtà, è sorprendente la difficoltà che s'incontrerebbe volendo operare nel senso sopra descritto servendosi solamente degli attuali strumenti software più comuni. Questi ultimi sono di solito estremamente efficienti nel supportare il disegno tecnico, la costruzione e il *management* di grandi quantità di dati spaziali e strutturali. Però, essi lasciano a desiderare quando si tratta di aiutare il processo del design creativo. In altre parole, gli odierni strumenti possono costituire un prezioso aiuto per la *professione* della progettazione o dell'architettura, ma sono deboli nell'essere di sostegno al *processo* della progettazione [10]. Essi implicano una progettazione oramai all'ultimo stadio, abbozzata su carta o approssimativamente trasposta su modelli in cartone o legno: essi si limitano a introdursi unicamente nel preciso sistema del disegno tecnico e della creazione dei modelli.

Sorge allora un quesito: cosa succede se il designer non conosce ancora con esattezza lo scopo a cui vuole arrivare, o meglio, ciò che ha intenzione di disegnare? E se volesse sperimentare le diverse forme possibili? Non si può rispondere a tale domanda con un'immediata rivoluzione nel processo informatico di progettazione. Piuttosto, tali richieste confermano il bisogno di *ulteriori* strumenti di design che *completino* e *integrino* l'esistente metodo CAD. Il progetto *Mendel* propone uno strumento di questo tipo mancante: esso viene impiegato, come illustrato nel nostro documento, in quanto software indipendente capace di scambiare dati con i convenzionali sistemi CAD; potrebbe allo stesso modo essere utilizzato come periferica del software CAD stesso

174

Il nostro progetto s'ispira anche allo strumento *Biomorph* come è stato concepito dal Prof. Richard Dawkins [11]. *Biomorph* ci permette di "evolvere" una serie di 'insetti stecco' basandoci su una sulle semplici regole che governano la grandezza, il numero e le proprietà di ramificazione della forma. Esso utilizza un *Algoritmo Genetico* (AG) [12, 13] e il suo cuore come "motore" principale. Non è no-

conventional CAD systems; it could equally be implemented as a plug-in device for the CAD software itself.

The project takes much inspiration from the *Biomorph* tool as devised by Prof. Richard Dawkins [11]. *Biomorph* allows the user to 'evolve' a series of 'stick-animals' based on simple rules governing size, number and ramification properties of the shapes. It uses a *Genetic Algorithm* (GA) [12,13] at its heart, as the main 'engine'. While it is not within the scope of this paper to describe in detail the nature and applications of the GA, it can be said, in simple terms, that the GA closely emulates the process of breeding and selection found in nature. While nature decrees the survival of the fittest in the natural environment, the artificial GA is in fact a powerful search engine capable of quickly finding optimal solutions in complex, non-linear data sets, thus achieving a kind of machine learning. GAs became popular in engineering [14] for the solving and optimisation of problems from pipeline systems to aircraft wings to microchip design; in the case of Mendel, the fitness criterion is not efficiency, but the designer's liking of a particular design configuration.

By picking and choosing those designs he seems 'fit' for the ideas or shapes they contain, or their appearance, the designer 'plays God' to his design population, constantly refining it according to his own vision. The pick-and-breed character of Mendel allows the designer to quickly perform what are effectively a new type of intuitive design operations on his work, without getting lost in the technical problems of accurate CAD draughting and construction.

Specifically, the user is able to build and manipulate complex 3D scenes by selecting and 'breeding' combinations of shapes to achieve new spatial layouts and structural variants. The genetic 'codescript' [15] is, for the sake of simplicity, the structure of the 3D scene itself, built as a scene-tree consisting of primitive shape-, material-, and spatial transformation-nodes; and analogous subtrees. The user controls the system

stra intenzione descrive qui in dettaglio la natura e l'applicazione dell'AG, ciononostante, può essere detto in semplici termini che l'AG simula molto precisamente il processo di riproduzione e di selezione presenti in natura. Mentre la natura decreta la sopravvivenza del più forte, l'artificiale AG è un motore di ricerca molto potente in grado di trovare rapidamente le soluzioni ottimali in un insieme di dati complessi e non lineari, ovvero un tipo di macchina che impara. I AG divennero famosi in ingegneria [14] per la soluzione e l'ottimizzazione di problemi che vanno dai sistemi di conduttura delle ali degli aeroplani al design dei microchip. Nel caso di Mendel, il criterio di idoneità non è l'efficienza, ma il fatto che al designer piaccia una particolare configurazione della progettazione.

Scegliendo quei designs, egli sembra adatto a quelle idee o forme che essi contengono, o la loro apparenza, il designer "gioca a fare il dio" della sua popolazione di design, costantemente raffinandola secondo la sua propria visione. Il carattere scegli-e-riproduci di Mendel permette al designer di sperimentare nel suo lavoro ciò che di fatto costituisce un nuovo tipo operazione di progettazione intuitiva senza perdersi nei problemi tecnici di un accurato disegno tecnico e costruzione CAD.

Specificatamente, il fruitore è in grado di costruire e manipolare complesse scene 3D selezionando e "riproducendo" combinazioni di forme creando nuove configurazioni spaziali e varianti strutturali. Il "codice" genetico [15] è, in termini semplicistici, la struttura della stessa scena in 3D, costruita come un albero-scena (scene-tree) consistente in forma primitiva, materiale e nodi di trasformazione spaziali; e analoghi sotto-alberi (*sub-trees*). Il fruitore controlla il sistema in modo parametrico alterando i criteri di "riproduzione" genetica: mutazioni nella struttura, così come dati individuali che definiscono i nodi dell'albero. Egli può anche mettere in atto riproduzioni asessuali (usando un solo albero) o sessuali (usando un paio di strutture sceniche) e può sempre aggiungere nuovo "materiale genetico" in tale processo importando nuove scene nel programma.

parametrically by altering the 'genetic' breeding criteria: Mutations in the structure of the scene, as well as the individual data values defining the tree nodes. He can also perform asexual (using a single scene-structure) or sexual (using a pair of scene structures) breeding, and can always add new 'genetic material' into the process by importing new scenes into the program.

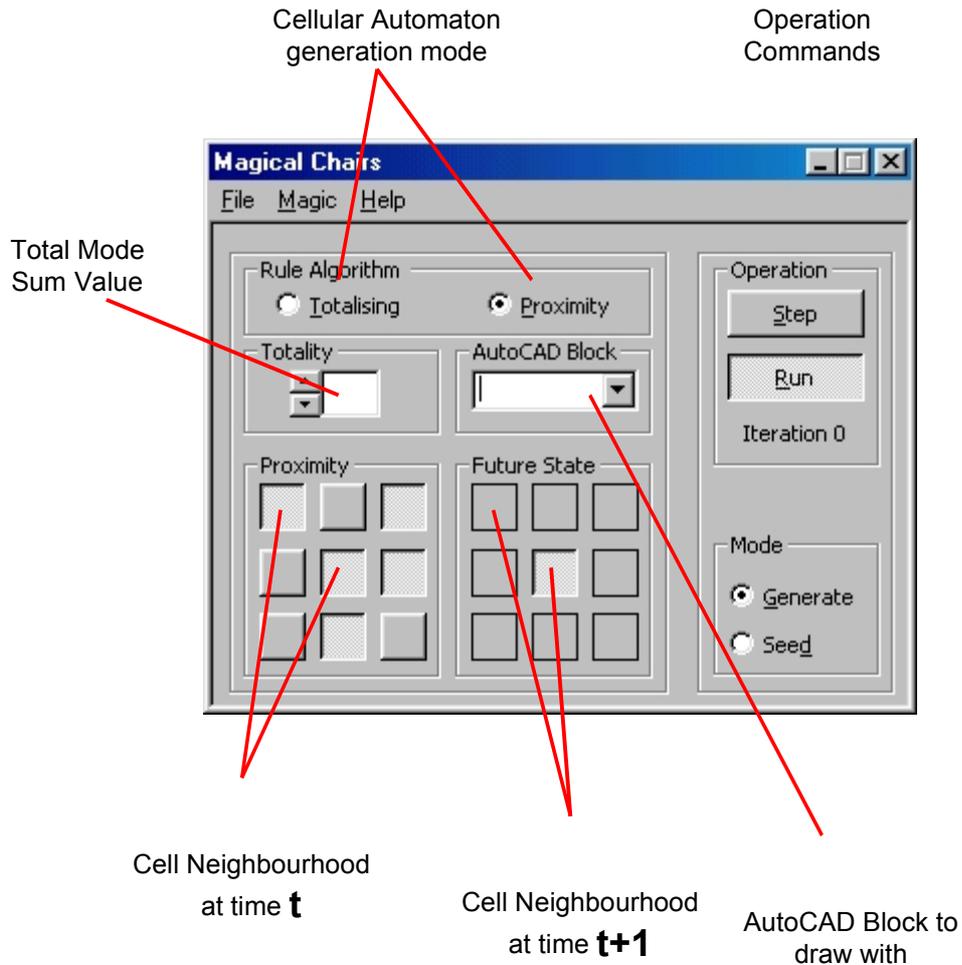
Naturally, the processes described above, as well as the earlier engineering examples show that the GA could also be employed in the field of design to solve more goal-oriented problems, such as optimising the airflow of a car's body, or circulation within a building. This furnishes the designer with a more objective set of tools, which together with intuitive design tools greatly broadens his/her computerised palette.

*Mendel* constructs scenes of primitive shapes. A similar program operating on free-form surfaces is in development. *Mendel* for Windows 95/98/NT4 can be obtained at:

<http://www.bogo.co.uk/natuilus/mdl3209b.exe>

### 2.3. MagicBox: A cellular automata based space organiser (1998)

This tool was originally developed as a pilot project for Zaha Hadid Architects in London. The firm wanted to attempt employing a generative tool in a real-life situation, in this case an important architectural competition in the USA. Part of the brief called for a flexible layout of furniture and partitions in large halls, so the idea was to organise the spaces through a rule-based system. The simplest method, which we used as the engine for the tool, was a two-dimensional cellular automaton [16], which distributed furniture layouts across a floor grid according to pre-set spatial rules. Altering the rules produces different spatial layouts. In a second phase, the tool would be able to incorporate learning abilities (GA), by which to apprehend optimal layout rules. For maximum efficiency in the architectural office environment, the tool was developed as a plug-in for AutoCAD, and was able to act directly on its drawing database.



The "MagicBox" control dialog.

176

Naturalmente, il processo sopra descritto, così come i più recenti esempi d'ingegneria mostrano come il AG possa anche essere impiegato nell'ambito della progettazione al fine di risolvere problemi più specifici, come l'ottimizzazione del flusso d'aria dentro l'abitacolo di una macchina o la circolazione all'interno di un edificio. Ciò fornisce al designer un set di strumenti più oggettivi che, insieme agli strumenti intuitivi di progettazione, contribuiscono a ingrandire considerevolmente la sua utensileria informatica.

*Mendel* costruisce scene di forme primitive. Un programma simile che opera nelle superfici di forme libere è attualmente in via di sviluppo. E' possibile trovare *Mendel* per Windows 95/98/NT4 a: <http://www.bogo.co.uk/natuilus/mdl3209b.exe>

### 2.3 MagicBox: un organizzatore spaziale basato sull'automa cellulare

Questo strumento fu originariamente sviluppato come progetto pilota per Zaha Hadid Architects a Londra. La compagnia voleva cercare di utilizzare uno strumento generativo in una situazione reale, in questo caso, in un importante concorso negli USA. Parte del compito era una configurazione flessibile di mobili e di muri divisorii in grandi sale: l'idea era di organizzare gli spazi secondo un sistema basato su regole. Il metodo più semplice, che noi usammo come motore per lo strumento, era un'automazione cellulare bidimensionale [16] che disponeva la mobilia sulla griglia del pavimento secondo regole spaziali prestabilite. Alterare le regole significa ottenere configurazioni differenti. In una seconda fase, lo strumento è in grado di incorporare abilità di apprendimento (AG) at-

traverso cui impara leggi di disposizione ottimali. Per una massima efficienza nell'ambito di un ufficio architettonico, lo strumento fu sviluppato sotto forma di plug-in per AutoCAD e fu in grado di agire direttamente sui suoi dati di progettazione.

## References

1. GREENBERG, S., HAYNE, S., and RADA, R., *Groupware for Real-Time Drawing: A Designer's Guide* (Maidenhead, Berks.: McGraw-Hill 1995)
2. BLYTH, A., "Managing a Global Practice." In *Architect's Journal*, No. 4, Vol. 202 (London 1995)
3. FRAZER, J. H., *An Evolutionary Architecture* (London: Architectural Association 1995)
4. FRAZER, J. H., "The Architectural Relevance of Cyberspace." In Toy, M., ed., *Architectural Design* (London: Architectural Design 1996)
5. SAGAN, D., "Metametazoa: Biology and Multiplicity." In J. Crary, and S. Kwinter, eds., *ZONE 6: Incorporations* (New York: Urzone 1992)
6. THOMPSON, D. W., *On Growth and Form* (Cambridge: Cambridge University Press 1961)
7. Frazer (1)
8. Ibid.
9. Ibid.
10. Greenberg
11. DAWKINS, R., *The Blind Watchmaker* (London: Penguin Books 1986)
12. GOLDBERG, D. E., *Genetic Algorithms in Search, Optimization & Machine Learning* (New York: Addison-Wesley 1989)
13. Frazer (1)
14. Goldberg
15. Frazer(1)
16. Ibid.

## Collage, Technology, and Creative Process Collage, tecnologia e processo creativo

Penny L. Feuerstein

BFA, MFA Candidate

Department of Art and Technology, *The School Of The Art Institute Of Chicago, USA*

e-mail: pennyf@mcs.net

In tutto questo secolo molti artisti hanno usato il collage per suggerire concetti sulla temporalità e sulla realtà. Io uso il computer per creare collage in un modo fondamentale e di base in modo da scansionare a fondo gli oggetti e disegnare panorami astratti con le loro tessiture. Sebbene queste azioni possano sembrare minime a confronto con quello che il computer può fare, non penso che le loro implicazioni siano da trascurare. Creare collages sul computer porta le idee del collage ad un livello nuovo. Si tratta della "superintegrazione" di tutti i punti di vista della vita, in altre parole della vita retta da una sola prospettiva. Il materiale e lo spirituale, l'intellettuale e il morale sono un tutt'uno. Vita non è una serie di esperienze distinte, influenzate da forze diverse. Noi non viviamo in un universo frammentato, ma in un universo continuo.

178

Prima dell'inizio del ventesimo secolo il tempo era considerato lineare. Era basato sulle definizioni di Isac Newton del 1687 che lo identificava come "tempo assoluto, vero, e matematico, per se' stesso e per la sua propria natura, fluisce ugualmente senza relazione a qualsiasi cosa esterna. Questa nozione era accresciuta dallo sviluppo di simboli e apparecchiature che misuravano il tempo. Appena furono fabbricati gli orologi e i calendari, il concetto di tempo "pubblico" fu accettato da tutti come un corretto marcatore di durata e successione. (1) Il tempo era omogeneo e basato sull'incremento ottico dell'orologio.

La prospettiva, sviluppata nel Rinascimento dall'architetto Alberti aveva fatto eco al mondo percepito otticamente come realtà. Il Cubismo, con i suoi punti di vista multipli ha portato alla distruzione dei significati e degli effetti

Throughout this century many artists have been using some form of collage to convey issues of temporal existence and reality. I use the computer to create collage in a very basic and fundamental way-to scan in found objects and draw abstract landscapes with their textures. Although these actions may seem minimal compared to what the computer can do, I do not think their implications should be overlooked. Creating collage on computer takes the ideas of collage to a new level. It is about the "superintegration" of all views of life, in other words, life governed by a single outlook. The material and the spiritual, the intellectual and the moral are one. Life is not a series of discrete experiences, influenced by diverse forces. We do not live in a fragmented universe, but in a continuum.

Before the beginning of the twentieth century temporal existence was considered linear. It was based on Isac Newton's definitions in 1687 as being "absolute, true, and mathematical time, of itself and from its own nature, flows equally without relation to anything external. This notion was enhanced by the development of symbols and devices used to measure time. As clocks, watches and calendars were manufactured, the concept of "public" time was widely accepted as a proper marker of duration and succession. (1) Time was homogeneous and based on the optical increments of the clock. Perspective developed by the renaissance architect Alberti, echoed this optically perceived world as reality. Cubism, with its multiple viewpoints replaced this linear perspective and brought about the destruction of the illusionist means and effects that had characterized Western painting since the

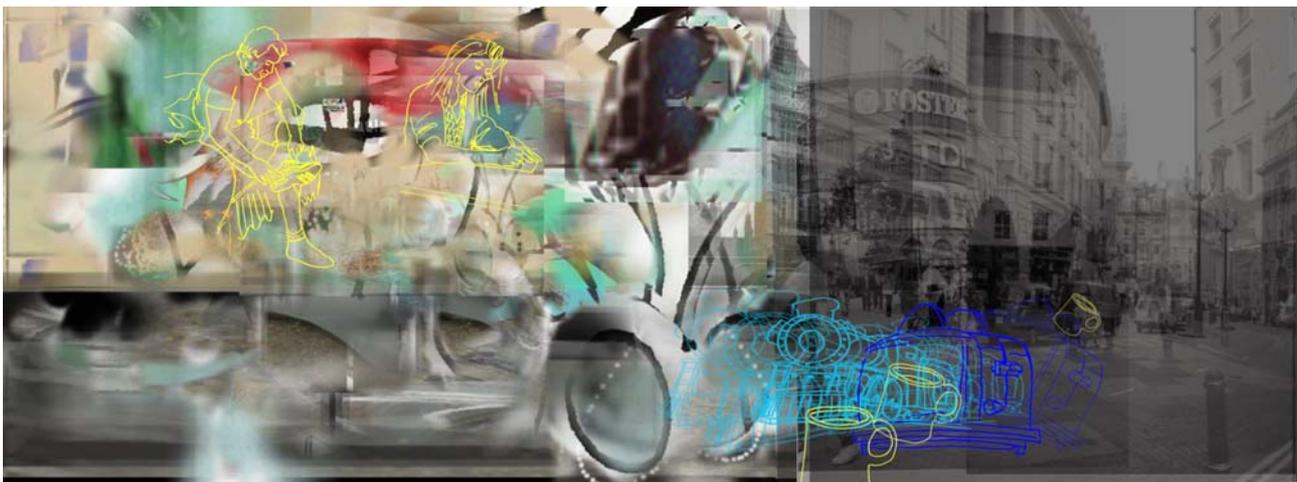
illusionistici che avevano caratterizzato la pittura occidentale dal 15° secolo. Clement Greenberg descrive il modo in cui la realtà fisica e la realtà spirituale sono combinati nei collages cubisti. "Il collage ha avuto un ruolo chiave nella pittura e scultura del ventesimo secolo. Nell'impastare un pezzo di carta stampata di un giornale nella tela, l'artista richiama l'attenzione sulla realtà fisica dell'opera d'arte e trasforma quella realtà in arte."(2). La parola francese collage vuol dire incollare o appiccicare.

Oggi il concetto può includere tutte le forme di arte compositiva ed i processi di fotomontaggio ed assemblaggio. Nella premessa del libro di Katherine Hoffman sul collage, Kim Levin scrive: "Questa tecnica - che prende pezzi e frammenti fuori del loro contesto per assemblarli in nuovi contesti - continua a cambiare, adattandosi a vari stili e temi. Ed è perfettamente appropriato che le interpretazioni del collage si siano trasformate a seconda delle richieste intellettuali del periodo.. Dal nostro punto di vista vantaggioso di fine secolo, possiamo iniziare a vedere che il collage aveva portato, durante tutto questo tempo, i geni del postmodernismo."(3)

Picasso e Braque avevano liberato il mondo dell'arte col Cubismo, integrando tutti i piani e

fifteenth century. Clement Greenberg describes the way in which physical and spiritual realities are combined in cubist collages. "The collage medium has played a pivotal role in twentieth century painting and sculpture. By pasting a piece of newspaper lettering to the canvas one called attention to the physical reality of the work of art and made that reality the same as the art."(2)The French word collage means pasting or gluing.

Today the concept may include all forms of composite art and processes of photomontage and assemblage. In the foreword on Katherine Hoffman's book on collage, Kim Levin writes: "This technique which takes bits and pieces out of context to patch them into new contexts keeps changing, adapting to various styles and concerns. And it's perfectly apt that interpretations of collage have varied according to the intellectual inquiries of the time. From our vantage point near the end of the century, we can now begin to see that collage has all along carried postmodern genes."(3) Picasso and Braque liberated the art world with Cubism, which integrated all planes and surfaces of the artists' subjects and combined them into a new, radical form. Appropriation and simulation can be found in



179

*Penny L. Feuerstein* **"LOOKING" 1998, Iris Print, 18x30 Inches**

*This image is about temporal perceptions of existence. A subconscious eye is looking at pendulum like measurements of existence. Found objects such as a rock and a piece of steel were scanned into the computer. Texture brushes were made out of these scanned objects to create the image. Disparate images from other works were also combined to an unrecognizable point to form the texture of the print. The whole image is repeated in the iris of the eye. The computer is used to transcend, to integrate different levels of awareness and reflect ideas of existence as a continuum.*

le superfici del soggetto, combinandoli in una forma nuova e radicale. L'appropriazione e la simulazione possono essere trovati nei primi ritagli riciclati dei collages cubisti (4) Il computer è una naturale estensione del loro lavoro di collages. Le caratteristiche che identificano il computer sono l'integrazione, la simultaneità e l'evoluzione che sono proprie del collage. Inoltre il computer tratta di "convertire l'informazione". C'è qualcosa di molto affascinante nel fare la scansione di un oggetto al computer, nel creare una struttura di pennello e nel disegnare con la struttura ottenuta dagli oggetti. E come se il computer non solo integrasse informazioni ma anche livelli diversi di coscienza. Nell'atto di convertire l'oggetto da atomi a bits, l'oggetto è ritratto allo stesso livello di coscienza che si trova nell'atto spirituale nel disegno. La velocità e la malleabilità di trasformazione di un'immagine al computer può essere paragonabile alla velocità e alla malleabilità del processo del pensiero della mente. David Salle disse, "uno degli impulsi nella nuova arte è il desiderio di essere mutevole, che si tratti d'intelligenza artificiale, del genere o di parti della robotica. Si tratta del desiderio di uscire fuori da se stessi ed il desiderio di trascendere la propria condizione." (5) Utilizzo il computer per trascendere, per lavorare su diversi livelli di coscienza allo stesso tempo, quello fisico, quello intellettuale e quello spirituale. Nel processo creativo del lavoro al computer, molte nuove immagini sono generate da quelle precedenti. Un'immagine può essere processata in modi illimitati senza una degradazione delle informazioni. Non esiste un concetto dell'originale e le sue copie. Il computer altera l'immagine e torna a quella originale in pochi secondi. Ogni immagine non è un oggetto fisso nel tempo, ma è il risultato degli aspetti dinamici acquisiti da lavori precedenti ad ogni nuovo momento. In questo modo, usare il computer per assistere la mente nel processo creativo rispecchia i concetti che cambiano di tempo, di spazio e realtà e che si sono evoluti man mano che il ventesimo secolo è progredito. I concetti del 19° secolo sulla verità monolitica sono stati sostituiti da dualismo e pluralismo. In altre parole, il mondo obiettivo indipendente dall'osservatore, che

180

the earliest recycled scraps of cubist collages.(4) The computer is a natural extension of their work on collage. The identifying characteristics of the computer are integration, simultaneity and evolution which are inherent in collage.

Further, the computer is about "converting information." There is something very fascinating about scanning an object into the computer, creating a texture brush and drawing with the object's texture. It is as if the computer not only integrates information but different levels of awareness as well. In the act of converting the object from atoms to bits the object is portrayed at the same conscious level as the spiritual act of drawing. The speed and malleability of transforming an image on the computer can be compared to the speed and malleability of thought processes of the mind. David Salle said, "one of the impulses in new art is the desire to be a mutant, whether it involves artificial intelligence, gender or robotic parts. It is about the desire to get outside the self and the desire to transcend one's place."(5) I use the computer to transcend, to work in different levels of awareness at the same time: the physical, the intellectual and the spiritual. In the creative processes of working with computer, many new images are generated from previous ones. An image can be processed in unlimited ways without degradation of information. There is no concept of original and copy. The computer alters the image and changes it back to its original in seconds. Each image is not a fixed object in time, but the result of dynamic aspects which are acquired from previous works and each new moment.

In this way, using the computer to assist the mind in the creative processes of making art mirrors the changing concepts of time, space, and reality that have evolved as the twentieth century has progressed. Nineteenth-century concepts of the monolithic truth have been replaced with dualism and pluralism. In other words, the objective world independent of the observer, that assumes the mind is separate from the body, has been replaced with the mind and body as inseparable, connected to

assume il concetto che la mente sia separata dal corpo, è stato sostituito da mente e corpo come un tutto inseparabile, connesso al mondo obiettivo attraverso la nostra percezione e coscienza. Marshall McLuhan ha detto. "Tutti media come estensioni di noi stessi servono a fornire una nuova visione trasformata ed una nuova coscienza."

I processi di lavoro con il computer riflettono l'idea che il tempo è un continuum, che tutto è integrato, e che la realtà è un concetto molto relativo basato sulla percezione soggettiva. Questi concetti mi incitarono a scrivere questa poesia:

UTILIZZANDO LO SPIRITO—secondo le richieste della società.

UTILIZZANDO LO SPIRITO—Semplificando la mia coscienza e la mia energia al punto di armonia dove l'interiore e l'esteriore e' uguale ad uno

UTILIZZANDO LO SPIRITO—Cio' che mi costringe può anche rendermi libero.

"Secondo le richieste della società" riflette la nostra percezione di esistenza temporale come lineare, tempo pubblico basato sulle misure segmentate dell'orologio. "Semplificando la mia coscienza e la mia energia al punto di armonia dove l'interiore e l'esteriore e' uguale ad uno" implica l'integrazione dei diversi livelli di consapevolezza. Per esempio il primo allenatore della Chicago Specula, Phil Jackson, nel suo libro "Cerchi Sacri" disse alla sua squadra di tenere la loro Mente sulla palla. "Cio' che mi costringe può anche rendermi libero" riflette l'idea che e' la nostra percezione dell'esistenza che diviene la realtà. Mondrian parla di equilibrio nella vita: disciplina uguale libertà. Sebbene la tecnologia ci bombardi con una quantità di opzioni, come ci dice Nicholas Negroponte, "noi stiamo passando ad un'era di post-informazione, spesso avendo un'audience di una sola persona". L'integrazione promuove l'atto di essere focalizzato.

Le mie domande sulla temporalità cominciarono molti anni fa ed iniziarono dai conflitti tra cultura ed il libero spirito fluente. Fui presa da macchine per patterns imposte sulla mia vita e patterns di vita che creai io stessa sotto

the objective world through our perception and awareness. Marshall McLuhan said, "All media as extensions of ourselves serve to provide new transforming vision and awareness." The processes of working with computer reflect the ideas that time is a continuum, everything is integrated, and reality is a very relative concept based upon one's perception. These concepts prompted me to write this poem:

HARNESSING OF THE SPIRIT—conforming to the demands of society.

HARNESSING OF THE SPIRIT—simplifying my conscious and energy to the point of harmony where the inner and outer equal one.

HARNESSING OF THE SPIRIT—that which constrains me can also set me free.

"Conforming to the demands of society" reflects our perception of temporal existence as linear, public time based on segmented measurements of the clock. "Simplifying my consciousness and energy to the point of harmony where the inner and outer equal one" implies the integration of different levels of consciousness. For example former coach of the Chicago Bulls, Phil Jackson, in his book "Sacred Hoops" told his team to keep their MIND on the ball. "That which constrains me can also set me free" conveys the idea that it is our perception of existence that becomes the reality. Mondrian talks of balance in life: discipline equals freedom. Although technology bombards us with lots of options as Nicholas Negroponte points out "we are passing into a post information age, often having an audience of just one." Integration promotes the act of being focused.

My questions of temporal existence started several years ago and stem from the conflicts between culture and the free flowing spirit. I was concerned with patterns machines imposed on my life and life patterns I created under the influence of technology. Living a highly mechanized life, I would swing from computer to car to treadmill and back again—time being a major concern, convenience being a major priority. These feelings of always trying to beat the clock in a technologically advanced society are not new. In fact in the beginning of the 20th century with

l'influenza della tecnologia. Vivendo una vita estremamente meccanizzata, andare dal computer all'automobile al posto di lavoro e viceversa essendo il tempo la maggiore preoccupazione, la convenienza una maggiore priorità. Questi sentimenti di sempre, tentando di colpire la scansione del tempo in una società tecnologicamente avanzata, non sono nuovi. Infatti la precisione del tempo inizio' con il 20 secolo con l'avvento dell'elettricità. In un appunto nel diario del 1912, Kafka commentò la discordanza inquietante tra tempo pubblico e privato. "È impossibile dormire, impossibile star svegli, impossibile sopportare la vita o, più precisamente, il successione della vita. Gli orologi non sono d'accordo. Il tempo interno fluisce in modo diabolico e in ogni caso demoniaco e inumano mentre l'esterno svolge, esitando, il suo ritmo abituale." (6) Queste chiavi di lettura del tempo sono basate sul concetto che il tempo è lineare e si svolge in modo successivo. Con questi punti di vista monolitici si implica un senso di caos e il vocabolario del caos è disintegrazione, frammentazione, e dislocazione.

Ma come James McFarlane puntualizza "il fatto che il Modernismo possa essere anche visto come portatore di un nuovo tipo d'integrazione in prima linea: " ma l'aspetto determinante del modo Modernista non è tanto il fatto che le cose possano accadere ma sul fatto che possano accadere insieme. Nel Modernismo il centro non esercita una forza contrifuga ma una forza centripeta; e la conseguenza è non la disintegrazione ma la Superintegrazione (7).

Il computer, dall'altra parte non è solo un'altro mezzo. E uno strumento visivo che può essere utilizzato nel processo creativo. Secondo Patrick D. Prince "l'arte al computer non è concreta. Non esiste un artefatto nell'arte digitale. Le immagini esistono nella memoria del computer e possono essere visualizzate sul monitor: sono quindi delle informazioni puramente visive." (8). In questo modo, si lega più ad un'arte concettuale come le performances. Timothy Binkley spiega, "capiremo che il concetto di computer come mezzo e' più ingannevole che utile. L'arte con il computer sarà meglio capita e prontamente accettata da un mondo artistico scettico se ci rendiamo conto di come sia

the onset of electricity came temporal precision. In a diary entry of 1912, Kafka commented on the maddening discordance between public and private time. "It's impossible to sleep, impossible to wake, impossible to bear life or, more precisely, the successiveness of life. The clocks don't agree. The inner one rushes along in a devilish or demonic-in anycase, inhuman-way while the outer one goes, falteringly, its accustomed pace." (6) These views on time are based on the concept that time is linear and it passes in a succession. With these monolithic view points imply a sense of chaos and the vocabulary of chaos is disintegration, fragmentation, and dislocation. But as James McFarlane points out, "the defining thing in the Modernist mode is not so much that things fall apart but that they fall together. In Modernism, the centre is seen exerting not a centrifugal but centripetal force, and the consequence is not disintegration but SUPERINTEGRATION." (7)

Computer is not another medium. It is a visual tool that may be used in the creative process. Patrick D. Prince's views are, "Computer art is not concrete. There is no artifact in digital art. The images exist in the computer's memory and can be viewed on a monitor: they are pure visual information." (8) In this way it relates more to conceptual art such as performance art. Timothy Binkley explains that, "I believe we will find the concept of the computer as a medium to be more misleading than useful. Computer art will be better understood and more readily accepted by a skeptical artworld if we acknowledge how different it is from traditional tools. The computer is an extension of the mind, not of the hand or eye, and, unlike cinema or photography, it does not simply add a new medium to the artist's repertoire, based on a new technology." (9) Conceptual art marked a watershed between the progress of modern art and the pluralism of postmodernism (10) "Once the art comes out of the computer, it can take a variety of forms or be used with many different media. The artist does not have to write his/her own program to be creative with the computer. The work may have

uno strumento diverso dai tradizionali. Il computer è una estensione della mente, non della mano o dell'occhio e diversamente dal cinema o della fotografia, non aggiunge semplicemente un altro mezzo al repertorio dell'artista, basato su una nuova tecnologia (9). L'arte concettuale era stato uno spartiacque fra il progresso dell'arte moderna e i pluralismi del postmodernismo (10).” Una volta che l'arte esce dal computer, può prendere una varietà di forme o può essere utilizzata con differenti mezzi. L'artista non deve necessariamente scrivere un suo programma per essere creativo con il computer. Il lavoro può avere delle tracce di un programma preciso ma le possibilità creative appartengono all'artista. Il computer artist John Pearson sente che “non si può non rilevare il fatto che se le tecniche risultano interessanti, l'opera d'arte ha una sua analisi propria. Solo un'immaginazione creativa di un artista, coltivata da una base concettuale solida e temperata da una sensibilità visiva sofisticata può sviluppare e risolvere i problemi dell'arte “ (11). L'artista deve focalizzare e selezionare ancora di più utilizzando il computer nel processo creativo perché esiste una moltitudine di opzioni e di qualità generabili.

### **Dall'incollaggio ed assemblaggio alla Superintegrazione**

Molti artisti utilizzano il collage per sperimentare le idee d'integrazione, di simultaneità, d'evoluzione e di appropriazione. Tutti questi concetti sono inerenti all'utilizzo del computer nel processo creativo dell'Arte. I punti di vista di Picasso nel fare collages erano: ” la proposta del papier collé era di dare l'idea che differenti materiali potevano entrare in una composizione per diventare una realtà nei dipinti e competere con la realtà della natura. Abbiamo provato a sbarazzarci del “trompe l'oeil” per trovare un “trompe l'esprit”... Ed e' su questa stranezza che volevamo far riflettere le persone perché eravamo coscienti del fatto che il mondo stesse diventando molto strano e non veramente rassicurante”(12). I futuristi usavano i collages per poter legare i concetti di velocità, dinamismo e simultaneità. I dadaisti usarono i collages per rappresentare la dematerializzazione e le pri-

the thumbprint of a specific program, but the creative possibilities are up to the artist. Computer artist John Pearson feels that, “One cannot overlook the fact that no matter how technically interesting the artwork is it has to withstand analysis. Only the creative imagination of the artist, cultivated from a solid conceptual base and tempered by a sophisticated visual sensitivity, can develop and resolve the problems of art.”(11). The artist has to be even more focused and selective by using the computer in the creative process because of the multitude of options it creates and its generative qualities.

### **From Gluing and Pasting to Superintegration**

Many artists used collage to experiment with ideas of integration, simultaneity, evolution, and appropriation. All of these concepts are inherent when using the computer in the creative processes of making art. Picasso's views on making collage were as follows, “The purpose of the papier colle' was to give the idea that different textures can enter into a composition to become the reality in the paintings that competes with the reality in nature. We tried to get rid of “trompe l'oeil to find a “trompe l'esprit”. And this strangeness was what we wanted to make people think about because we were quite aware that our world was becoming very strange and not exactly reassuring.”(12) The Futurists used collage to relate concepts of speed, dynamism and simultaneity. Dadaists used collage to represent dematerialization and the onset of conceptual art. A different approach to assemblage was seen in the work of Louise Nevelson, whose work evoked a sense of a private and intimate world. She used found objects, often in a grid format, which sometimes appeared to be a re-exploration of a Cubist-like space. In 1958 she was quoted on her work as follows: “My total conscious search in life has been for a new seeing, a new image, a new insight. This search not only includes the object, but the inbetween place. The dawns and the dusks. The objective world, the heavenly spheres, the places between land and sea...Whatever

me basi dell'arte concettuale. Un differente approccio all'assemblaggio era stato realizzato da Louise Nevelson, il cui lavoro evoca un senso di mondo privato ed intimo. Utilizzava degli oggetti trovati, spesso in un formato quadrato che talvolta sembrava una riesplorazione di uno spazio cubista. Nel 1958, lei definiva il suo lavoro con le seguenti parole: "La mia ricerca totale e conscia della vita era stata fatta per vedere in modo nuovo, per avere una nuova immagine, per avere una nuova intuizione. Questa ricerca include non solo l'oggetto, ma anche gli spazi intermedi. Le albe ed i crepuscoli. Il mondo obiettivo, le sfere paradisiache, gli spazi tra la terra ed il mare... Qualunque creazione l'uomo possa inventare, l'immagine potrà essere trovata nella natura. Non possiamo vedere qualcosa se non ne siamo già coscienti." Interno, esterno = uno" (13). Attraverso l'utilizzo dell'appropriazione ed assemblaggio d'immagini disparate, David Salle esprime le sue idee di trascendenza dalla propria condizione.

Nella digitalizzazione o conversione delle informazioni da atomi a bits, gli oggetti fisici ed i concetti creativi della mente sono convertiti ad uno stesso linguaggio (il bit). All'interno delle manipolazioni nel monitor del computer, la linea, lo spazio ed il colore possono essere integrati con la replica esatta dell'oggetto fisico e della sua struttura. I livelli mentali, spirituali e fisici della coscienza vengono integrati operando su strutture prese dal mondo reale, perché il computer trasforma ed integra con la stessa rapidità con cui la mente riesce a pensare. In questo modo esiste un percorso diretto tra pensiero, sensazione e visualizzazione. Questo può essere paragonato ad una creazione che si verifica al livello microscopico. Quando l'arte è sottoposta alla stampa, fotografia o ad altri mezzi, è vista da un punto di vista macroscopico e risulta quindi un mezzo molto analogo.

184

### **I punti di vista di Bergson sul Tempo e la Percezione: l'Arte Generativa.**

I filosofi come Henri Bergson hanno attaccato concetti come la Verità e hanno introdotto nuovi concetti sul tempo e sulla percezione. "Per

creation man invents, the image can be found in nature. We cannot see anything that we are not already aware of. The inner, the outer = one."(13) Through the use of appropriation and assembling of disparate images, David Salle conveys his ideas of transcending one's place.

By digitizing or converting information from atoms to bits, physical objects and creative concepts of the mind are converted to the same language (the bit). Within the computer's monitor manipulations of line, space and color may be integrated with the exact replica of physical objects and their textures. Mental, spiritual, and physical levels of consciousness are integrated by drawing with textures taken from the physical world because the computer transforms and integrates as fast as the mind can think. In this way there is a direct path between thinking, feeling, and visualizing. This can be compared to creating in a world that is on a microscopic level. When the art is outputted to a print, photograph, or any other medium, it is viewed from a macroscopic point of view and is therefore a very analog medium.

### **Bergson's Views On Time And Perception: Generative Art**

Philosophers such as Henri Bergson attacked concepts such as Truth and introduced new concepts of time and perception. "For Bergson time was"no longer the principle of dissolution and destruction, no longer the element in which ideas, and ideals lose their value...We are not merely the sum total of the individual moments of our life, but the result of the everchanging aspects which they acquire through each new moment.(14)" For Bergson, "before" and "after" were not important. Rather time was continuous duration and there were no definite fixed objects in time.The theory that time is a flux and not a sum of discrete units is linked with the theory that human consciousness is a stream and not a conglomeration of separate faculties or ideas.(15)There is no single pace for our mental life. At any moment of consciousness there is a synthesis of an

Bergson il tempo non era più un principio di dissoluzione e distruzione, non era più un elemento nel quale le idee e gli ideali perdono il loro valore...Noi non siamo la mera somma totale di momenti individuali della nostra vita, ma il risultato degli aspetti sempre in cambiamento che sono stati acquisiti attraverso ogni diverso momento”(14). Per Bergson, “prima” e “dopo” non sono importanti. Piuttosto il tempo era una durata, un continuo e non ci sono degli oggetti fissi nel tempo.

La teoria che il tempo è un flusso e non una somma di unità distinte è collegata con la teoria che la coscienza umana è un flusso e non una conglomerazione di facoltà o idee separate (15). Non vi è un solo ritmo per la nostra vita mentale. In ogni momento di coscienza vi è una sintesi di un passato e di un futuro che continua a cambiare e che fluisce. Per Bergson l'intimo stesso era “un flusso continuo, una successione di stati ognuno dei quali annuncia quello che segue e contiene quello che lo precede. In accordo con la concezione di Bergson della precisione temporale - tempo intellettuale - il concetto di tempo diffuso nelle scienze naturali non deve essere confuso con il tempo della nostra esperienza diretta nella nostra vita quotidiana. (16) Einstein dimostrò che la dilatazione del tempo era solamente un effetto prospettico creato da moto relativo tra un osservatore e la cosa osservata. Non era un cambiamento concreto inerente un oggetto ma soltanto una conseguenza dell'atto del misurare. Tale interpretazione negò il tempo assoluto, perché il tempo esiste solamente quando viene misurato, e le misurazioni variano a seconda del moto relativo degli oggetti coinvolti.(17) Questo concetto di vedere il mondo come “risultato di aspetti in continuo cambiamento che sono stati acquisiti attraverso ogni nuovo momento” può essere correlato al modo in cui il computer genera le immagini. Una immagine digitale non rappresenta una traccia ottica come una fotografia ma fornisce un modello logico di una esperienza visiva(18). Non descrive il fenomeno della percezione ma descrive piuttosto le leggi della fisica che le governano, manifestando una sequenza di numeri archiviati nella memoria del computer. Una infinita quantità di nuove

everchanging past and future and it flows. For Bergson the inner self was “a continuous flux, a succession of states, each of which announces that which follows and contains that which precedes it. According to Bergson temporal precision-intellectual time-the conception of time propagated within the natural sciences-should not be confused with the time we experience directly in our daily lives.(16) Einstein also argued that the dilation of time was only a perspectival effect created by relative motion between an observer and the thing observed. It was not some concrete change inherent in an object but merely a consequence of the act of measuring. Such an interpretation rejected absolute time, because time only existed when a measurement was being made, and those measurements varied according to the relative motion of the objects involved.(17) This concept of viewing the world as “the result of everchanging aspects which are acquired through each new moment” can be related to the way computer generates images. A digital image does not represent an optical trace such as a photograph but provides a logical model of visual experience.(18) It describes not the phenomenon of perception but rather the physical laws that govern it, manifesting a sequence of numbers stored in computer memory. An infinite amount of new images are made from the same DNA of information of a single image without destruction or dissolution. In this way creating on the computer mirrors Bergson's concept of time as a continuum.

### **From Earlier Theories On Relativity To “Simulacra”**

The disintegration of the atom, Einstein's theory of relativity, and quantum physics affected the relationship of the viewer and the work of art. Since the beginning of this century philosophers as well as artists have been exploring these notions. Gary Zukav states, “The New Physics tells us that an observer cannot observe without altering what he sees. Observed and observer are interrelated in a real and fundamental sense...There is a growing body of evidence that the distinction

immagini viene realizzata da uno stesso DNA di informazioni di una singola immagine che non viene nè distrutta nè dissolta. In questo modo creare al computer rispecchia la concezione di Bergson di tempo inteso come continuum.

### **Dalle prime teorie sulla relatività ai "Simulacra".**

La disintegrazione dell'atomo, la teoria della relatività di Einstein, e la fisica dei quanti hanno avuto effetto sul rapporto dello spettatore all'opera d'arte. Dall'inizio del nostro secolo, i filosofi come gli artisti hanno esplorato queste nozioni. Gary Zukav afferma che "la nuova fisica ci dice che l'osservatore non può osservare senza alterare quel che vede. L'osservato e l'osservatore hanno una interrelazione in un senso fondamentale e reale...C'è una prova che nasce dal fatto che la distinzione fra "qui dentro" e "là fuori" è un'illusione... L'accesso al mondo fisico è possibile attraverso l'esperienza. Il comune denominatore di tutte le esperienze è l'"io" che vive l'esperienza. In breve, quel che sperimentiamo non è la realtà esterna ma la nostra interazione con essa (19).

Lavorare col computer, così come con altre tecnologie, ci costringe a riflettere sulla nozione di "reale" perché la tecnologia simula tutto. Inoltre porta avanti l'idea che "l'esperienza" ci collega alla realtà. Vivendo in una società del "Simulacrum" dove tutto può essere simulato con calcoli generici, visualizzazioni scientifiche di dati reali, cibernetica, dalla mediazione elettronica dello spazio e del tempo, il concetto di "reale" è molto relativo. Se fossi seduta sulla sedia guardando una persona alla televisione, anche se la sedia è concreta e la persona sarà visualizzata elettronicamente, l'intera esperienza sarà molto reale. Se stessi parlando alla persona, l'esperienza non sarebbe più reale, sarebbe solo un'esperienza diversa. Nel suo saggio "La precessione dei Simulacri", Jean Baudrillard cita dall'Ecclesiaste, "Il simulacro non è ciò che nasconde la verità - è la verità che nasconde il fatto che non ce n'è nessuna". Nel saggio Baudrillard dice: "La simulazione non è lunga come un territorio, un essere di riferimento o una sostanza. Si tratta della generazione di

between "in here" and the "out there" is illusion...Access to the physical world is through experience. The common denominator of all experience is the "I" that does the experiencing. In short, what we experience is not external reality, but our interaction with it.(19)

Working with the computer, as well as other technologies, forces us to contemplate what the notion of 'real' is because technology simulates everything. It further promotes the idea that "experience" is what links us to reality. Because we live in a society of 'Simulacrum' where everything is being simulated from generic computations, scientific visualizations of real data, cybernetics, to electronic mediation of space and time, the concept 'real' is very relative. If I were sitting in a chair watching a person on television, even though the chair was concrete and the person was electronically visualized the whole experience for me is very real. If I were sitting in a chair talking to the actual person the experience would not be more real it would just be a different experience. In his essay, "The Precession of Simulacra", Jean Baudrillard quotes from Ecclesiastes, "The simulacrum is never that which conceals the truth - it is the truth which conceals that there is none." In Baudrillard's essay on 'Simulacra' he says, "Simulation is no longer that of a territory, a referential being, or a substance. It is the generation by models of a real without origin or reality: a hyperreal. The territory no longer precedes the map, nor survives it. Henceforth, it is the map that precedes the territory- PRECESSION OF SIMULACRA-it is the map that engenders the territory...(o)f the same order as the impossibility of rediscovering an absolute level of the real is the impossibility of staging an illusion. Illusion is no longer possible, because the real is no longer possible."(20)

From the beginning of this century many artists have been using some form of collage to convey ideas of integration, reality, time, appropriation, and simulation. By the very nature of computer these concepts are reflected in the creative process. By reducing all information to the bit in the creative process,

modelli di un qualcosa di reale senza origine o realtà: un iperreale. Il territorio non precede più la mappa, né le sopravvive. Allora, è la mappa che precede il territorio - precessione dei simulacri - ed è la mappa che genera il territorio...nello stesso modo in cui un'impossibilità di riscoprire un livello assoluto del reale risulta essere l'impossibilità di attuare una illusione. L'illusione non è più possibile perché la realtà non è più possibile" (20).

Dall'inizio del nostro secolo, molti artisti hanno utilizzato varie forme di collages per fare convergere le idee d'integrazione, realtà, tempo, appropriazione, e simulazione. Dalla natura stessa del computer, questi concetti sono riflessi nel processo creativo. Nel ridurre tutte le informazioni del processo creativo ad un bit, c'è una "superintegrazione" di tutto compresi i livelli di coscienza che permettono la creazione di un livello più elevato di coscienza. Quando Picasso e Braque avevano esposto per la prima volta i collages al New York Museum Of Modern Art, i critici avevano considerato le opere scandalose. I giornalisti di Arte di quotidiani e di settimanali, hanno affermato che il collage era "datato" e che era "una moda, una montatura ed una scorciatoia". Quasi cent'anni dopo, i collages di Picasso e di Braque fanno parte delle opere d'arte più ambite della storia. Nello stesso modo, l'Arte al computer non è né "una moda, una montatura ed una scorciatoia", ma è una riflessione di nostri tempi. Una cosa è certa, il computer è qui ed è destinato a rimanere.

there is a 'superintegration' of everything including levels of consciousness which allows one to create at a heightened level of awareness. When Picasso and Braque first exhibited collage at the New York Museum of Modern art, the critics called it a scandal. The art journalists of the dailies and weeklies said that collage was "dated," and that it was a "fad, "a stunt, and a short cut." Nearly one hundred years later the collages of Picasso and Braque are among the most coveted works in history. Likewise, computer art is not a "fad" a "stunt", or a "short cut", rather it is a reflection of our time. And one thing is certain, the computer is here, and it is here to stay.

## Bibliography

1. Stephen Kern, "The Culture of Time and Space, (U.S.A. Andrew W. Mellon Foundation, 1983),p.11.
2. John O'Brian,"Clement Greenberg: The Collected Essays and Criticism Volume 2 Arrogant Purpose, 1945-1949"(Chicago: The University of Chicago Press, 1986), p.259-263
3. Katherine Hoffman, "Collage: Critical Views"(Ann Arbor, Michigan:UMI Research Press,1989),foreward by Kim Levin
4. Ibid.
5. Frederic Tuten, "David Salle: At the Edges", Art in America", September 1997,p.81
6. Stephen Kern, "The Culture of Time and Space(U.S. A., Andrew W. Mellon Foundation, 1983)p.15.
7. James McFarlane, The Mind of Modernism," in Bradbury and McFarland,p.92, cited in Katherine Hoffman, "Collage: Critical Views"(Ann Arbor, Michigan: UMI Research Press, 1989),p.3.
8. Patric D. Prince, "The Aesthetics of Exhibition: A dicussion of Recent American Computer Art Shows" Leonardo Supplemental Issue, 1988, p.85.
9. Timothy Binkley, The Wizard of Ethereal pictures and Virtual Places", Leonardo Supplemental Issue, 1989, p.13.
10. Ibid.
11. John Pearson, "The Computer: Liberator or Jailer of the Creative Spirit", Leonardo Supplemental Issue, 1988, p.76
12. Francoise Gilot and Carlton Lake, "Life with Picasso" (New York: McGraw-Hill, 1964),p.70, cited in Katherine Hoffman, "Collage: Critical Views"(Ann Arbor, Michigan: UMI Research Press,1989),p.7.
13. John I. H. Baur, "Nature In Abstraction" (New York: Macmillian Company, 1958), p.76.
14. Henry F. May, "The End of American Innocence(New York: Alfred Kopf, 1959),pp.238-39, Cited in Katherine Hoffman, "Collage: Critical Views"(Ann Arbor, Michigan: UMI Research Press, 1989), p.2.
- 15.Stephen Kern, "The Culture of Time and Space, (U.S. A., Andrew W. Mellon Foundation, 1983)p.24.