

MATITA E MOUSE. IL DISEGNO NELL'ERA DIGITALE

PENCIL AND MOUSE. DRAWING IN THE DIGITAL ERA

Vi è una differenza immensa tra il vedere una cosa senza la matita in mano, e il vederla disegnandola. [...] Non posso precisare la mia percezione di una cosa senza disegnarla virtualmente, e non posso disegnare questa cosa senza un'attenzione volontaria che trasformi notevolmente ciò che prima avevo creduto di percepire e conoscere bene. Mi accorgo che non conoscevo ciò che conoscevo.
(Paul Valéry, *Degas, danza, disegno*. Citato in Di Napoli, 2004)

Giovanni Federle | IPSS "Bartolomeo Montagna"
✉ via Mora 93, 36100, Vicenza | giofederle@gmail.com

Sommario In questo contributo si considera il ruolo che ha oggi, nella scuola secondaria dopo la riforma, l'insegnamento del disegno a mano libera e con strumenti e i problemi che si pongono nel passaggio dal disegno analogico al disegno digitale. Dalla sintesi delle ricerche sviluppate nell'ultimo decennio si possono cogliere alcune indicazioni per la didattica del disegno. Rimane aperta la questione di un insegnamento laboratoriale che non sia istruzionale.

PAROLE CHIAVE Schizzo, disegno, CAD-ed, insegnamento CAD, didattica laboratoriale.

Abstract This contribution examines the role occupied by the teaching of freehand drawing following reform of Italy's secondary school system. In particular, the article focuses on the issues raised by the shift from analogical to digital drawing tools. An overview of research conducted over the past decade is provided, which suggests some possible future directions. An important open question regards the adoption of a workshop-based approach as opposed to more traditional instructional training.

KEY-WORDS Sketching, drawing, CAD-ed, CAD teaching, studio design.

IL RUOLO DEL DISEGNO NELLA FORMAZIONE

L'insegnamento del disegno affonda le sue radici nelle tradizioni rinascimentale e delle Accademie seicentesche ed è stato al centro dei programmi scolastici per tutto l'Ottocento, considerato fondativo nei curricula professionali, e materia tra le più importanti nei programmi liceali. La lezione di disegno era intesa come «un'educazione dell'occhio o meglio del guardare [...] il disegno è apprendere ad osservare, è disciplina dello sguardo come la musica dell'orecchio e la danza per l'incedere» (Bottani, 2005: p. 5). In Italia, nella scuola secondaria, questa posizione si dissolve nel secondo Novecento, nonostante la psicologia e la pedagogia riconoscano e attribuiscono al disegno una importante funzione nello sviluppo cognitivo, nella modellazione mentale, nella trasposizione e manipolazione delle immagini, e di potente motore di calcolo.

Così, nonostante l'enfasi che oggi i media pongono sul predominio della comunicazione visuale nella società odierna, nella scuola lo studio dell'immagine, e della sua produzione col disegno, è diventata marginale, nonostante che, in tempi di risparmio, sia l'attività che richiede le risorse più povere e reperibili: carta e matita.

L'avvento dell'informatica e della produzione digitale delle immagini ha contribuito a far dimenticare la formazione dell'occhio esercitata dal disegno e la disciplina ha perso di importanza; il risultato è una deprivazione percettiva e concettuale, in favore, (Bottani, op. cit.) di un comporre disordinato con il computer di elementi preesistenti in sterminate biblioteche di immagini¹ che non sono la realtà, ma a loro volta una particolare rappresentazione del mondo. Si registra la *scomparsa* dei sensi nei curricula scolastici e più in generale la *perdita* dei sensi di fronte alla realtà mediata, esattamente nel momento in cui ciò che ci circonda parla di multi-medialità, di iper-sensorialità.

Milton Glaser² (2000: p. 10) afferma istintivamente da designer, non da scienziato, che «il computer non serve come strumento di pensiero. Cristallizza un'idea troppo velocemente, senza permetterle di passare attraverso un'ulteriore elaborazione concettuale. Niente è più utile all'apprendimento che l'interdipendenza tra occhio, mano e mente. Mentre pensi, fai uno schizzo e l'idea è ancora confusa. Deve restare tale, così la mente ne pensa un'altra più chiara e tu fai un altro schizzo».

Il disegno nei curricula

Il disegno³ è insegnato secondo due forme storiche distinte alle quali corrispondono due odierne versioni digitalizzate: (a) il disegno a mano libera, lo schizzo, con funzione artistica o pre-progettuale, con l'uso di un dispositivo atto a lasciare segni su qualsiasi supporto, come la matita, la penna, il

carboncino, e (b) il disegno strumentale, che usa riga, squadra, compasso, normografo, tavolo da disegno, con funzione di formalizzazione e di medium per comunicare con esattezza dati e informazioni in ambiti diversi, come l'architettura, l'ingegneria, il design, la grafica.

Per Giovanni Anceschi (1983) la formazione al disegno si polarizza su due forme: il modello pedagogico "orientale" e il modello "occidentale" che sono sintetizzati nella Tabella 1.

Variabili	Modello Orientale	Modello Occidentale
Visione antropologica di fondo	l'uomo come insieme di potenzialità da sviluppare	l'uomo come vaso da riempire
Idea della conoscenza	da liberare perché incorporata nel discente	raggiunta con la conoscenza delle regole
Ruolo dello studente	attivo	passivo
Motivazione dello studente	bruciante, ha desiderio di apprendere il più possibile	tiepida, va stimolata
Ruolo del maestro	è un maieuta: estrae la conoscenza dall'allievo inconsapevole	è un mediatore: possiede il sapere e lo distribuisce
Natura del sapere	concreto: il saper fare, fisico, è incorporato	astratto e codificato, separato dalla abilità manuale e tecnica
Propedeutica	assente, ogni fase è insieme propedeutica e conclusiva	presente, staccata dalla specializzazione
Modalità di acquisizione del sapere	evolutiva	per fasi distinte
Fasi esecutive	l'ideazione coincide con l'esecuzione	l'ideazione si distanzia dall'esecuzione
Attrezzatura tecnica	minima, considerata come il prolungamento del corpo	irrinunciabile: ortogestuale, corregge l'imprecisione umana
Ruolo della scrittura	come gesto: la calligrafia	come norma: la tipografia

Tabella 1. Il modello pedagogico "orientale" e "occidentale" (Anceschi, 1983; 1995; Anceschi e Riccò, 2000): i due modelli sono sintetizzati a partire dall'estrapolazione delle variabili.

Il disegno a mano libera

Si avvale di segni non codificati, può non avere regole ed essere a-semantico; come autodidatta si può diventare abile disegnatore senza conoscere altri linguaggi, per esempio in completo analfabetismo. L'abilità nel disegno consiste nella raggiunta fluidità, nel non essere frenati dall'attenzione posta al processo produttivo, piuttosto che al risultato; per ottenere esiti apprezzabili occorre una lunga fase di training, non meno che per altre abilità manuali, come per suonare uno strumento (Goldschmidt, 2003). In questa forma di espressione la componente del talento e della motivazione personale è rilevante nel favorire rapidità di apprendimento e perizia. Nell'ambiente artistico il disegno ha uno statuto proprio e piena dignità. Negli ambienti progettuali lo schiz-

- 1 L'uso di repertori di immagini è precedente all'avvento del computer: i trasferibili costituiscono infatti una di queste biblioteche.
- 2 Il Maestro Glaser si rifà, per sua ammissione, agli scritti del neurologo cognitivo Frank R. Wilson (1999).
- 3 Consapevole dell'inafferrabilità classificatoria del fenomeno *disegno*, quella in uso è funzionale al tema dell'articolo.

zo è soprattutto lo strumento di fissazione rapida delle idee iniziali per il suo carattere di immediata fruibilità, viene usato per rendere intelligibile al profano quel che il disegno tecnico⁴ comunica in forme codificate che comportano competenza specifica e possesso dei relativi codici per la lettura e la decifrazione.⁵ Il computer, le periferiche e i software consentono oggi al disegno virtuale di avvicinarsi a quella soddisfacente qualità percettiva che è attribuita normalmente al disegno reale.

Va precisato che si considera il disegno⁶ non restrittivamente come *copia dal vero*, ma nella sua globalità, comprendente tutte quelle rappresentazioni grafiche non verbali, le visualizzazioni sintetiche del pensiero su carta, che hanno la funzione di maneggiare diversi gradi di astrazione, assistere nella strutturazione dei problemi, facilitare il riconoscimento degli aspetti e delle proprietà non intenzionalmente perseguite nel problem solving (Schön e Wiggins, 1992).

Il disegno con strumenti

Il disegno strumentale interviene nelle fasi formalizzate del progetto, è un sistema di rappresentazione misto fatto di segni e di simbologie specifiche per ogni campo di applicazione ed è strutturato linguisticamente. È lo strumento di comunicazione principale tra i vari attori della trafila progettuale: committente, progettista, realizzatore. Non è possibile praticarlo senza essere al contempo alfabetizzati nella scrittura e nella matematica e nella conoscenza specifica delle convenzioni. L'abilità consiste nel saper visualizzare mentalmente l'oggetto nello spazio tridimensionale, nello scegliere la proiezione contingente, la sezione più appropriata nel rappresentare in modo "abbreviato", nella rappresentazione ibrida (Goldschmidt, 2003).⁷

Prima dell'avvento del computer si praticava con una serie di strumenti che comportavano il controllo relativamente raffinato dell'ortogonalità, della modularità, della qualità del segno e dell'impaginazione. La fase progettuale si attuava con disegni e con costruzione di prototipi realizzati interamente attraverso modelli manufatti di legno o altro materiale. Oggi tutti i passaggi progettuali,

compresa la prototipazione, possono essere digitalizzati: l'iperspecialistico disegno a computer si avvale di sistemi e biblioteche proprie per ogni settore produttivo, dai vari CAD ai sistemi CAG⁸. I professionisti ricordano che la lunga fase di training, in aula o in studio, costituiva una tipica forma di apprendimento in azione: lucidare, trasferire in bella copia un bozzetto, comportava la lettura, l'interpretazione e l'integrazione di elementi mancanti, azione che incorporava, con i tempi lunghi richiesti, l'apprendimento di complessi codici e convenzioni e di abilità spaziali.

La forma digitale, per i suoi indiscutibili vantaggi, è adottata universalmente e comporta risparmio di tempo ed energie, ma non richiede minori competenze della forma analogica, ne richiede altre di tipologia diversa, perché la padronanza dei sistemi di rappresentazione, come le proiezioni, la resa prospettica e il codice, rimane integra in tutta la sua complessità e necessita di un training lungo, anche se più contratto del training richiesto nel disegno manuale.

La matita nell'era del mouse

Riprendendo la nota metafora di Marc Prensky (2001), nel disegno gli immigrati digitali⁹ sono quelli che nel corso della loro esistenza hanno assistito al passaggio dall'ideazione e progettazione con la matita al computer e possono aver accettato in modo più o meno indolore il passaggio, mentre i nativi digitali sono nati e cresciuti con la presenza delle tecnologie digitali e sarebbero più disposti ad accettarle anche nella professione: per loro la modalità progettuale schizzo-disegno a computer non ha più l'ovvia naturalezza che aveva per gli immigrati digitali.

Chiedersi oggi se nella pratica professionale il disegno digitale possa sostituire tutte le diverse forme del disegno manuale, oppure se la propedeutica manuale del disegno possa agevolare la comprensione del disegno digitale o possa essere abbandonata, sono interrogativi che riflettono solo in parte la contrapposizione tra le nuove generazioni e le vecchie, restie ad abbandonare gli strumenti analogici che continuano invece ad avere un senso nella formazione.

Il disegno a mano libera marca uno dei capisaldi della formazione artistica, è scontato quindi che sia presente nei curricula dei licei artistici, prima e dopo la riforma: negli altri percorsi della scuola secondaria esso è scomparso da tempo. Il disegno strumentale analogico è caduto in disuso nelle aziende e negli studi professionali e rimane solo nella scuola, ambito nel quale sopravvive nella riforma 2010; nei nuovi programmi dei licei artistici si parla, per il biennio iniziale, di "competenze adeguate nell'uso del disegno a mano libera e geometrico-descrittivo, dei software grafici..."¹⁰ e qui

4 Secondo la definizione classica il disegno tecnico è l'insieme di strumenti e codici.

5 Purcell e Gero (1998) e Kokotovich e Purcell (2008) hanno raccolto un'ampia gamma di studi e testimonianze sul ruolo e l'importanza del disegno nel problem solving in un numero rilevante di discipline scientifiche e tecniche focalizzate in particolare nell'area della memoria di lavoro, della reinterpretazione delle immagini e nella sintesi mentale.

6 In realtà tutto quello che mettiamo su carta, e non sia scrittura, sono variabili infinite del disegno: dalla spunta alla freccia a margine, alla mappa delle idee.

7 La comprensione dei principi del disegno 2D e 3D comprende i concetti fondamentali di teoria delle proiezioni, delle proiezioni isometriche e isografiche, delle viste nascoste e delle sezioni, che comportano abilità spaziali come la rotazione mentale e la visualizzazione spaziale, abilità alle quali si riconosce pari centralità nell'apprendimento delle scienze e della tecnica. Cfr. Rafi e Samsudin (2007), Barr (2004).

8 CAD (Computer Aided Design): il termine "Design" in inglese significa progetto non "disegno", quindi la traduzione è "Progetto con l'ausilio del computer". CAG (Computer Aided Graphic) ossia "Grafica con l'ausilio del computer".

9 Prensky ha coniato i termini *digital natives* e *digital immigrants*, per indicare chi è nato nell'epoca del computer, usa in modo fluente il linguaggio informatico, dei video games e di internet; gli immigrati sono transitati da una terra pre-digitale al digitale.

10 http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/licei2010//indicazioni_nuovo_impaginato/Liceo%20artistico%20indirizzo%20Grafica.doc (ultima consultazione settembre 2010).

l'indicazione è evidente, anche se non articolata. La riforma degli istituti tecnici, nell'ambito della disciplina "Tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica" prevede nel biennio di "utilizzare i vari metodi di rappresentazione grafica in 2D e 3D con strumenti tradizionali ed informatici"¹¹ e nulla interviene a motivare la compresenza della forma tradizionale con la forma digitale.

Questa compresenza o propedeuticità non è così scontata: infatti uno degli argomenti più discussi nel pianificare la formazione, a seguito della rivoluzione informatica, si svolge intorno alla fungibilità del disegno manuale nei diversi passaggi della progettazione, soprattutto nella fase iniziale, cioè in quel brain storming personale di cattura al volo delle idee, che il designer della generazione analogica abitualmente fissava con lo schizzo e in relazione alla opportunità e alla rilevanza del disegno come fatto formativo, in contrapposizione alla frequente povertà degli esiti del disegno assistito (CAD e CAG), non supportato da una formazione di base adeguata, sommato all'uso banale dei tools e delle convenzioni offerte dal software.

Lo schizzo come forma di comprensione e interpretazione

L'argomento *contro* il computer è sostenuto da un professionista e insegnante, immigrato digitale, come Glaser (2000), che apprezza la sospensione che lo schizzo consente, perché esso rimane, per sua natura, una rappresentazione vaga dell'oggetto e, in forza di questa imperfezione, concede all'idea aurorale di conservare tutto il suo potenziale evolutivo che la rappresentazione più definita del computer nega; la prima consente al disegnatore di conservare un certo distacco critico dalla sua rappresentazione proprio per la lentezza esecutiva e l'approssimazione del mezzo. Schön e Wiggins (1992), che hanno studiato sperimentalmente la funzione dello schizzo, a conferma dell'intuizione di Glaser, considerano l'attività del progettista come una conversazione riflessiva con i materiali, collocata in una situazione precisa, condotta attraverso il medium del disegno che dipende in modo fondamentale dalla visione: in questa conversazione il designer non solo registra informazioni ma allo stesso tempo le costruisce e attribuisce loro significato.

Il progettista nell'atto di schizzare compie scoperte che generano a loro volta una comprensione globale che appartiene a territori diversi: afferra la situazione problematica, la interpreta come "il problema nascosto in questo problema". Accumula così conoscenze che illuminano le successive fasi del progetto, non solo, il progetto in corso è in qualche modo un allenamento per poter affrontare e sormontare gli ostacoli successivi. Comprendere sistemi e strutture nuove è un'abilità che rende

esplicite le scoperte contingenti, aiuta a rendere più controllabili e coscienti le scelte successive. Grazie al disegno si riescono a "vedere" i pensieri in evoluzione; il computer non sarebbe in grado di

Approfondimento 1 - Disegno e progettazione

I progettisti lavorano con il medium, disegnano su carta e letteralmente vedono l'evolvere del loro lavoro: «Il processo di design nelle sue costituenti minime di base coinvolge diversi modi di vedere, dipendenti dalla intelligenza visiva: la costruzione di figure e configurazioni che sono determinate dal modo di pensare del designer, la valutazione di qualità, nei termini di come le intenzioni si sono formate, i problemi si siano posti e le soluzioni giudicate, l'identificazione delle conseguenze volute o inattese delle mosse progettuali» (Schön, 1992).

Kavakli e Gero (2001), confermando le intuizioni degli artisti, hanno dimostrato che lo schizzo veloce ha la proprietà di de-focalizzare l'attenzione grazie alla sua "approssimazione" nel rappresentare, inoltre stimola l'insight creativo (lett. "visione interna", usato in psicologia, definisce il concetto di "intuizione") rendendo più accessibili le associazioni mentali remote. Infatti, concentrare l'attenzione sull'oggetto dell'indagine stessa lo fissa alle sue funzioni e riduce l'ampiezza del pensiero divergente; l'ambiguità rappresentativa dello schizzo è un vantaggio perché facilita le associazioni di idee non contigue, portando alla scoperta degli spazi impliciti e nascosti ed evidenziando aspetti strutturali dell'oggetto di indagine. Bilda, Gero e Purcell (2006) hanno mostrato che l'azione dello schizzare durante la progettazione concettuale, a certe condizioni, è meno utile al professionista esperto di quanto non sia per l'apprendista del design nella fase di apprendimento. Quando lo studente impara a disegnare, apprende anche come sviluppare le idee, per esempio come partire da una idea e farla evolvere in una seconda, mentre il professionista è già allenato ai passaggi evolutivi del ragionamento. Si tratta infatti di una importante componente dell'expertise (l'insieme di esperienza e conoscenza), del bagaglio di conoscenze che soggiace dentro il comportamento esperto. Allo stesso modo il disegno sembra essere molto più utile nella fase di analisi del processo progettuale piuttosto che nella fase di soluzione del problema. Gli studi di Verstijnen *et al.* (1998), Bilda, Gero e Purcell (2006) hanno dimostrato sperimentalmente che nell'elaborazione creativa del designer sono essenziali due processi mentali che consistono dapprima nel ristrutturare forme per poi combinarle. È nel corso della fase educativa mediante il disegno che si rinforzano queste expertise: si impara a pensare acquisendo come forma mentale la generazione di una idea di secondo livello attraverso gli elementi fissati ed elaborati. Secondo Suwa, Purcell e John (1998) oltre alla funzione di riconoscimento delle proprietà non intenzionalmente perseguite, lo schizzo ha una funzione di *reinterpretazione*: il professionista disegna associando schizzi a segni con concetti astratti e argomenti funzionali. Goel (1995), nello studio sul graphic design, definisce come "trasformazione laterale" il processo di passaggio da una idea ad un'altra, caratteristico delle prime fasi del design, e comunemente sorretto da schizzi poco strutturati e densi di annotazioni ambigue. La comparazione tra analoghe sessioni di disegno manuale e computerizzato mostrano il vantaggio significativo dell'alto numero di variazioni e reinterpretazioni, associato alle trasformazioni laterali che avvengono nell'esercizio del disegno manuale.

produrre uno stato visionario, cioè di farci percepire meglio le configurazioni, di predire le conseguenze di azioni e di valutarne la qualità (Approfondimento 1).

Il ruolo speciale dello schizzo nel processo di design è distinguibile da quello che possiedono le altre immagini. Il progettista fa disegni perché sono una estensione dell'immaginazione, perciò l'immaginazione ha la libertà di recuperare immagini precedentemente archiviate e di manipolarle con rapidità. Il risultato è aperto a nuove interpretazioni che possono es-

¹¹ http://www.indire.it/nuovitecnici_stage/ nel documento "Il dibattito sulle linee guida" (ultima consultazione settembre 2010).

Approfondimento 2 - Formazione al CAD

Bhavnani e John (1996) osservano che in un disegno tradizionale la cattiva procedura impiegata è subito riscontrabile nella scarsa qualità, infatti «esiste una stretta relazione causale tra tecnica e qualità perché gli errori sono visibili, perciò i disegnatori sono molto motivati nell'incrementare la loro tecnica» (1996: p. 336), al contrario nel disegno digitale non esiste nessun legame tra un disegno impeccabile formalmente e la procedura errata impiegata per realizzarlo, perciò il mancato feedback negativo induce il disegnatore a continuare nella sua cattiva strategia. Anche secondo Field (2004), Sorby e Gorska (1998) la natura fisica dell'esperienza del disegno e del training attraverso la geometria descrittiva sviluppa una più profonda abilità nella capacità mentale di manipolazione dello spazio tridimensionale. Lo dimostra il confronto sperimentale effettuato tra le abilità spaziali dei disegnatori che hanno coltivato l'esperienza del disegno manuale prima di passare al CAD, e chi ci è arrivato direttamente. Nello studio di Jonson (2005) il CAD viene definito uno strumento concettuale in grado di sviluppare nuove vie di percezione, anche se il pregiudizio può confinarlo in un ruolo secondario rispetto all'atto del concettualizzare. Il CAD può avviare verso nuove forme di ideazione attraverso la sperimentazione e la scoperta (Martegani e Montenegro, 2001).

All'estremo opposto Schön (2006: p. 331) paventa un pericolo che si corre nella formazione nell'enfatizzare l'uso del computer che «riduce la disponibilità delle scuole a formare gli studenti 'all'abilità artistica' attraverso la pratica e incrementa la loro disposizione ad essere addestrati come tecnici».

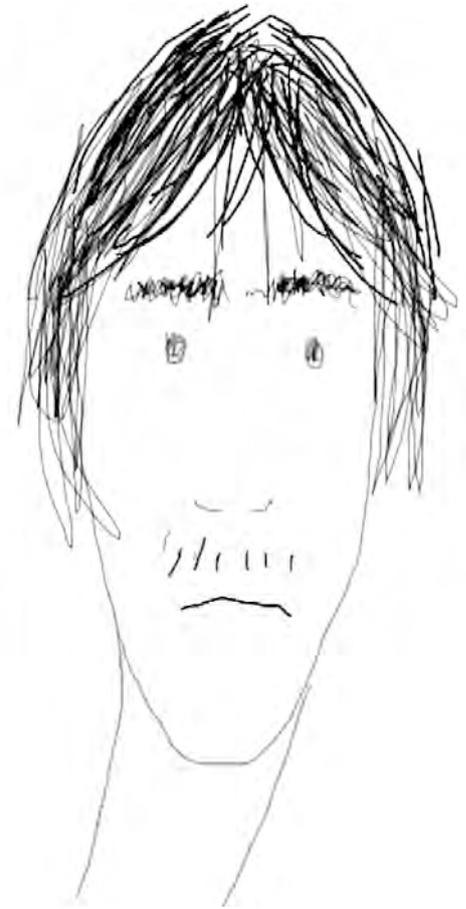


Figura 1. Disegno eseguito a "dito" su touch screen (autore Giovanni Federle).

sere generate con relativa facilità usando un dispositivo che si aggiunge alle strutture mnemoniche del designer. Fin dalla più tenera età possediamo questa abilità cognitiva, ma i progettisti la coltivano e la sfruttano completandola con l'aggiunta di regole formali per l'efficienza e la comprensione della rappresentazione (per esempio, le rappresentazioni ortogonali), perché esse portano miglioramenti al processo di generazione delle idee. La ricerca non ha ancora dimostrato che lavorando con i sistemi digitali si possa ottenere il medesimo risultato.

Si può concludere affermando che il disegno a mano libera è simulato oggi in modo molto soddisfacente dai dispositivi digitali e dai software; disegnare con uno stilo sulla tavoletta grafica, o con il dito su un monitor *touch screen*, per la rapidità del processo e il realismo degli effetti coincide, in modo molto stimolante, con la manipolazione dei materiali veri, per cui si può dire che lo schizzo digitale può assolvere la stessa funzione cognitiva dello schizzo con carta e matita. La tentazione dell'apprendista progettista e del

grafico è piuttosto quella di saltare la fase di elaborazione attraverso lo schizzo per progettare mediante quei software che danno una restituzione finita, fin da subito coincidente con la soluzione finale, precludendo l'evoluzione del progetto.

LA FORMAZIONE SUL DISEGNO STRUMENTALE DIGITALE

In un mondo professionale molto competitivo la competenza nei sistemi di disegno digitale è essenziale, tuttavia il disegno manuale rimane lo strumento più usato nelle fasi iniziali di sviluppo del progetto; anche lo schizzo con il dito su iPad (Figura 1 e Figura 2) è pur sempre un disegno *manuale* (Approfondimento 2).

Susan McLaren (2008), vagliando gli studi dell'ultimo decennio sul passaggio dal disegno tradizionale al CAD, compie una indagine sul modo in cui il problema viene percepito da manager, docenti di tecnologia e studenti. Nonostante la comune constatazione dell'avvenuta transizione piena al digitale in tutti gli ambienti, sia formativi che professionali, è comunemente auspicato il passaggio propedeutico attraverso il disegno manuale: negli ambienti professionali è chiara la convinzione dell'importanza del "saper disegnare manualmente", almeno per

12 Le sigle si usano per individuare i tre tipi di disegno rispetto alle dimensioni nello spazio e nel tempo.

2D= 2 Dimensioni, altezza e larghezza.

3D= 3 Dimensioni, le figure con altezza, larghezza, profondità.

4D= la quarta dimensione nel linguaggio tecnico è il tempo e si riferisce per esempio al cinema e alla animazione.

le prime fasi della progettazione. Sono raggruppabili in cinque categorie i valori portati dal disegno manuale in funzione del disegno strumentale e digitale:

1. comprensione dei fondamentali: l'orientamento spaziale, la visualizzazione le relazioni visive, le convenzioni di base, gli standard, i valori di scala;
2. cognitivi: l'interpretazione del 2D in 3D e 4D¹², la comprensione dei sistemi di misurazione;
3. psicomotori: la coordinazione, l'accuratezza, la precisione e una forma di disciplina mentale;
4. attitudinali: la motivazione, il senso dell'appropriato e il fattore estetico.
5. skill trasferibili: la pianificazione su carta come controllo sul processo, la costruzione mentale delle forme.

Perciò nel primo periodo del corso di disegno si deve iniziare da un approccio manuale con un intenso training osservativo sulle fonti primarie, concettualizzando idee attraverso story board, ai fini dello sviluppo successivo delle abilità tridimensionali e dei media 4D: altrettanto importante della pratica attiva è la lettura del disegno degli altri (Schön e Wiggins, 1992).

L'apprendimento del disegno progettuale nelle modalità tradizionali è vissuto come più facile, perché più temporalmente diluito e gratificante per gli studenti, mentre gli svantaggi sono identificati nella difficoltà delle correzioni e dei cambiamenti, in termini dell'impiego di tempo e nella difficoltà di realizzare alcuni step nelle esercitazioni. Il vantaggio dell'apprendimento diretto del CAD, senza il passaggio sui tavoli da disegno, è nell'accelerazione dei programmi imposta dalla contrazione dei tempi scolastici, mentre nella professione il vantaggio è visto nella spendibilità nei diversi settori e nell'efficienza e nella varietà dei prodotti ottenibili grazie al CAD. Piuttosto il rischio che si corre è nell'interpretazione del training come addestramento, quando invece il grande potenziale esprimibile dal mezzo dovrebbe sollecitare lo sviluppo della capacità critica e autocritica, della conoscenza tacita e dell'immaginazione, ponendo in secondo piano il virtuosismo tecnico¹³.

Un modello per la formazione tecnica

Nella formazione al progetto, per esempio in architettura, nell'ingegneria, nel design e nel graphic design, il computer potenzialmente cambia tre ingredienti fondamentali: gli studenti, l'ambito di studio e i docenti.

Gli studenti sono più autonomi e abili nell'esplorare idee in modo indipendente, ma meno coscienti del processo, il loro interesse è incentivato tuttavia dall'uso del mezzo informatico; esprimono passione, devozione, curiosità per il mondo 3D e 4D che il computer spalanca. La formazione ha ampliato i programmi con l'estensione della rappresentabilità virtuale e con l'incorporare tecniche prima indi-



Figura 2. Rielaborazione fotografica eseguita su touch screen (autore Giovanni Federle).

pendenti, come la pittura, la fotografia, la grafica, che sono diventate standard nelle competenze delle diverse professioni.

Infine ha modificato il ruolo dei formatori. Il docente verifica che lo studente abbia raggiunto una conoscenza di buon livello e il possesso di una guida "interna" prima di spingerlo a procedere in autonomia nell'esplorazione del mezzo, verso possibili soluzioni del problema posto (Martegani e Montenegro, 2001).

Un esame dei manuali e dei corsi sull'uso dei CAD mostra un insieme di istruzioni e operazioni: l'attenzione è sulle procedure e sulla dislocazione dei comandi, non c'è una strategia cognitiva che conduca a sviluppare la comprensione profonda richiesta da una formazione qualificata. Oggi, dopo un lustro di esperienza didattica, si chiede un approccio che superi le limitazioni del training basato su comandi, operativo. Occorre individuare nodi problematici progettuali e della rappresentazione, che siano di complessità progressiva, e invitare gli studenti a risolverli, fornendo a priori solo le spiegazioni indispensabili e nuove dei passaggi e delle funzioni: sarà l'esplorazione condotta dallo studente a condurlo, per prove ed errori, verso le soluzioni del problema, esplorazione supportata dalle sue esperienze precedenti che vengono così ricondotte a quella presente.

All'interno di una classe esistono naturali differenze di expertise nell'uso dei softwa-

¹³ Petrina (1998; 2003) sottolinea da tempo l'importanza della revisione dell'approccio al disegno tecnico nella convinzione che sia errato pensare al CAD come "all'ennesimo strumento" insegnato in isolamento.

re; è opportuno perciò che gli studenti più abili affianchino i meno esperti, in cooperazione, in modo che la “scoperta” del singolo, riguardo alla modalità individuata per svolgere il compito assegnato, venga condivisa e perfezionata attraverso il confronto tra piste risolutive diverse.¹⁴

È produttivo insegnare a risolvere problemi di progettazione attraverso la pratica del disegno, come disciplina trasversale e multifocale, piuttosto che insegnare “il disegno” come disciplina a sé stante, ma il maggiore ostacolo alla didattica multidisciplinare è la struttura scolastica italiana, rigidamente disciplinarista.

Ronald Barr (2004) riporta in uno studio quelli che sono considerati i fondamentali risultati in uscita nelle abilità del disegno per il progetto, individuati nella letteratura specialistica e messi in ordine di importanza secondo gli esiti di una indagine svolta tra docenti della disciplina. Eccoli elencati in ordine; si sottolinea la presenza al secondo posto dello “schizzare a mano libera”:

1. creare a computer modelli 3D - estrarre, rivoluzionare, replicare;
2. schizzare a mano libera oggetti di tipo tecnico - secondo la vista isometrica, obliqua, prospettica, ortografica, e in viste ausiliarie;
3. visualizzare a computer modelli 3D - settare il punto di vista, il movimento, lo zoom e i controlli visivi;

4. dimensionare un oggetto, quotare un disegno;
5. produrre un disegno progettuale e dettagliato a partire da modelli generati a computer;
6. assemblare un modello a partire dai suoi componenti;
7. creare costruzioni geometriche 2D a computer - settaggio di griglie e unità di misura;
8. creare sezioni in 2D e 3D;
9. condurre a termine un progetto - problem solving, lavoro in gruppo, produzione di un rapporto tecnico;
10. analizzare modelli 3D generati a computer;
11. conoscere e usare metodi di prototipazione rapida;
12. creare presentazioni grafiche.

È utile delineare alcuni principi di didattica laboratoriale suggeriti dalla letteratura specialistica:

- proporre batterie di esercizi simili, ma di diverso livello, in modo che gli studenti possano scegliere in relazione alle loro capacità, ai differenti stili cognitivi (Cross, 1985) ad evitare frustrazioni e a incentivare l'auto-efficacia percepita (Bandura, 1986); ciò permette di non avere studenti sovra o sotto impegnati;
- mettere a disposizione della classe dei mini-tutorial o delle guide in modo che gli studenti possano risolvere da soli i problemi mano a mano incontrati;
- nei corsi preparatori fornire esempi realistici, o oggetti da riprodurre, o manufatti che gli studenti

BIBLIOGRAFIA

- Aneschi G. (1983). Design di base, fundamenta del design. *Ottagono*, 70, pp.18-22.
- Aneschi G. (1995). Elementare e fondativo. *Linea Grafica*. 295, pp. 11-20.
- Aneschi G., Riccò D. (2000). Research of Communication Design: synesthetic approach. Conferenza internazionale *Design plus research*, Politecnico di Milano, 18-20 Maggio, pp. 1-7.
- Bandura A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Barr R.E. (2004). The current status of graphical communication in engineering education. In *Proceedings of 34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference* (Savannah, GA., October 20-23), pp. 8-13, URL: <http://fie-conference.org/fie2004/papers/1107.pdf> (ultima consultazione settembre 2010).
- Bhavnani S.K., John B. E. (1996). Exploring the unrealized potential of computer-aided drafting. *Conference proceeding of CHI '96*, pp. 332-339.
- Bilda Z., Gero J.S., Purcell T. (2006). Key To sketch or not to sketch? That is the question. *Design Studies*, 27(5), pp. 343-367.
- Bottani N. (2005). La perdita di senso: l'istruzione tecnico-professionale tra passato, presente e futuro. Convegno ITI Avogadro. Torino, 12 marzo 2005. URL: <http://norberto.bottani.free.fr/spip/spip.php?article120> (ultima consultazione settembre 2010).
- Cross N. (1985). Styles of learning, designing, computing. *Design Studies*, 6(3), pp. 157-163.
- Di Napoli G. (2004). *Disegnare e conoscere*. Torino: Einaudi.
- Field D.A.Y. (2004). Education and training for CAD in the auto-industry. *Computer-aided Design*, 36(14), pp. 1431-1437.
- Glaser M. (2000). *Art is Work*. Milano: Leonardo.
- Goel V. (1995). *Sketches of thought*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Goldschmidt G. (2003). The backtalk of self generated sketches. *Design Issues*, 19(1), pp. 72-88.
- Head G., Dakers J. (2005). Vèrillon's trio and Wenger's community: learning in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 15, pp. 33-46.
- Jonson B. (2005). Design ideation: the conceptual sketch in the digital age. *Design Studies*, 26, pp. 613-624.
- Kavakli M., Gero J.S. (2001). Sketching as mental imagery processing. *Design Studies*, 22, pp. 347-364.
- Kokotovich V., Purcell T. (2008). Mental synthesis and creativity in design: an experimental examination. *Design Studies*, 21(5), pp. 437-449.

stessi hanno costruito nel mondo reale: toccare un oggetto è parte del processo stesso di comprensione della sua struttura. Nei corsi avanzati gli studenti sono più stimolati da esempi di alta qualità provenienti dal mondo del design e delle arti. Come alternativa usare modelli VRML¹⁵;

- usare il colore per evidenziare particolari passaggi costruttivi, per esempio i raccordi;
- nei primi anni di corso chiedere la realizzazione di piccoli progetti, la soluzione di problemi limitati, per i quali gli obiettivi e la scadenza finale sono fissati dal docente, ma l'esecuzione e le scadenze intermedie sono gestite dagli studenti;
- incentivare il lavoro di coppia o di gruppo: lo studente è costretto ad esporre la propria visione del compito da eseguire a qualcuno e ciò gli permette di raggiungere una consapevolezza più profonda, aumentando contemporaneamente la competenza nel progetto collaborativo che è fondamentale nel percorso formativo;
- l'atteggiamento del docente: comprende le difficoltà del discente e propone diverse vie di soluzione dei problemi. Promuove l'autonomia attraverso sequenze orientate di problemi/processi. È convinto dell'importanza della formazione sul disegno digitale e lui stesso possiede le competenze necessarie.

CONCLUSIONI

Essere abili nel disegnare idee, per se stessi e per

mostrarle, è essenziale nel curriculum e nella professione progettuale perché il disegno è integrale al problem solving, al processo di progettazione, nella concettualizzazione e nella comunicazione. La formazione al disegno dovrebbe avere perciò un peso centrale nel curriculum, o quanto meno essere trasversale alle discipline, proprio come forma di pensiero. Il computer assolve oggi una funzione importante, ma non unica, nella formazione al disegno: è opportuno che la propedeutica si compia ancora, almeno in parte, attraverso la pratica manuale. Per quanto concerne il disegno artistico, e lo schizzo in misura ancora maggiore, dal punto di vista percettivo e di rendering il computer ha una resa di altissima qualità, per cui l'abilità richiesta è la fluidità manuale e la conoscenza delle tecniche artistiche, matita, carboncino, penna, che sono simulate anche in adattamento ai diversi supporti, carta, tela. La formazione al disegno strumentale deve passare attraverso un fase propedeutica manuale per i vantaggi offerti da questa forma di training; successivamente va compiuta, in forma laboratoriale, mettendo in atto un metodo appropriato e una progressione ben pianificata.

14 L'uso delle tecnologie, la qualità del rapporto insegnante/studente e la natura delle attività svolte, possono creare un contesto particolarmente favorevole per coltivare i tre modi d'uso della pratica strumentale, del disegno o della modellizzazione digitale. «La pratica, così come negoziata tra insegnante e studente comporta l'elemento pragmatico; l'attività esperienziale ha una qualità epistemica, se posta in discussione e giustificata; l'identità personale (Wenger, 2006) è semiotica nel suo sviluppo, in quanto creata e mantenuta attraverso la comunicazione con gli altri in un particolare contesto» (Head e Dakers, 2005: p. 37).

15 VRML (Virtual Reality Modelling Language) è un formato di file per rappresentare grafica vettoriale 3D interattiva.

Martegani P., Montenegro R. (2001). *Nuove frontiere degli oggetti*. Roma: Testo & Immagine.

McLaren S.V. (2008). Exploring perceptions and attitudes towards teaching and learning manual technical drawing in a digital age. *International Journal of Technology Design Education*, 18(2), pp. 167-188.

Petrina S. (1998). Multidisciplinary technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 8(2), pp. 105-138.

Petrina S. (2003). Two cultures of technical courses and discourses: The case of computer-aided design. *International Journal of Technology and Design Education*, 13(1), pp. 47-73.

Prensky M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*. 9(5). URL: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> (ultima consultazione settembre 2010).

Purcell A.T., Gero J.S. (1998). Drawings and the design process. *Design Studies*. 19(4), pp. 389-430.

Rafi A., Samsudin K.A. (2007). The Relationships of Spatial Experience, Previous Mathematics Achievement, and Gender with Perceived Ability. *Learning Engineering Drawing. Journal of Technology Education*, 18(2), pp. 53-67.

Schön D. (2006). *Formare il professionista riflessivo*. Milano: Franco Angeli. Ed. originale (1987) *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.

Schön D., Wiggins G. (1992). Kinds of seeing and their functions in Designing. *Design Studies*, 13(2), pp. 135-156.

Sorby S., Gorska R. (1998). The effect of various courses and teaching methods on the improvement of spatial ability. *Proceedings of 8th ICEDGDE*, Austin, Texas, pp. 252-256.

Suwa M., Purcell T., John G. (1998). Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designer's cognitive actions. *Design Studies*, 19(4), pp. 455-483.

Verstijnen I.M., van Leeuwen C., Goldschmidt R., Hennessey J.M. (1998). Creative discovery in imagery and perception: Combining is relatively easy, restructuring takes a sketch. *Acta Psychologica*, 99, pp. 177-200.

Wenger E. (2006). *Comunità di pratica. Apprendimento, significato e identità*. Milano: Raffaello Cortina.

Wilson F. (1999). *The Hand: How Its Use Shapes the Brain, Language, and Human Culture*. New York: Vintage Books.