

Una Tela Viva

Luigi Pagliarini

Maersk Mc-Kinney Moller Institute for Production Technology
University of Southern Denmark, Campusvej 55, 5230 Odense M., Denmark
e-mail: luigi@mip.sdu.dk

Riassunto

Nel presente articolo è descritta un'opera d'arte elettronica che muove da due diversi assunti tecnico-teorici e cerca di coniugarli tra loro. Il primo riguarda il livello di percezione in cui si colloca e il rapporto che instaura con il mondo o, volendo, con il fruitore. Il secondo è il senso della dinamica che esprime. L'oggetto grafico risultante è un'immagine in continua e costante evoluzione che, all'occorrenza, può essere influenzata dall'utente.

Abstract

In this paper we describe an electronic art piece that moves from two different technical and theoretical assumptions trying to merge them. The first one is the level of perception it catches, and the kind of relationship it proposes to the fruiter. The second one is the sense of dynamic it realizes. The resulting graphical object is an image that changes continuously and constantly, and that can be influenced at users' will.

Introduzione.

E' qui descritta, Tela Viva, un'opera d'arte elettronica, di tipo visuale, che si estrinseca in un software, e la cui caratteristica principale risiede nel fatto che l'oggetto grafico proposto è in continua e costante evoluzione. Tale immagine, in perenne trasformazione, può essere, in un qualsiasi momento, influenzata dall'utente (Pagliarini ed al. 2000; Pagliarini e Lund, 2001).

Gli elementi tecnici con i quali è stato realizzato questo lavoro consistono in reti neurali (Rumelhart e McClelland, 1975; Parisi ed al., 1990) e algoritmi genetici (Holland, 1975; Mitchell 1997). A questi sono annesse un paio di varianti, una di stampo artistico e l'altra tipicamente informatica. La prima, è relativa al processo per la selezione automatica delle sottoparti dell'immagine da modificare; l'altra, è relativa al processo d'estinzione delle stesse, guidato dall'utente.

Tale studio, che presenta sicuramente un gran livello di complessità, sarà qui analizzato in modo sintetico, curandoci di sviscerare, perlopiù, gli aspetti concettuali del lavoro, a parziale scapito dell'analisi della metodologia usata per la realizzazione dell'opera.

Il valore di questo lavoro risiede unicamente nel modo in cui è affrontato ed, in un certo senso, esaltato il concetto di dinamicità dell'opera d'arte ed il rapporto di quest'ultima con il mondo, ivi incluso l'uomo (Pagliarini ed al. 2000; Pagliarini e Lund, 2001).

Il progetto per una Tela Viva muove da tre diverse esigenze intellettuali. La prima, di carattere scientifico-informatico, la seconda di carattere scientifico-psicologico, la terza di carattere scientifico-artistico.

Ognuna di queste tre discipline è presente ed integrata all'interno del progetto. Inoltre, per ciascuna di esse sono proposti elementi innovativi.

Più avanti, nel corso delle conclusioni, sono analizzati tali elementi.

Tela Viva, allo stadio attuale, è da considerarsi in una vera e propria fase prototipale.

In sostanza, lo studio è ancora “in cantiere”, anche se gli elementi fondamentali che ne costituiscono la struttura ossea sono già al suo interno.

Nell'ultima sessione sono analizzate alcune delle possibili direzioni future.

Il modello

Tela Viva si presenta all'osservatore (vedi Figura 1) come un'immagine composta di un insieme di sotto elementi grafici uguali, tra loro, per dimensione. Tuttavia, la dimensione di quest'ultimi è variabile. Allo stesso modo, il numero delle sotto immagini, disposte all'interno della tela elettronica a mo' di matrice o scacchiera, è variabile anch'esso. In sostanza, sia le dimensioni del riquadro generale, che il numero delle sue parti può essere determinato, in modo da definirne la trama.

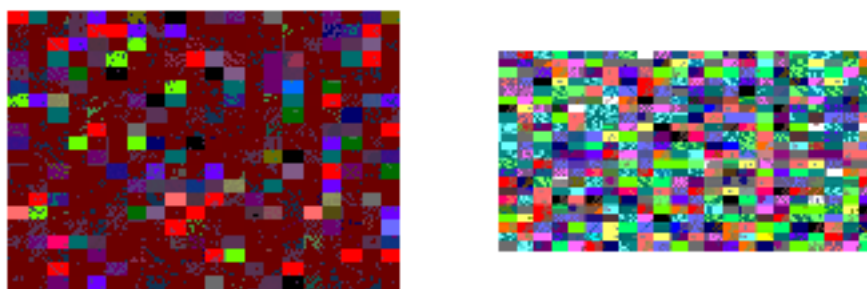


Figura 1 - Due esempi di come potrebbero apparire delle immagini di Tela Viva.

Differentemente dagli esempi mostrati in Figura 1, all'inizio l'immagine si presenta con un insieme di sottocomponenti totalmente eterogenee, diverse tra loro per colore e tratto. Questo perché l'insieme di sotto elementi è generato dalla macchina in maniera casuale. Tali sottocomponenti l'immagine, che d'ora in avanti saranno chiamati individui di una popolazione, sono la rappresentazione iconica di uno specifico calcolo (Sims, 1991). Vediamo ora, in linea di massima, di quale calcolo si tratta. Come già accennato in precedenza, le sottocomponenti dell'immagine sono uguali tra loro per dimensioni. Questo perché ognuna di loro rappresenta la proiezione di uno stesso oggetto, vale a dire, il mondo in cui ognuno dei nostri individui si trova. Ognuno degli individui, in sostanza, osserva lo stesso mondo vedendolo in maniera diversa, perché dotato di un differente “cervello” (Lund ed al, 1995-a; Lund ed al, 1995-b). La rappresentazione iconica, d'ogni singola sottocomponente, è, quindi, la raffigurazione della percezione che ogni individuo ha del mondo. In termini tecnici, il cervello di ognuno degli individui è elaborato come una rete neurale. Una rete neurale (Rumelhart e McClelland, 1975) è un oggetto informatico che simula le caratteristiche di un insieme di neuroni, con tanto di soma, dendriti e assoni, nonché il loro funzionamento, quindi, sinapsi eccitazioni, inibizioni, ecc. Siffatta popolazione d'individui subisce, tuttavia, una costante pressione selettiva (Goldberg, 1988). Tale pressione selettiva che il software impone, e che è di stampo evolucionistico, fa sì che, con una data frequenza e con una data logica, uno degli individui muoia per far spazio ad uno nuovo. L'individuo che va a sostituire quello scomparso, è figlio di uno dei membri restanti nella popolazione. Per figlio, in questo scenario

algoritmico, è inteso un clone della rete neurale “genitrice” cui è applicato un numero di mutazioni. In media, il 3% di tutte le connessioni esistenti subiscono una mutazione.

Questa procedura informatica è chiamata algoritmo genetico (Holland, 1975; Mitchell 1997).

La frequenza con cui i nuovi individui appaiono è di uno ogni 200msec. Il perché di questa scelta “ritmica” risiede nel fatto che le saccadi dell’occhio umano hanno una soglia di simile frequenza temporale. Questo fa sì che l’evolversi della tela sia percepito come fluido e che, e soprattutto, le modifiche iconografiche viaggino con una velocità prossima alla soglia percettiva dell’osservatore. In questa sede, trascureremo la descrizione della logica con cui l’algoritmo seleziona l’individuo da sostituire, poiché si tratta di una procedura mutevole e complessa. Ci limiteremo a dare un orientamento al lettore. E’ fondata su elementi di saturazione delle geometrie (ovvero le forme) e/o dei colori. All’interno di un algoritmo genetico, questo criterio di selezione degli individui che si riproducono, appena descritto, è chiamato Fitness Formula (Parisi ed al., 1990).

Lasciando correre l’algoritmo così, in modo automatico, nel giro di pochi cicli, si ottiene che alcuni dei “geni” o, per meglio dire, dei particolari fenotipi colonizzino l’intera popolazione, o quasi. E’ un fenomeno tipico dell’evoluzionismo che si verifica quando, come in questo caso, ci troviamo all’interno di un’isola genetica. Una volta raggiunto questo secondo stadio (il primo è la genesi della popolazione), il più delle volte succede che i “geni” sopravvissuti entrino in competizione, o per dirla in termini darwinisti, in co-evoluzione. Questo fenomeno fa sì che siano tre o quattro le forme e i colori, i fenotipi genetici, dominanti la scena. La risultante estetica è un quadro bilanciato nella distribuzione degli spazi e dei colori malgrado continui a dipanarsi, nel tempo. Nella Figura 2 vengono riportati 3 diversi momenti evolutivi di una stessa tela.

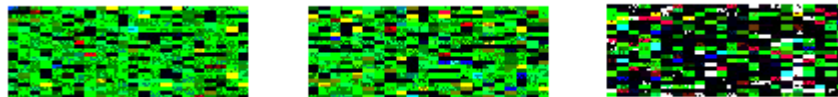


Figura 2 - Un esempio di tre diversi momenti della stessa “Tela”.

Il fenomeno si mantiene in equilibrio molto a lungo, quasi in eterno, e solo raramente si osserva la cosiddetta deriva genetica.

Per deriva genetica s’intende l’invasione da parte di un solo gene di tutta la popolazione esistente.

Fin qui è stata descritta l’evoluzione autonoma ed automatica della tela. Tuttavia, come premesso, si è reso possibile anche influenzare o, se vogliamo, guidare in un qualche modo il processo evolutivo della tela. All’interno del software, difatti, sono previsti due tipi d’interventi esterni, o dell’utente. Facendo un click con il mouse su una delle sottocomponenti l’immagine, l’utente è in grado di selezionarla e di, successivamente, deciderne il destino. L’utente, può eliminare l’immagine selezionata o farla riprodurre (la prima versione del software, in inglese, era difatti denominata “Alive-Or-Dead”). Nel caso l’utente “uccida” la sottocomponente, quest’ultima sarà rimpiazzata con la stessa regola usata nella versione automatica. In sostanza, l’unica cosa che cambia è che, in questo caso, è l’utente che decide chi è la “vittima”. Viceversa, quando l’utente promuove una sottocomponente, ovvero la fa riprodurre, i figli di quest’ultima colonizzeranno l’equivalente di una “riga” dell’intera immagine. Per equivalente di una riga s’intende il numero delle sottocomponenti che subiranno una modifica (e non la posizione, quindi). Il criterio adottato per la scelta degli individui da sostituire è la casualità. In questo modo, diviene possibile il cercare d’imporre una deriva genetica (vedi esempio in Figura 3).

Un'immagine che si approssima alla deriva genetica è riconoscibile per via del fatto che è rappresentata da un insieme di sottocomponenti omogenee, per forma e/o per colore. Allo stesso modo, ma in maniera diametralmente opposta, si può cercare di lasciare che sopravviva il massimo (pur sempre relativo) grado d'eterogeneità all'interno della popolazione.

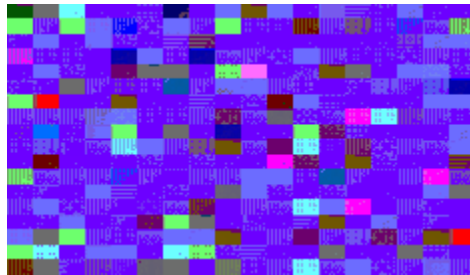


Figura 3 - Un esempio d'immagine che va alla deriva (genetica).

In entrambi i casi, tuttavia, l'effetto di tali manipolazioni "esterne" all'automatismo lasciano il tempo che trovano. Difatti, una volta abbandonato a se stesso, l'algoritmo tornerà alla sua normale "vita evolutiva". Il che porta ad una rinascita completa (o quasi) dell'autonomia degli individui costituenti la popolazione, in termini di forma, colore e soprattutto di variabilità genetica. Difatti, l'opera, per sé, è concepita per generare idee, più che conservarne, e per farlo costantemente.

Ciononostante, in minima parte l'effetto operato dalle nostre azioni si farà sentire sulle future generazioni poiché, come accade in genetica, tracce di determinati cambiamenti possono permanere a lungo all'interno di cromosomi recessivi.

Per ciò che concerne la grafica del software, può essere utile sapere che l'algoritmo si fonda su un cromatismo di 16,8 milioni di colori possibili.

L'estetica

Il risultato estetico è piuttosto variabile. Innanzi tutto, varia nel tempo. In secondo luogo, varia secondo il tipo d'uso (vale a dire pilotato o automatico). Poi, nel caso l'algoritmo sia pilotato, da uno o più utenti, l'atto estetico dipenderà fortemente dall'inconscio del "pilota" stesso. Parliamo d'inconscio per via del fatto che, come accennato in precedenza, la successione dei cambiamenti effettuati dall'algoritmo viaggia in prossimità della soglia percettiva e, di per sé, la velocità con cui l'algoritmo si dispiega lascia poco spazio a riflessioni coscienti. Infine, il risultato è strettamente determinato anche dalla sequenza di numeri casuali cui ci si troverà di fronte al momento della genesi (Lombardo, 1983).

In ogni caso, sin dai primi esperimenti, è stato possibile notare quanto Tela Viva fosse coinvolgente per l'osservatore/operatore. Probabilmente, la possibilità di apportare modifiche ad un'immagine di per sé quasi autonoma, elicitava meccanismi psichici tali da catturare interesse. In più, in alcune persone, risultano particolarmente attraenti anche alcuni aspetti della dinamica della tela che, inevitabilmente, richiamano un livello d'attenzione elevato.

Viceversa, non occorre, necessariamente, un alto livello di concentrazione.

L'unica vera forma di "costrizione" estetica di fronte alla quale, allo stato attuale, l'algoritmo ci pone, è l'emergere di determinate forme costituenti l'immagine. Il numero di possibilità è molto grande ma, ancora, abbastanza limitato. Con il tempo, anche questo limite potrebbe essere abbattuto. Basterebbe

arricchire il panorama d'input-output delle reti neurali per ottenere un numero quasi illimitato di geometrie rappresentabili.

E' da notare, tuttavia, che un'altra possibilità, tanto minimale quanto efficace, potrebbe essere quella di abolire - in toto - l'uso di particolari elementi geometrici e fondare l'intera tela sulla sola distribuzione del colore nello spazio.

Un'ultima possibilità, al momento sotto analisi, è quella di dotare di un proprio dinamismo le stesse sottocomponenti. Ovviamente, il tipo di rappresentazione geometrica ottenuto in tal modo sarebbe molto differente da quello attuale.

Queste sono le direzioni possibili del futuro di questo lavoro, relativamente all'evoluzione della parte grafica.

Per ciò che concerne il dialogo dell'opera con il mondo, invece, si sta valutando la possibilità di interfacciare il software con dei sensori (ad esempio, di luce, di calore, ecc.). Tali sensori dovrebbero andare a sostituire, in un certo senso, la funzione del mouse. Tale lavoro andrebbe ad avvalorare, da una parte, l'idea di un contatto "inconscio" con l'opera (ed il suo evolversi nel tempo), dall'altra, potrebbe creare una sorta d'interdipendenza tra l'opera ed il luogo dove è esibita.

Conclusioni

In quest'articolo è stata descritta un'opera d'arte elettronica che, se intesa come studio, cerca di raffinare aspetti come la dinamica e il rapporto con il mondo, all'interno della sua stessa struttura. Le caratteristiche peculiari, di Tela Viva, l'oggetto prodotto, sono due. La prima è il livello di percezione in cui si colloca e il rapporto che instaura con l'ambiente circostante. La seconda, è il senso della dinamica che incorpora e che, concettualmente, è portato all'estremo.

Come accennato nell'introduzione Tela Viva presenta degli elementi innovativi in tre diversi domini. Quello scientifico-informatico, quello scientifico-psicologico e quello scientifico-artistico.

Per ciò che concerne l'area scientifico-informatica del lavoro, la Fitness Formula (vedi definizione nella descrizione del modello) è in buona misura innovativa, perché adotta un criterio di selezione locale e non generale. In pratica, tale formula si basa su un criterio di selezione applicato "tra vicini" e non, come accade generalmente, operante sull'intera popolazione.

Riguardo l'area scientifico-psicologica, le innovazioni sono in parte realizzate ed in parte teorizzate. Realizzate attraverso un tempo d'esecuzione dell'evoluzione iconografica dell'immagine tarata ai livelli di soglia percettiva. Teorizzate, con la progettazione di un apparato sensorio, hardware, in grado di modificare la rappresentazione iconografica con ritmi subliminali.

Infine, per quanto riguarda l'area scientifico-artistica, probabilmente, è da considerarsi innovativo il criterio di bilanciamento di forme e colori, usato per l'evoluzione automatica delle sottocomponenti dell'immagine.

Lo studio per una Tela Viva, qui descritto, è tuttora da considerarsi in fase embrionale, per ciò che riguarda metodologie e tecnologie usate, e sperimentale, per ciò che concerne il risultato estetico e, quindi, il rapporto con il fruitore.

L'opera, così come descritta, è utilizzata come materiale didattico, a titolo sperimentale, nel Corso Nacional sui Mundos Virtuales, tenuto a Manizalez, e il Corso Nacional de Posgrado su Arte y Vida Artificial, tenuto a Bogotá, presso Universidad Nacional de Colombia.

Bibliografia

1. Pagliarini L., Locardi C., Vucic V. Toward Alive Art. In *Proceedings of Virtual Worlds 2000. Second International Conference*, J.C. Heudin (Ed.) Springer-Verlag Press (2000).
2. Pagliarini L., Lund H.H. Art, Robots, and Evolution as a Tool for Creativity. In Bentley P. and Corne D. (eds), *Creative Evolutionary Systems*, Morgan Kaufman (2001).
3. Sims, K. Artificial Evolution for Computer Graphics. *Computer Graphics* 25, 4, 319-328. 1991.
4. Lund, H. H., Pagliarini, L., and Miglino, O. Artistic Design with Genetic Algorithms and Neural Networks. In J. T. Alander (Ed.) *Proceedings of INWGA*, Vaasa University, Vaasa. (1995-a).
5. Lund, H. H., Pagliarini, L., and Miglino, O. The Artificial Painter. In *Abstract Book of Proceedings of Third European Conference on Artificial Life*, Granada. (1995-b).
6. Lombardo Sergio. Percezione di figure grottesche in alcune strutture casuali. In *Rivista di Psicologia dell'Arte*, Anno V, nn.8/9 giugno e dicembre. (1983).
7. Holland, J.J. Adaptation in natural and artificial systems. Ann Arbor, Michigan, University of Michigan Press, (1975 o MIT Press, 1992).
8. Mitchell. M. *An introduction to genetic algorithms*. MIT Press. (1997).
9. Goldberg D.E. *Genetic Algorithm in search, optimization and machine learning*. New York, Addison-Wesley. (1998).
10. Langton C.G. Artificial Life. In L. Nadel and D. Stein (ed.) *Lectures in Complex System*, SFI Studies in the Sciences of Complexity, Lect. Vol. IV, Reading MA, (1992).
11. Rumelhart, D.E. , McClelland, J.L. *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition*. MIT Press, Cambridge, MA. (1986).
12. Parisi, D., Cecconi, F. and Nolfi, S. 1990 Econets: Neural networks that learn in an environment. *Network*, 1(2), 149-168. (1990).