

BRICKS | TEMA

Arte e Coding: due mondi si incontrano

a cura di:
Andrea Goia



Digitalart, coding, interactivelabs, No I.A.

Arte e Coding

L'evoluzione dell'arte, dal punto di vista del digitale, è un percorso affascinante che trasforma il codice e gli algoritmi in espressione creativa, partendo da esperimenti matematici fino ad arrivare al mercato globale dei token digitali.

Ma cos'è un algoritmo?

La sua storia ha origini antiche e lontane, comincia in Asia Minore, in particolare nel Khorasan, (la Corasmia, grosso modo la regione a sud del mar Caspio confinante tra Afghanistan, il nord-est dell'Iran ed il sud del Turkmenistan). È lì che nasce, nel 780, Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī (*"Maometto figlio di Mosè nato in Corasmia"*), colui che diventerà astronomo e filosofo di corte del califfo al-Ma'mūn e gestirà per lui la Casa della Sapienza (Bayt al-Ḥikma) durante gli anni d'oro dell'epoca Islamica. Muḥammad sistematizza gli studi di matematica, geometria, dando passo passo le soluzioni ai problemi posti: per questo motivo, il suo cognome, al-Khwārizmī, latinizzato, si è trasformato nel tempo in *"algoritmo"*. Scrive anche il libro *"al-Kitāb al-mukhtaṣar fī ḥisāb al-jabr wa l-muqābala"*, successivamente tradotto col titolo *"Liber algebrae et almucabala"*, e la parola *"al-jabr"* origina quella di *"algebra"*, utilizzata al giorno d'oggi.

Quindi un algoritmo è un modo di risolvere un problema, scritto per punti. È l'ossatura di qualunque programma informatico moderno.

Per avere l'informatica, necessito di computer (o, in altre parole, di un *"elaboratore elettronico"*), dispositivo che arriva agli inizi degli anni '50: ma questi primi oggetti sono primordiali ed essenziali. Dalla prima metà degli anni '60 gli elaboratori entrano realmente nella quotidianità della vita delle persone, e macchine come il PDP-11, il CDC 6600 o l'IBM 360 divengono operative nelle università e nelle principali aziende.

I primi artisti, considerati pionieri, iniziano ad esercitarsi nel ventennio 1950 - 1970 e pongono le basi concettuali all'origine di questo tipo di arte generativa, sfruttando queste nuove macchine calcolatrici.

Tra loro, i primi furono Manfred Frank e Ben Laposky, matematici e programmatori che utilizzarono strumenti come l'oscilloscopio per generare schemi visivi e forme mai viste prima: crearono l'oscillogramma, una particolare rappresentazione grafica che può essere distorta variando la lunghezza d'onda dei raggi di luce nel buio catodico dell'oscilloscopio stesso.

Successivamente, negli anni '60 e '70, l'arte inizia a prendere una 'sua' forma mediante primi esperimenti svolti con computer, algoritmi e software primordiali, gettando le basi per quella che veniva chiamata *"computer art"* o *"new media art"*.

La vera svolta come fenomeno di massa avviene a partire dagli anni '80, in parallelo con l'ingresso degli *home computer* nelle case delle persone. Questa maggiore accessibilità ha permesso ad artisti indipendenti e creativi di sperimentare al di fuori dei centri di ricerca, rendendo la tecnologia digitale uno strumento di espressione artistica sempre più riconosciuto.

Successivamente, tra gli anni '90 e l'inizio del nuovo millennio, l'arte digitale si è spostata verso l'interazione e il discorso pubblico. Altri artisti, come Jenny Holzer, nota per le sue proiezioni su superfici architettoniche, e Rafael Lozano-Hemmer hanno esplorato nuovi modi per coinvolgere lo spettatore attraverso i media digitali. In questo periodo sono nate anche forme come la Net Art, che utilizza internet come medium, e le prime installazioni digitali complesse.

Il momento attuale, quello contemporaneo, passa dagli NFT alla Realtà Immersiva. Con l'avvento della blockchain, che ha introdotto il concetto di "*token*" digitale, cioè un certificato di autenticità che rende le opere digitali uniche e collezionabili, artisti come Beeple (Mike Winkelmann) e Pak sono diventati celebrità globali. Beeple, in particolare, ha segnato una svolta storica vendendo un'opera, nel 2021, per 69 milioni di dollari! Dopo un fulgido periodo di brillantezza, la stella dell'NFT ha iniziato a spegnersi, perdendo attualità ed interessi del grande pubblico.

A seguire, le Tecnologie Immersive, con uso estensivo di 3D, Realtà Aumentata (AR) e Realtà Virtuale (VR) hanno permesso al grande pubblico di entrare letteralmente nell'opera, trasformando la fruizione in un'esperienza multisensoriale, *democratizzandone* l'accesso: grazie a Internet, chiunque può visitare musei virtuali o mostre interattive, rendendo così l'arte molto più accessibile rispetto al passato. Ad esempio, la storia della vita di Archimede nell'omonimo museo (<https://www.archimededisiracusa.it>) di Ortigia (SR).

Sfide e Nuovi Orizzonti

Nonostante il successo, l'arte digitale affronta sfide cruciali come la conservazione a lungo termine, a causa della rapida obsolescenza tecnologica, e il dibattito sull'autenticità percepita rispetto alla manualità dell'arte tradizionale. Tuttavia, molti artisti tradizionali, come David Hockney, hanno iniziato a integrare strumenti digitali (come l'*iPad*) nel loro processo creativo, dimostrando che il digitale è ormai una naturale estensione della pratica artistica. Presto vedremo sistemi di **Intelligenza Artificiale** che apprendono uno stile artistico e generano opere originali ed ambienti immersivi in cui l'arte reagisce in tempo reale alle emozioni o al comportamento degli utenti (*mostre interattive*).

Il coding come linguaggio creativo

Dal lato creativo, non possiamo che iniziare citando Vera Molnàr (1924-2023) artista ungherese che, dopo essersi laureata nel 1947 alla Facoltà delle Belle Arti a Budapest, si trasferì un anno dopo a Parigi, dove

restò tutta la vita. Fu la prima donna a lavorare sul tema dell'arte generativa, occupandosi della programmazione dei computer in quel campo. Negli anni '40 e '50 creò i suoi primi quadri astratti; nel 1959 spostò il suo focus su immagini combinatorie e nel 1968 iniziò a utilizzare il computer per creare i primi disegni algoritmici, utilizzando i linguaggi di programmazione Fortran e BASIC per creare nuove opere. Vera, per introdurre un elemento di casualità nel suo lavoro, finì per accettare piccole deviazioni dalle regole, e così, in questo modo, gli errori divennero uno strumento di innovazione. Fondò, sempre in Francia, negli anni '60 anche due gruppi artistici che si occupano dell'uso dell'arte e della tecnologia: il Gruppo di ricerca d'arte Visuale ed il Gruppo Arte e Informatica.

Dal lato informatico, per completezza, il Fortran fu sviluppato negli anni '50 dal ricercatore John Backus dell'IBM, per l'utilizzo in algoritmi di previsione meteorologica e modelli impiegati in fisica e chimica ed è a tutt'oggi attuale: viene ancora utilizzato per lo più in nicchie dell'ambito scientifico (prospezioni geologiche, industria aerospaziale, fisica dello stato solido, ...) e per realizzare librerie per MATLAB e Python. Invece il BASIC (1964) era un linguaggio creato per un pubblico non specializzato, inizialmente concepito per facilitare l'uso dei computer in ambito contabile. Molnàr adattò entrambi i linguaggi di programmazione alle sue attività artistiche. La principale tensione creativa nelle sue opere deriva dalla giustapposizione di ordine e caos.

Quindi, possiamo affermare che *scrivere codice* equivalga a *comporre forme*?

Didattica e laboratorio

Tralasciando l'uso dell'oscilloscopio per realizzare gli oscillogrammi - *vale 'solo' per alcuni Istituti Tecnici* - operativamente, a scuola, un approccio laboratoriale possibile potrebbe essere quello di utilizzare linguaggi di programmazione specifici, come nel caso di Processing.

Questo ambiente nasce con un triplice scopo:

- combinare principi grafici e logica computazionale;
- introdurre un approccio creativo al codice (lo *sketch*, cioè *scrittura del codice in modo esplorativo*);
- diffondere l'insegnamento della programmazione anche a designer e artisti.

Processing è stato creato nel 2001 al MIT (Massachusetts *Institute of Technology*), evolvendosi da un precedente sistema più limitato (DBM, *Design By Numbers*). A differenza di quest'ultimo, mantiene semplicità ma offre maggiori possibilità, come uso del colore, grafica 3D e progetti più complessi, con un approccio definito "*pavimento basso e soffitto alto*" che, tradotto in termini funzionali, significa *facile iniziare, ma con grande potenziale*. Processing è immediato, poiché contiene molte primitive grafiche - *come linea, triangolo, quadrato, quadrilatero, cerchio, ...* - immediatamente utilizzabili in ogni ordine e grado della Scuola, in maniera più o meno approfondita.

Il cuore del progetto di Processing è quello di usare il codice come strumento creativo: invece di pianificare tutto prima, si sperimenta durante lo sviluppo. L'ambiente di lavoro facilita questo processo, mentre la comunità contribuisce con librerie che ampliano le funzionalità.

Infine, Processing nasce con una missione educativa: rendere la programmazione accessibile a tutti ed integrabile nella formazione artistica, promuovendo una cultura in cui arte e tecnologia siano strettamente connesse e condivise.

Questo particolare approccio porta ai discenti la conoscenza di:

- un nuovo linguaggio: *algoritmi, pattern, casualità* controllata, come nei lavori di Vera Molnàr;
- concetti chiave (*proceduralità, iterazione, automazione*) che aiutano nel ripetere determinate azioni.

Solo partendo da questo punto le potenzialità per coniugare Arte e Coding sono immense. C'è di più: con un protocollo generico di comunicazione dati extra ambiente (denominato *firmata*), possiamo ottenere l'interattività tramite un circuito elettronico costruito attorno ad Arduino (*la famosa scheda programmabile italiana a basso costo il cui ambiente di sviluppo, l'IDE, si ispira proprio alla struttura di Processing*).

Quindi si possono realizzare attività didattiche sia STEM sia museali interattive, sfruttando la piccola potenza di questo controllore e coniugandola con quella visuale, di maggiore impatto che deriva dalla programmazione con Processing, utilizzando la libreria "Firmata".

Ad esempio, unendo i due mondi (hardware+software, cioè Arduino e Processing) qualche anno fa in classe avevamo realizzato alcune attività:

- una sorta di simulatore di volo, molto semplice e rozzo, utilizzando un joystick come cloche ed un pulsante per sparare, tutto collegato a Firmata e che, via Processing, rappresenti un orizzonte artificiale (*una linea orizzontale che si inclina in opposizione al movimento della barra*) con obiettivi casuali da colpire qua e là;
- "Disegnatore di quadri e di linee": muovendo il joystick ci si muove e con altri pulsanti si cambia colore del tratto;
- Muovendoci in campo vicino e volgendo il nostro sguardo alla musica, si può sfruttare la facilità della programmazione di un microcontrollore -*come Arduino o ESP32*- e creare un Theremin, uno strumento musicale particolare, utilizzato per comporre le sigle o gli effetti sonori tipici delle serie televisive a tema fantascientifico. Lo ritroviamo in "Star Trek", ma anche in "The Big Bang Theory" (*IV stagione, 12°Ep.*). Produce uno *strano* suono, unico nel suo genere, grazie agli effetti elettromagnetici che si generano tra i fili.

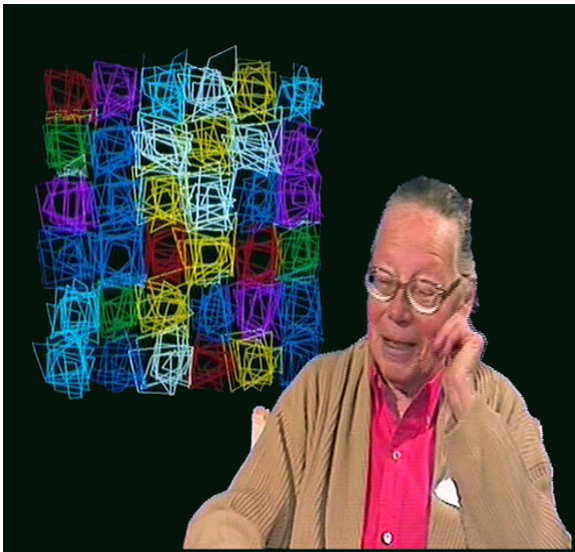


Fig. 1: Vera Molnár

https://en.wikipedia.org/wiki/Vera_Moln%C3%A1r

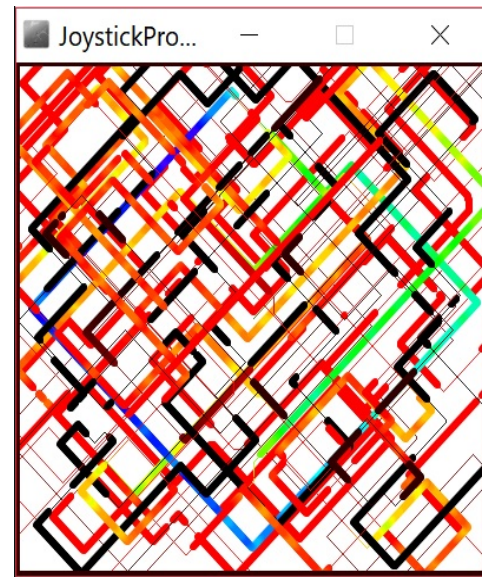


Fig. 2: Libera l'artista che è in te!

Premendo i pulsanti su e giù si regola la tonalità, mentre coi pulsanti sinistra e destra si regola la luminosità. (fonte:

<https://learn.sparkfun.com/tutorials/thumb-joystick-hookup-guide/processing-examples-shield>)

Artista, programmatore o ibrido?

Iniziano, quindi, ad emergere nuove figure creative: possiamo pensare anche all'artista-studente come un potenziale *progettista di sistemi*? Nella scuola ciò è realizzabile attraverso collaborazioni interdisciplinari, come, ad esempio, tra Arte (*nelle sue possibili declinazioni*) ed Informatica.

Oltre ai già citati Processing ed Arduino (*con tutte le possibili estensioni a Microbit, ESP8266 ed ESP32, e nel caso, anche alla famiglia allargata di Raspberry Pi*) si può estendere il lato Coding anche a programmi visuali più complessi come ad esempio TouchDesigner, che è estremamente elaborato e versatile oppure P5.js, Web App per l'editing multimediale di eventi. Partendo dai più comuni linguaggi per Internet come JavaScript, HTML e CSS, si possono creare grafici 2D e 3D, manipolare testi, immagini e audio, con la possibilità di creare interazioni ed eventi trigger con vario hardware come mouse, touchscreen, Webcam e altri sensori di motion sensing. Ad esempio, <https://turtletoy.net/turtle/>.

Si possono creare anche delle installazioni multimediali interattive con il Coding, dei microcontrollori o dei micro PC ed *uscire* così nel mondo: vale la pena citare il progetto "Scale parlanti e sussurranti" (1999, Sabrina Torelli a Villa Medici), a cui io stesso ho collaborato, completandone la sua installazione interattiva dal punto di vista elettronico. Per fornire altri esempi di sicura ispirazione, il progetto Floppotron (2016, Paweł Zdrożniak) che unisce sapientemente l'arte musicale con il riciclo di vecchi componenti hardware, i lettori di

floppy disk, oppure UDOO Quad che nel 2013 fu presentato per *visual interaction*, *gamification*, *digital signage* o ancora *digital urban furniture*. Anche un'opera di *data art* che trasforma dati climatici o di utilizzo di una sottorete LAN in forme visive o paesaggi sonori è una strada sperimentale percorribile.

Riferimenti:

- (1) [La mostra Machine Imaginaire di Vera Molnar al DAM Museum](#)
- (2) [Vera Molnár - Wikipedia](#)
- (3) [Molnár/Risset – Archeologia audiovisiva del Computer | Natura delle Cose](#)
- (4) [Los Angeles e l'arte nell'era del computer | il manifesto](#)
- (5) <https://learn.sparkfun.com/tutorials/thumb-joystick-hookup-guide/processing-examples-shield>
- (6) https://www.youtube.com/watch?v=yHJOz_y9rZE
- (7) <https://www.youtube.com/watch?v=oGfkPCZYfFw>
- (8) <https://www.youtube.com/watch?v=ioWYUzUg6sk>
- (9) <https://makezine.com/projects/how-to-create-floppy-drive-music/>
- (10) <https://ilmanifesto.it/archivio/1999009013>
- (11) https://v2.kickstarter.com/1777546268-4F0ruvxlh%2FCnz4xsEKajYhJqA7Ycz1hgRVXZARfWA-BQ%3D/projects/499914/video-226161-h264_high.mp4
- (12) <https://turtletoy.net/turtle/>



Andrea Goia

Indirizzo email: goia.andrea@russell-moro-guarini.edu.it

Attuale membro EFT Piemonte, è docente di Informatica presso IIS Russell-Moro-Guarini di Torino. Lavora nel mondo della scuola dal 2001, con abilitazioni in Informatica, e Laboratorio di Informatica. Ha anche insegnato Matematica, Elettrotecnica, Strumentazione per Aeromobili, GPOI. Ricopre il ruolo di formatore esperto in ambiti d'avanguardia come STEM, robotica educativa (LEGO, Arduino, ESP32), I.A., Big Data e tecnologie innovative per la didattica.

Precedentemente Animatore Digitale, mentore per il campionato mondiale 'Zero Robotics' - all'ITIS Pininfarina, a Moncalieri (TO) dal 2015-2025 dove ha svolto incarichi di coordinamento scolastico, è oggi membro del Team dell'Innovazione al Russell-Moro-Guarini di Torino. Insegna anche in ITS (prima in ICT ed ora a Biotecnologie) le materie "IoT" ed "Elementi di Informatica e Reti di Trasmissione Dati".

Vanta esperienze nella docenza universitaria (presso UniTO e SSIS) e nella conduzione di webinar su metodologie didattiche digitali, e nel tempo, ha anche lavorato come consulente su progetti di innovazione industriale come 'Industria 2015'.

Tra i suoi tanti interessi, annoveriamo l'interfacciamento uomo-macchina, IoT (Internet delle Cose), Making, Lego, strumenti musicali e cibo, specialmente etnici.