



# Immagini, modelli iconici e modellizzazione della realtà

Linda Giannini <sup>1</sup>, Carlo Nati <sup>2</sup>

<sup>1</sup>docente <sup>2</sup>docente comandato presso MPI  
calip@panservice.it; carlo.nati@istruzione.it

Parole chiave: immagini, modelli, metodi attivi.

## Abstract

Il lavoro riguarda l'impiego di immagini e modelli come supporti per l'apprendimento. Si sottolinea come le ICT abbiano una rilevanza pedagogica maggiore quando il loro uso si accompagna ad un processo di costruzione di oggetti, o alla sperimentazione di fenomeni scientifico o a ipotesi da verificare.

Per questa via si può superare il gap tra conoscenza teorica e pratica di laboratorio.

## 1 Introduzione

E' sufficiente posare lo sguardo su di un libro di testo di scuola superiore e confrontarlo con un analogo saggio di 20 anni or sono per afferrare la portata del cambiamento in corso, nell'ambito del processo di comunicazione didattica: immagini, grafici, schemi hanno occupato una porzione rilevante all'interno di ogni capitolo e sempre più spesso un CD-rom ed il web forniscono simulazioni ed esercizi ad integrazione dell'elaborazione testuale di riferimento. Alla luce di questo fenomeno c'è da chiedersi se ci sia stata effettivamente una rivoluzione epocale, oppure se il modello culturale di riferimento sia fondato, a tutt'oggi, sulla mera fruizione della conoscenza codificata, seppure mediata dalle potenzialità rappresentative delle TIC (tecnologie dell'informazione e della comunicazione).

Tomas Maldonado, nel suo celebre saggio "Virtuale e Reale", individua nell'VIII secolo dopo Cristo un nodo temporale di straordinaria importanza per la cultura occidentale. Sotto l'influenza delle sette orientali iconoclaste scoppiò in quel periodo una lunga e violenta lotta originata dal ruolo che avevano assunto le immagini in seno al rito religioso cristiano. Papa Gregorio III riuscì ad evitare il ripudio delle immagini dai luoghi di culto.

Si trattò di una decisione cruciale nel processo fondativo della cultura occidentale ed ebbe un'influenza enorme sul nostro modo di relazionarci con i modelli iconici, soprattutto in riferimento alla consuetudine di utilizzarli secondo finalità didattiche.

La strategia divulgativa dell'insegnamento religioso cristiano non si fermò all'ambito grafico-plastico, ma concepì un apparato complesso di integrazione delle arti al servizio della comunicazione che sfociò nella celebrazione di un rito religioso articolato e ricco di episodi semantici, all'interno del quale, pittura, scultura, architettura, musica, abiti, strutture linguistiche, sensazioni olfattive, organizzazione gerarchica di ruoli e di posizioni nello spazio, contribuivano a coinvolgere tutti i sensi al fine di confondere momentaneamente la realtà trascendente con quella terrena. La rivoluzione culturale introdotta dal Rinascimento contribuì a sviluppare, come mai fino ad allora, la tendenza a rendere ancora più efficace l'apparato artistico che stava alla base della rappresentazione religiosa. Questo nuovo modo di rapportarsi con la realtà terrena ebbe un ruolo sostanziale in merito alla nascita della scienza moderna, poiché nel suo progetto era previsto un potentissimo apparato di rappresentazione visiva.

La possibilità di rappresentare il mondo, di costruire modelli semplificati (grafici o plastici), dava la possibilità di avvicinare la realtà all'uomo. L'icona poteva essere utilizzata per rappresentare:

- il passato, ad esempio la ricostruzione di elementi dell'antichità;
- il presente, ovvero le ricostruzioni analogiche;
- il futuro, si pensi ai modelli di progetto, modelli decisionali ecc..

In seguito, la modellizzazione teorica e la prassi sperimentale andarono sempre di pari passo; le tecnologie di indagine visiva si fecero sempre più raffinate. Secondo W. M. Ivins: «La scienza e la tecnologia sono progredite in rapporto diretto con la capacità dell'uomo di inventare metodi grazie ai quali [...] i fenomeni hanno potuto essere riconosciuti e misurati visivamente, e dunque, diventare oggetto di una simbolizzazione logica senza la quale il pensiero razionale e l'analisi sarebbero impossibili» (Ivins, 1985, p. 36).

La scienza venne, da allora, definita attraverso un rapporto costante e simbiotico tra le teorie ed i fatti osservati; lo scienziato si preoccupò di verificare che le teorie corrispondessero ai fatti e che la realtà venisse illuminata, resa comprensibile, da una teoria. Nel XX° secolo l'indagine visiva e la parallela costruzione digitale di modelli a tre, e soprattutto, a quattro dimensioni, hanno contribuito a sviluppare notevolmente alcuni settori della ricerca scientifica. A questo proposito, trascriviamo un brano di un'intervista televisiva, rilasciata da Colin Blakemore (neuroscienziato inglese), che appare particolarmente significativo: «Lo sviluppo del Brain imaging è stato uno dei passi più importanti degli ultimi cento anni. E' difficile immaginare che i primi saggi scientifici su questo argomento siano stati pubblicati solo 15 anni or sono. Il settore è letteralmente esploso, ed è ovvio, perché per la prima volta possiamo osservare direttamente l'attività di un cervello vivo, in persone normali nello stato di veglia, che pensano, vedono, sognano, e dunque conoscere molto più del cervello umano di quanto sia stato fatto nel passato».

## 2 Immagini e didattica

Mentre il pensiero scientifico ha riconosciuto, pienamente e senza preconcetti, alla rappresentazione iconica, soprattutto digitale, un valore aggiunto irrinunciabile per qualsiasi indagine fenomenica, l'ambito della comunicazione scolastica continua a subire l'influenza di un retaggio culturale che ne limita fortemente le potenzialità didattiche.

L'immagine è spesso considerata come un veicolo di informazioni destinato a chi non è in grado di sfruttare pienamente le potenzialità del linguaggio naturale. Molto probabilmente, l'uso prevalentemente propagandistico delle immagini ad opera della Chiesa, prima, e l'eredità raccolta dai primi divulgatori di massa del sapere scientifico, poi, hanno contribuito a relegare le immagini in un ambito ristretto destinato ai bambini o agli incolti. Non a caso le illustrazioni, fino a pochi anni or sono, erano quasi del tutto bandite dai libri delle scuole superiori ed in particolare dai testi di lettere e di matematica, discipline caratterizzate da un elevato grado di astrazione.

Secondo gli autori dell'*Encyclopédie*, che nel XVIII secolo si proponevano di diffondere in modo sistematico il sapere tra la popolazione, l'inserimento delle

immagini doveva “facilitare l’accesso del lettore, sintetizzare l’informazione e promuovere trasformazioni sociomateriali”. Al mondo delle immagini veniva riconosciuta unicamente una eccezionale potenzialità sintetica: «Un colpo d’occhio sull’oggetto o sulla sua rappresentazione sono più eloquenti di una lunga pagina piena di discorsi». Secondo questa valutazione, apparentemente condivisa dai più, i modelli iconici possono essere utili per rappresentare lo spazio, in genere attraverso mappe, disegni geometrici e tecnici, oppure per agevolare la memorizzazione dei concetti attraverso il loro legame con alcuni simboli iconici.

I limiti delle rappresentazioni grafiche erano rappresentati proprio dall’incapacità di seguire un percorso lineare esaustivo, e ciò impediva, di fatto, la costruzione di algoritmi complessi, seppure molte manifestazioni artistiche del passato avessero fornito esempi illuminanti in tal senso; basti pensare alla Cappella degli Scrovegni di Giotto o alla Colonna Traiana a Roma. L’avvento del Cinema, alla fine del XIX secolo e le avanguardie artistiche, all’inizio del XX secolo, contribuirono a scardinare questo schema culturale; gli esperimenti di Marey e Muybridge dimostrarono incontestabilmente che i fenomeni del mondo reale potevano essere riprodotti secondo un modello continuo, sfruttando le limitazioni fisiche del nostro apparato percettivo.

Le successioni temporali delle azioni cinematografiche potevano essere, perciò, assimilate ad un vero e proprio linguaggio filmico, anche se abbiamo dovuto attendere la diffusione di massa delle tecnologie digitali, perché la possibilità di costruire algoritmi iconici fosse alla portata di tutti.

Il mondo della scuola continua però ad essere diffidente nei confronti delle rappresentazioni iconiche e, come solitamente avviene quando ci si imbatte in una innovazione, ci si affronta in sterili dibattiti tra fruitori “apocalittici” ed esperti “integrati”, i quali sono normalmente rappresentati da coloro i quali sono in grado di controllare gli strumenti di produzione. Nel Manuale di antropologia visuale di Chiozzi troviamo una definizione calzante di ciò che rappresentano, ancora oggi, le immagini per gli insegnanti: «Si tende ad attribuire al linguaggio delle immagini da un lato la capacità di comunicare delle idee integrando o magari arricchendo, rendendo più facilmente comprensibile la descrizione verbale di oggetti, eventi, idee, dall’altro lato la funzione di prova, di strumento di verifica e di dimostrazione della veridicità del testo scritto» (Chiozzi, 2000, p. 17).

In effetti, fino ad ora le immagini sono state utilizzate, in ambito didattico, sempre in abbinamento ad un testo scritto. Manuali, sussidiari, enciclopedie hanno fatto un largo uso delle immagini e molti studiosi hanno elaborato categorizzazioni e studiato le condizioni di efficacia in relazione alle modalità di inserimento delle figure all’interno di una pagina di testo.

Quasi tutti gli studi sono concordi nel valutare positivamente l’inserimento di elementi iconici, sebbene si debbano rispettare una serie di principi inderogabili, quali ad esempio la contiguità spaziale e temporale con il testo, la coerenza tra

le due rappresentazioni, la forma verbale utilizzata ecc. In estrema sintesi sembra che l'abbinamento di figure con rappresentazioni testuali sia più efficace se entrambe non si rivelano del tutto autosufficienti; solo in questo caso si richiede al fruitore di processare singolarmente sia le immagini che il testo, costruendo così due modelli separati che infine possono essere messi in relazione. E' l'interazione tra di essi che consente di elaborare una rappresentazione del tutto originale, seppure sia stata generata dalle informazioni selezionate ed organizzate separatamente attraverso le due rappresentazioni mentali.

### 3 Dall'immagine al modello

In classe talvolta ci si dimentica che alla base di ogni comportamento "realmente intelligente" si rintraccia un atteggiamento produttivo. I bambini sin dall'età pre-scolare tendono naturalmente a costruire modelli verbali e grafici nei quali è possibile riconoscere caratteri algoritmici. In situazioni simili viene riprodotta una condizione di *elaborazione produttiva* che implica problematiche di ordine semiotico, simbolico, logico-deduttivo, pianificatorio e quant'altro entri in gioco quando si tratta di costruire un percorso linguistico ex-novo.

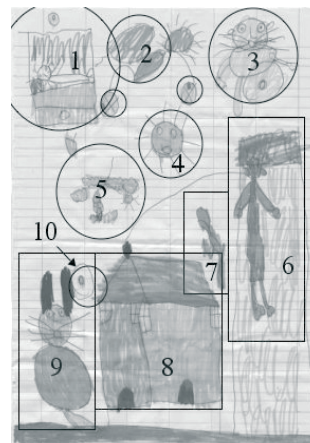


Fig. 1 Isabella descrive il suo disegno Fig. 2 Descrizione come algoritmo linguistico:  
(1) E' il letto e ci stai tu; (2) Quello arancione è il cuoricino mio che sta vicino a te, e' legato a te. (3) Gli altri cuoricini stanno a giocare e Campanellino (il gatto) mangia. (4) Nel cielo c'è il sole. (5) Sotto c'è Campanellino, l'erba, il cielo e la nuvola. (6-7) Tu (maestra) stai a dormire e vicino ci sono io. (8) Dalla casa esce il fumo. La casa è la casa tua e (9-10) fuori dalla casa c'è Campanellino che ha vicino la luce.

L'enorme diffusione di ambienti per l'implementazione di modelli geometrici o grafico-organici sta a segnalare un repentino e rilevante cambiamento di tendenza, rispetto all'impostazione culturale che si riconosceva perfettamente nella definizione di Chiozzi. In questi ambienti si esplorano le forme nello spazio e nel tempo, si affiancano rappresentazioni simboliche, testuali ed iconiche, si operano inferenze tra le varie rappresentazioni elaborate, ed infine, si ha la possibilità di memorizzare tutto il processo costruttivo.

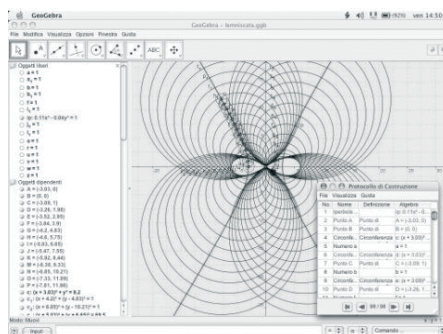


Fig. 3 Geogebra: Curva "lemniscata"

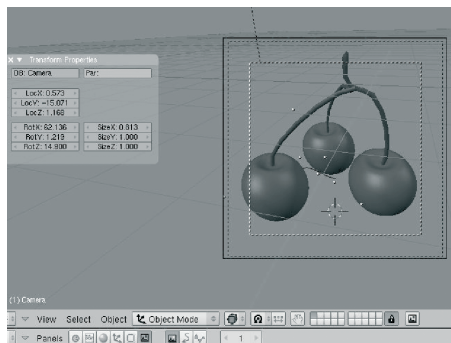


Fig. 4 Blender 3D: Modello organico

In Software di geometria dinamica come "Geogebra", così come in programmi CAD o GIS, convivono rappresentazioni simboliche e grafiche, a conferma di quanto detto in precedenza a proposito dell'efficacia dell'effetto multimediale nell'apprendimento.

In aggiunta a ciò, in queste classi di software esiste quasi sempre la possibilità di visualizzare finestre che contengono tutti i passi della procedura di costruzione dell'oggetto digitale. L'espansione della "memoria di lavoro del-

l'utente" consente di tornare a visionare ogni singolo step del processo, anche in tempi successivi.

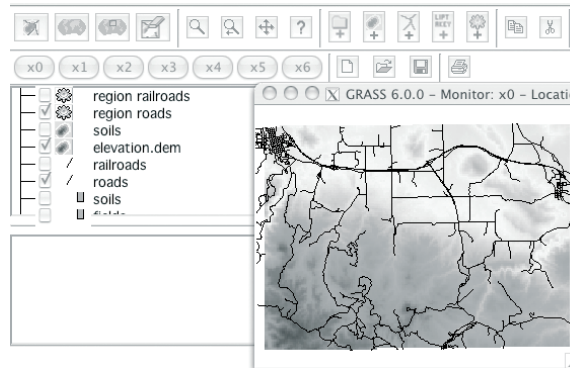


Fig. 5 GRASS: Sistema GIS

Chiunque utilizzi un ambiente di questo tipo non può limitarsi a definire il prodotto dell'attività digitale, come una semplice immagine. Cabri, Geogebra, Blender 3D, Grass .. si configurano come ambienti di modellazione veri e propri, all'interno dei quali si manipolano codici diversi e si compiono veri e propri esperimenti, utilizzando molteplici rappresentazioni contemporanee di entità geometriche complesse. La figura che, fino a poco tempo fa, affiancava la rappresentazione testuale di un concetto nelle pagine di un libro, si è ormai trasformata in un modello iconico. Ma insomma che cos'è un modello? Come al solito, un approccio trasversale è difficile, ma nella seguente definizione di Giorgio Israel possiamo trovare una serie di elementi caratteristici, generalizzabili in contesti disciplinari molto diversi tra loro: (Un modello serve per) « ridurre la complessità del fenomeno, operando delle selezioni che porteranno ad isolare alcuni aspetti tra i molteplici che compongono l'intreccio in cui si presenta. La scelta porterà a costruire gerarchie personalizzate ed a quantificare l'influenza reciproca degli elementi » (Israel, 2002, p. 74).

Colorni, autore di alcune interessanti considerazioni sulla classificazione dei modelli, scrive che «un modello è una rappresentazione della realtà utilizzata per compiere esperimenti» (AA.VV. 2000, p. 5), mentre Malinvaud sostenne che: «un modello (matematico) è la rappresentazione formale di idee o conoscenze relative al fenomeno» (Israel, 2002, p. 72). Si attribuisce al modello una funzione critica e soggettiva, tipica di chi cerca di dare una o più soluzioni ad un problema. L'approccio soggettivo viene sottolineato dal termine esperimento che presuppone una personale selezione delle variabili alle quali si attribuisce un'importanza maggiore con l'intento di semplificare un fenomeno che, una volta

modellizzato, dovrà essere confrontato con la realtà per verificarne l'efficacia del comportamento. Il protagonista delle precedenti definizioni è colui che si cimenta con una serie di esperimenti, che rielabora le proprie idee e le proprie conoscenze disciplinari utilizzando una pluralità di linguaggi con il fine di trovare soluzioni ad un problema complesso, analizzando le interazioni tra gli elementi costituenti il sistema e gli effetti del contesto ambientale su di esso. Ne consegue che la capacità di rappresentare un problema attraverso modelli basati su linguaggi diversi può costituire un indicatore importante circa la comprensione di un fenomeno. La modellizzazione è "produttiva" perché mette in competizione i vari modelli possibili, selezionandone alcuni invece che altri, ed ancora:

- semplifica il fenomeno oggetto di studio;
- chiarisce i rapporti quantitativi o spazio/temporali tra gli elementi;
- consente una sperimentazione, diretta ed a scala ridotta, del fenomeno;
- agevola la descrizione del fenomeno oggetto di studio;
- consente un'analisi profonda del problema dal quale possono scaturire ulteriori modelli ed ulteriori analisi;
- permette la manipolazione dei dati e la verifica delle proprietà globali operando una interazione con il contesto (interno ed esterno);
- tende a favorire l'analisi "sul" sistema e sulle operazioni compiute nel corso del processo di manipolazione.

A conferma di quanto esposto a proposito degli ambienti di geometria dinamica, non sorprende affatto che attraverso di essi si producano oggetti digitali che sembrano possedere molte, se non tutte, le proprietà sinteticamente elencate.

Ma in che modo queste proprietà possano essere sfruttate al meglio nel corso delle attività didattiche disciplinari?



Fig. 6 - 7 Modelli a più dimensioni: esempi tratti dai progetti "Mondi virtuali" e "Micromondi, Microscopi e Robotica"<sup>1</sup>: Practice > Examples, rispettivamente kids\_and\_virtual\_worlds, first\_steps\_into\_cybernetics

<sup>1</sup> Fig. 6 <http://www.xplora.org/>; Fig. 7 <http://www.xplora.org/>



La didattica per modellizzazione dei fenomeni sembrerebbe favorire attività di classificazione e di sintesi. Se poi si elabora personalmente un modello si tende a

- pianificare le attività in relazione ai vincoli (problem solving);
- confrontare e mettere in competizione tra loro una serie di modelli possibili;
- attivare un'attività di problem posing, stimolato dalle proprietà emergenti registrate nel corso della manipolazione dei modelli.

In aggiunta a ciò, appare evidente che la qualità, di quelle che potremmo definire attività di descrizione ed analisi critica del fenomeno, viene influenzata dal registro linguistico che si trova alla base della modellizzazione. Ciò sta a significare che alcune potenzialità potrebbero essere amplificate in un sistema plurilinguistico di attività transdisciplinari, perché ciò consentirebbe un' esplorazione più ampia del fenomeno, rispetto a quella strettamente connessa con il linguaggio prevalente utilizzato in ambito disciplinare.

Il prefisso *trans* sta ad indicare che lo studio del fenomeno, di qualunque natura esso sia, dovrebbe andare al di là delle discipline, in una sintesi critica delle conoscenze che potrebbe giungere a maturazione nell'analisi disciplinare integrata, sfruttando al meglio le potenzialità linguistiche offerte dalle moderne tecnologie digitali.

## 4 Conclusioni

Per Howard Gardner l'adeguata padronanza di concetti, principi ed abilità si sostanzia in strategie di intervento che consentono di affrontare problemi e situazioni nuove dove un «sintomo importante dell'emergere della comprensione di un problema è la capacità di rappresentarlo in un certo numero di modi diversi e di intravederne la soluzione da diversi punti di vista; un'unica, rigida rappresentazione solitamente non basta» (Gardner, 2001, p. 28).

Insegnare a costruire modelli significa offrire una strategia di intervento sui problemi, lasciando aperta la porta all'approccio soggettivo, il quale tende a concretizzarsi attraverso la scelta dei parametri fondanti sui quali elaborare, successivamente, il modello. Il docente sottopone le teorie codificate al discente, ma solo affinché quest'ultimo possa costruire modelli per poi sottoporli alla verifica della realtà e quindi, in ultimo, estenda la propria elaborazione ad un numero di casi più elevato tendendo alla generalizzazione. In fin dei conti, fin qui nulla di nuovo. Platone nel *Teeto* descriveva la strategia maieutica di Socrate in questi termini: «Ora, la mia arte di ostetrico, in tutto il rimanente rassomiglia a quella delle levatrici, ma ne differisce in questo, che opera sugli uomini e non sulle donne, e provvede alle anime partorienti e non ai corpi» (Platone, 2003, p. 91).

In quest'ottica il docente potrebbe favorire la comprensione del problema disciplinare, sia con gli strumenti e le strategie tradizionali, sia guidando gli studenti nella costruzione di modelli plurilinguistici, sfruttando le notevoli potenzialità espresse dalle TIC e dal software open source. Esperimenti di laboratorio, modelli e linguaggi diversi, verrebbero in questo modo ad integrarsi efficacemente nel processo di apprendimento, favorendo un approccio personale e costruttivo all'indagine del fenomeno scientifico.

## BIBLIOGRAFIA

---

- AA.VV. (2000), *Matematica moderna, Sistemi e modelli*, Bologna, Zanichelli.  
Chiozzi P. (2000), *Manuale di Antropologia visuale*, Milano, Unicopli.  
Gardner H. (2001), *Educare al comprendere*, Milano, Feltrinelli.  
Israel G. (2002), *Modelli matematici*, Roma, Muzzio.  
Ivins, W. M. (1985), *La Rationalisation du Regard.*, in *Culture Technique*, n°14, Paris, CRTC.  
Maldonado T. (1992), *Reale e virtuale*, Milano, Feltrinelli.  
Platone (2003), *Opere complete Vol. II*, Roma-Bari, Laterza.