

# Creatività misurabile e immisurabile. La pratica del progetto tra software e processo espressivo

Giorgio Buratti  
Cecilia Santacroce

## Abstract

Questo contributo intende approfondire le relazioni intercorrenti tra le odierne tecnologie di modellazione digitale, la didattica del disegno e le opportunità dei principali settori occupazionali. In particolare, si vuol capire in che misura, e secondo quali logiche, questi strumenti possano configurarsi come dispositivi concettuali, in grado di influenzare la teoria e la pratica del progetto. Il confronto con le richieste del mercato del lavoro promuove la ricerca di eventuali tendenze e tecniche espressive, comuni od originali, nel processo progettuale contemporaneo.

## Parole chiave

disegno, modellazione, rappresentazione, software, progetto



Schema concettuale del processo progettuale. Partendo dall'acquisizione dei dati, l'impiego di uno specifico strumento di modellazione digitale influenza la tecnica espressiva. Elaborazione degli autori.

## Introduzione

L'atto del disegnare costituisce un momento di organizzazione di idee, di gestione delle risorse e di previsione dei risultati, reso possibile dall'impiego di strumenti dedicati. Il rapporto tra il progettista e gli strumenti espressivi ha da sempre influenzato il percorso progettuale, promuovendo la capacità di lettura basata sulla selezione critica e ragionata di argomenti e immagini idonei alla trasmissione di contenuti e informazioni. Secondo Alvaro Siza "Il disegno, oltre al valore di strumento di comunicazione e di analisi, offre la possibilità di captare atmosfere con una carica liberatoria che ci disinibisce da idee preconcepite aprendoci a impreviste esplorazioni" [Siza 1993, p. 17]. Il disegno costruirebbe quindi la struttura concettuale e organizzativa di idee che si inverano all'atto del tracciamento di un segno. Le modalità con cui tali segni, espressi e organizzati secondo regole geometriche e codici internazionali, sottendono uno specifico approccio al problema sono basate da una parte su elementi discreti, dall'altra su esperienze e modelli culturali di riferimento [Giordano 2000]. Non stupisce quindi che l'avvento dell'elaboratore come strumenti di disegno abbia determinato in pochi decenni un mutamento epocale. Se i primi programmi CAD bidimensionali poco si discostano concettualmente dal disegno con riga e squadra, l'avvento dei software di modellazione tridimensionale condiziona sempre più il processo progettuale sancendo un punto di discontinuità che modifica la prassi progettuale, sia nei metodi sia nella successione delle fasi. Il software arriva a caratterizzare la morfologia degli artefatti, rendendo riconoscibili i diversi procedimenti digitali che la forma sottende. Emblematico è il caso di Greg Lynn e delle architetture Blob [1]. L'utilizzo di un particolare strumento di disegno, ancorché digitale, è condizione necessaria, anche se non sufficiente [2], per l'affermazione di una corrente architettonica che intende(va) materializzare forme organiche e amebiformi.

Ancora più evidente è il ruolo assunto dagli strumenti digitali negli approcci progettuali contemporanei riassunti dalla corrente parametricista. L'accresciuto livello di alfabetizzazione informatica promuove un utilizzo consapevole del medium digitale che libera il progettista dai vincoli dell'interfaccia dei software, grazie alla stesura di algoritmi più adatti alle singole esperienze professionali e di ricerca. Diventa così possibile affrontare problemi morfologici prima inattaccabili grazie a soluzioni euristiche derivate dalla scienza della complessità e già utilizzate per la comprensione dei fenomeni naturali e sociali di auto-organizzazione. La combinazione creativa tra teorie sistemiche, design computazionale e mondo della progettazione origina un quadro concettuale rilevante a tutt'oggi (2024) In questo nuovo paradigma è il metodo di utilizzo dello strumento digitale a definire i principi concettuali, spaziali e formali e non più la comunanza stilistica. La ricerca di un linguaggio che non sia predeterminato, ma contingente, libera l'atto progettuale da qualsiasi preconcezione, tradizione, stile o tendenza. Usando le parole di Terzidis [2003] "Per la prima volta, forse, la progettazione potrebbe non essere in linea né con il formalismo né con il razionalismo, ma con la forma intelligente ed una creatività tracciabile".

## La didattica del disegno e del software

Basato sulla capacità di lettura e selezione critica di segni ed immagini idonee a comunicare compiutamente un progetto, il disegno è un atto culturale che, a partire dalla tradizione rinascimentale e dalle Accademie seicentesche, è stato fondativo nei programmi scolastici per secoli. A partire dal secondo Novecento la disciplina smarrisce il proprio ruolo didattico, benché dalla fine del millennio l'evoluzione digitale abbia sancito l'egemonia della comunicazione visuale. Lo studio formativo della rappresentazione diminuisce, paradossalmente, nel momento in cui sarebbe più importante.

L'avvento di una società digitale e globalizzata ha infatti cambiato le modalità di comunicazione e apprendimento dei contenuti. Le informazioni non seguono più il percorso monodirezionale media-utente, ma ogni utente diventa produttore e amplificatore di informazioni. In questo ecosistema pervaso da un volume crescente di dati eterogenei per fonte e formato la competenza nei sistemi di disegno digitale è essenziale. D'altro canto, il transito ai siste-

mi rappresentativi digitali ha avuto come conseguenza nell'ambito della formazione sempre minor spazio per l'insegnamento e l'apprendimento dei costrutti logici del disegno e delle sue modalità rappresentative, confondendo la padronanza delle procedure operative dei software con l'insegnamento delle discipline del disegno.

Se si considerano i software strumenti di rappresentazione, allora la conoscenza dei sistemi rappresentativi e delle loro modalità, dei codici grafici e delle convenzioni normative costituiscono un fondamento imprescindibile, capaci di fornire le giuste chiavi di lettura ai futuri progettisti per la comprensione delle relazioni spaziali degli oggetti digitalmente rappresentati. È necessario un approccio che superi le limitazioni del training operativo a favore della pratica del disegno intesa come disciplina trasversale e multifocale dove il computer assolve ad una funzione importante, ma non unica.

Nella modellazione tridimensionale la condizione di simulazione della terza dimensione avviene diversamente tra l'operare bidimensionale, dove è il segno che trasporta la terza dimensione, e la modellazione digitale, in cui tale processo è delegato alla macchina, dove un campo di cifre immateriali sostituisce le tracce materiali e il disegno diventa la codifica in forma di un modello dato.

A prescindere dal software la libertà operativa ammessa si traduce nella necessità di prevedere gli effetti di ciascuna singola azione, disposta necessariamente in una struttura sequenziale, che prefigura il processo di fabbricazione.

La modellazione tridimensionale non realizza, infatti, uno schema, ma la simulazione dell'artefatto finale, divenendo un momento di sintesi che lo studente può gestire solo dopo aver sviluppato quelle abilità che coinvolgono "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, Wiggins 1992, pp. 135-156].

Similmente anche gli aspetti più legati alla rappresentazione richiedono un approccio speculativo legato alla costruzione dell'immagine opposto e complementare all'iperrealismo dei render fotorealistici. La ricerca di un linguaggio diverso dal render fotorealistico promuove

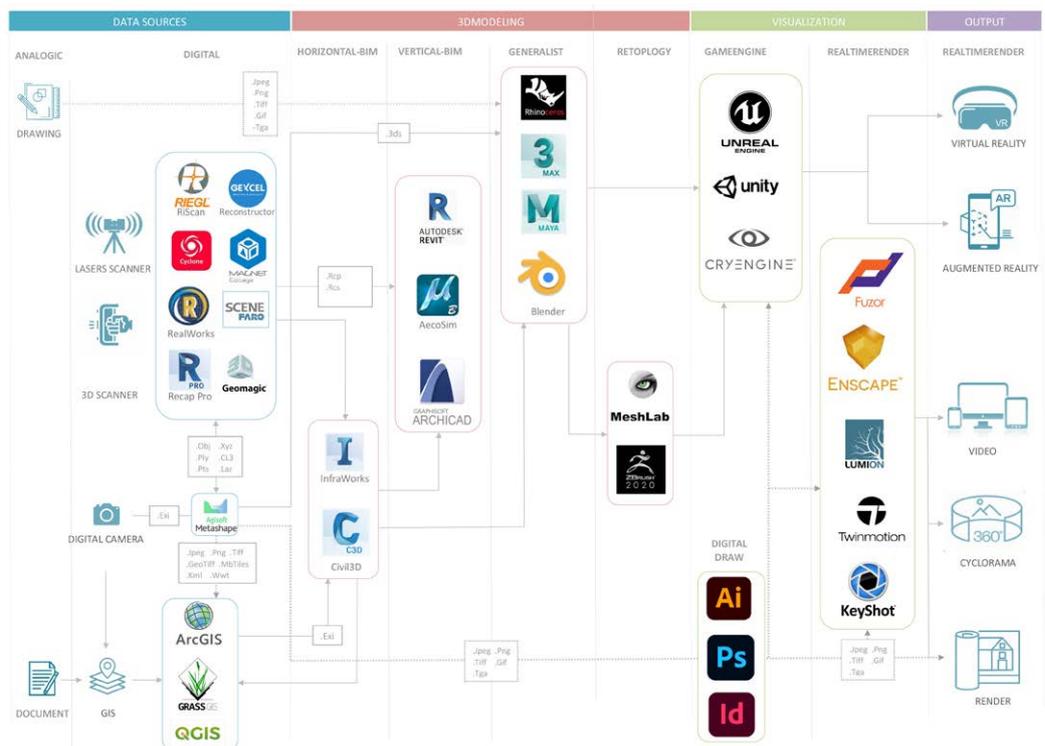


Fig. 1. L'ecosistema digitale che contraddistingue l'odierno operare delle discipline del progetto. Elaborazione degli autori.

nello studente un'intensa indagine sulle specifiche qualità grafiche dei segni, attraverso scomposizioni e rielaborazioni che ibridano la tradizione della disciplina con una nuova, o rediviva, idea di spazio disegnato inteso non solo come "finestra" da cui è possibile osservare la realtà, ma luogo primario dove la realtà è progettata e costruita. Dalle fasi di rilievo, ai possibili molteplici output comunicativi è necessario fornire allo studente un corpus eterogeneo di nozioni, metodi e pratiche che consentano di gestire compiutamente il processo di costruzione e produzione del disegno integrando diverse tecnologie e modalità di rappresentazione (fig. 1).

### Quantità e formalismo: l'incommensurabilità del progetto

Nel considerare i software strumenti di rappresentazione avanzati, è bene che tanto nell'istruzione quanto nel mondo del lavoro vi sia una consapevolezza delle specificità dei diversi strumenti rispetto all'indagine che ogni progettista esprime attraverso la propria poetica compositiva.

Se si considera il progetto come una risposta a problemi tecnici, la cui soluzione formale deriva dalla manipolazione di soluzioni precedentemente adottate per lo stesso problema e reinterpretate secondo le esigenze, allora il progetto d'architettura si costituisce come quel connubio tra le caratteristiche misurabili dell'architettura, vale a dire il suo carattere tecnico e il suo farsi fisico, e quelle immateriali e non misurabili, riferendosi in questo caso all'aspetto estetico-formale. In questa concezione, l'adozione degli strumenti di rappresentazione digitale, con la precisione metrica che li costituisce, incentivano l'innescarsi di un meccanismo tale per cui l'equilibrio tra la componente misurabile e tecnica del progetto e il suo carattere estetico non misurabile è compromessa.

La possibilità di usufruire di questa ricchezza e precisione del dato metrico favorisce la percezione per cui l'abilità e la conoscenza di un determinato strumento digitale corrisponde ad abilità progettuali, comportando pertanto una perdita del senso della misura del progetto e perdendo di vista le qualità incommensurabili del progetto. Si considerino i software BIM, la cui modellazione è basata sull'assemblaggio di oggetti parametrici predefiniti raccolti in librerie organizzate per sistemi. La concezione del progetto come processo che si estende dalle condizioni produttive dei suoi materiali e componenti, fino alla fruizione da parte degli utenti non è certamente nuova e sicuramente non nasce con la diffusione del software BIM. Già ancor prima degli anni '60 Zanuso intendeva il progetto come "quell'insieme di tutte le attività decisionali che vanno dalla prima decisione a tutte le fasi successive di intervento programmatico localizzato, contrattuale, gestionale, di cui il progetto del manufatto nella sua essenza fisica è una, forse fra le più importanti, ma che perde di significato e di rispondenza alla soddisfazione del bisogno da cui è scaturita, se non inquadrata nella globalità del processo" [Forges Davanzati 1982, p. 195].

Modellatori 2D	Modellatori 3D	BIM	Render	Grafica	GIS
AutoCad	Rhino	Revit	VRay	Photoshop	QgisW
	Grasshopper	Archicad	Lightroom	Indesign	ArchGIS
	Sketchup	AllPlan	Lumion	Illustrator	
	3D Studio Max	Edificius	Corona		
	Blender		Twinmotion		
	Solidworks		Artlantis		
	Dynamo		Maxwell Studio		
	Inventor		Unreal Engine		
	Naviswork		Marvelous		
	Cinema 4D		Substance		
	Maya		Enscape		

Fig. 2. Categorizzazione dei software, con individuazione di quelli per la modellazione bidimensionale, per la modellazione tridimensionale, BIM, per il render, per la grafica, e per la gestione dei dati GIS. Elaborazione degli autori.

I software BIM nascono come strumento che consente l'interoperabilità tra figure professionali diverse per competenza, condividendo in un unico modello digitale tutte le informazioni che per diversa natura costituiscono il progetto d'architettura. Più che per la progettazione, il BIM nasce quindi come software che fornisce un metodo di lavoro per il controllo e la gestione del progetto per l'intero suo ciclo di vita. Perché possa esprimere efficacemente le proprie potenzialità lo strumento va integrato con altri che consentano un linguaggio formale più ricco. Utilizzato come strumento di disegno implica una povertà lessicale dettata dalla variazione parametrica di un dato preconfezionato, difficilmente adattabile ad un patrimonio costruttivo diversificato come quello italiano.

I software non possono costruire il progetto in quanto strumenti della rappresentazione, e pertanto il loro impiego va calibrato in riferimento all'output che il progettista vuole ottenere e che lo strumento digitale permette di avere, incidendo certamente in tal modo alla costruzione di una rappresentazione che passa per il linguaggio dello strumento.

### Le richieste di competenze: il rapporto tra formazione e richieste del mercato

Considerando l'incidenza dello strumento digitale nell'ambito della formazione, è stata condotta un'analisi sulle richieste di competenza nel mondo del lavoro, con lo scopo di indagare se vi sia un allineamento tra la formazione nelle università e le richieste nel mondo professionale.



Fig. 3. Percentuale di richiesta dei software relativamente ai 283 annunci pubblicati sul sito del Career Service del Politecnico di Milano per il periodo compreso tra il 2023 e il 2024. Elaborazione degli autori.

Tale indagine ha preso in considerazione gli annunci di stage curricolari e di lavoro pubblicati sul sito del Career Service del Politecnico di Milano per il periodo compreso tra il 2023 e il 2024. Dei 622 annunci catalogati nella sezione "Architettura", al netto delle richieste di formazione non architettonica (commerciali, event manager, assicurazioni), e di quelli che non specificano alcuna richiesta di competenze riguardo all'uso dei software, le domande valide risultano 283. I software richiesti sono stati suddivisi e tabellati come riportato di seguito (fig. 2).

L'analisi condotta ha evidenziato che l'incidenza maggiore di richiesta di competenza informatica ricade sui programmi di grafica, con una percentuale del 36% del totale, suddivisa tra pacchetto Adobe Photoshop, Illustrator e Indesign, seguita da una percentuale del 24% di software per il disegno 2D, tra i quali AutoCad è preponderante (fig 3).

Per quanto riguarda i modellatori 3D, vi è una netta richiesta dei modellatori poligonali o NURBS (21%) rispetto ai modellatori BIM (10%). Per il primo gruppo i più richiesti sono Sketchup e Rhinoceros ricoprendo il 28% delle richieste, mentre del secondo il software Revit Autodesk risulta essere quello più ricercato (fig. 4).

Pur nella loro limitatezza i dati desunti, in parallelo con la descrizione delle mansioni che il candidato deve svolgere, mettono in evidenza due specifiche tendenze. Da una parte la richiesta di competenze informatiche specifiche, strettamente connesse alla redazione di disegni, soprattutto in supporto all'apparato burocratico, dall'altra una richiesta di competenze nell'elaborazione grafica delle immagini. L'incidenza del disegno bidimensionale denota una

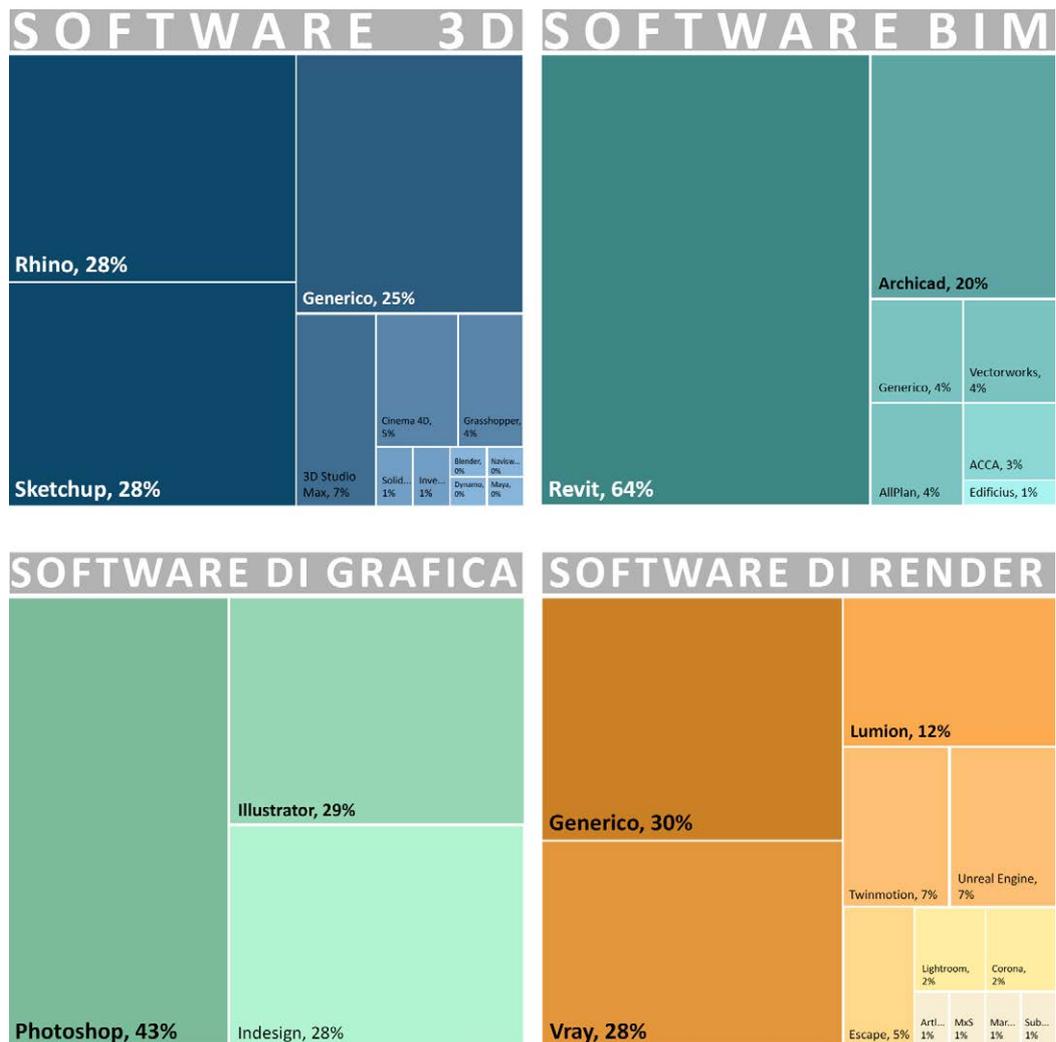


Fig. 4. Incidenza di richiesta di competenza informatica relativa a ciascuna categoria di software precedentemente individuata. Elaborazione degli autori.

scarsa conoscenza dell'evoluzione o delle potenzialità insite negli strumenti digitali, in linea con le peculiarità socio-produttive del paese. Emerge un certo divario tra le competenze tecniche richieste dai datori di lavoro, più legate all'iter organizzativo che a quella effettivamente possedute dai laureati. Questo sembra essere conseguenza di un'abnorme crescita negli anni dell'apparato normativo, che limita la discrezionalità progettuale, richiedendo al contempo notevoli risorse umane e temporali per il disbrigo delle pratiche.

Una prima disamina a livello mondiale mostra una situazione eterogenea, ma nella quale è possibile distinguere due tendenze (fig. 5). La prima è tipica dei paesi che stanno adottando da anni una strategia di "imposizione normata" per supportare il settore edile fornendo a professionisti e aziende metodi e strumenti concreti per consolidare la metodologia BIM. Queste nazioni puntano alla creazione di un'infrastruttura digitale, che permetta di scambiare e veicolare le informazioni tra i partecipanti del processo edilizio e le autorità governative in maniera veloce e interconnessa per aumentare l'efficienza del settore. La seconda accomuna i paesi caratterizzati da studi professionali ad alto valore aggiunto ma di piccole dimensioni, che solitamente collaborano con attori esterni in una meta-organizzazione senza vincoli che ne riconosce il ruolo all'interno dell'iter progettuale. In questi paesi l'approccio al software è meno polarizzato e, nonostante la presenza di piani normativi di sviluppo, l'adozione dei BIM è limitata a opere, studi professionali o casi molto specifici.

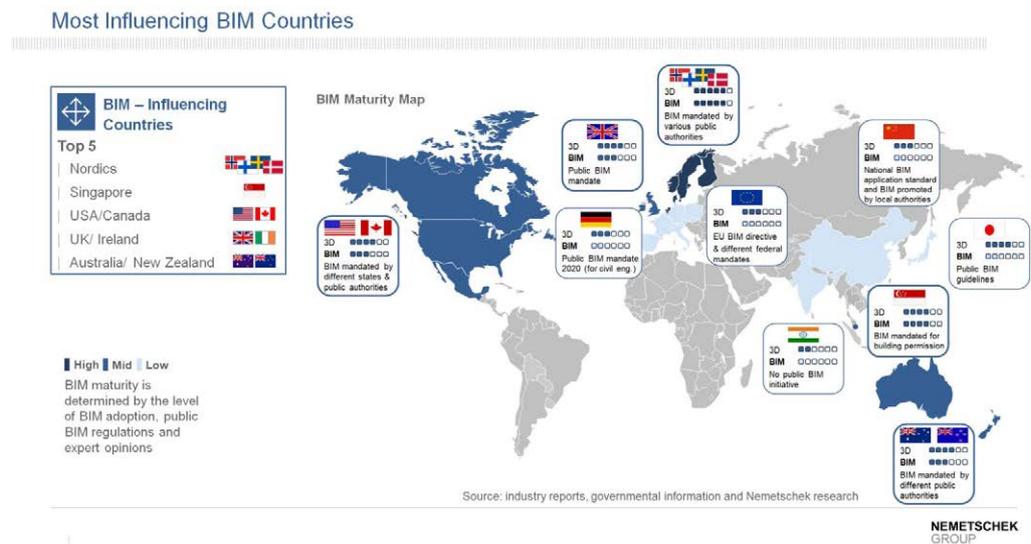


Fig. 5. Principali paesi al mondo in cui la metodologia BIM è più sviluppata. Nemetschek Group. [Zucco 2022, p. 16].

## Conclusioni

L'avanzamento degli strumenti informatici nel campo della progettazione tende a sovrapporre la gestione dello strumento digitale alla capacità del progettista di trovare adeguate soluzioni architettoniche-compositive.

Si rischia la perdita della capacità di trasposizione di un'entità astratta quale l'idea in un segno grafico, processo che induce lo studente a confrontarsi con l'analisi, la scomposizione dei problemi, la verifica dei risultati e l'organizzazione del pensiero. Tale approccio non garantisce di per sé una migliore qualità progettuale, ma permette di anticipare alcune scelte fondamentali, non solo legate alla costruibilità del progetto, sviluppando competenze ad ampio spettro in grado di migliorare la professionalità.

A tal proposito l'indagine condotta sulle richieste di mercato denota un importante disallineamento tra il livello culturale della formazione degli studenti e le richieste di competenze dei professionisti che erogano gli stage didattici. La pesante percentuale di richiesta del software

CAD dimostra un uso dello strumento digitale ancora strettamente legato a una concezione del disegno basato prevalentemente sui principi della geometria proiettiva.

Si evidenzia come nel mondo professionale, almeno per quanto riguarda il bacino di richieste coperto dal Politecnico di Milano, siano ancora scarse le conoscenze delle effettive potenzialità operative dei software, e dei numerosi iter progettuali implementabili sfruttando le combinazioni di strumenti e tecniche digitali e non (fig.1), capaci di innovare il percorso progettuale a diversi livelli.

Il confronto con le competenze software richieste (8%) di professionisti o organizzazione non italiane, operanti sul territorio o all'estero, evidenzia per l'Italia modalità progettuali e organizzative più legate ad una realtà parcellizzata, composta più di studi medio-piccoli che di grandi organizzazioni, con minor propensione all'investimento e all'innovazione.

La difficoltà di distinzione tra il dominio concettuale alla base di qualsiasi progetto e la sfera del disegno e della rappresentazione rende difficoltoso stabilire se lo strumento digitale, sempre foriero di nuove potenzialità, giunga casualmente ad incarnare e rappresentare i concetti, oppure si sviluppi appositamente perché le esigenze culturali di un determinata epoca periodo lo richiedono, o ancora se sia stato lo strumento a suggerire lo sviluppo di talune teorie. Ciò che spetta all'istituzione universitaria nel momento in cui il rapporto tra mezzi e pensieri culturali diventa simbiotico è quello di accompagnare questa evoluzione con strumenti teorici di analisi e comprensione in grado di mantenere un alto livello di coerenza progettuale.

#### Note

[1] Strutture morbide e sinuose sono sviluppate con BLOB (Binary Large Objects), da cui Blob-architecture, Blobitecture o Blobbismo, neologismi usati per descrivere architetture od oggetti d'uso caratterizzate da forma organiche.

[2] A fronte delle possibilità formali offerte dalle numerose famiglie di software oggi esistenti, la morfologia di un odierno autosilos metropolitano non è molto cambiata da quando lo stesso edificio era progettato con il tecnigrafo.

#### Riconoscimenti

Di tale contributo, sono da attribuire a Giorgio Buratti i paragrafi Introduzione, La didattica del disegno e del software, Conclusioni; è da attribuire a Cecilia Santacroce i paragrafi Quantità e formalismo: l'incommensurabilità del progetto, Le richieste di competenze: il rapporto tra formazione e richieste del mercato.

#### Riferimenti bibliografici

Ackerman J. S. (2003). *Architettura e disegno. La rappresentazione da Vitruvio a Gehry*. Milano: Mondadori Electa spa.

Buratti G., Armellino L., (2022). Strumenti e metodi del progetto. Rappresentazione digitale, disegno tecnico e BIM, In Brevi F. (a cura di). *Dal segno alla Forma, il disegno nei processi di Design*. Collana Politecnica: Maggioli Editore.

De Fusco R. (2003). Rappresentazione e conformazione nell'architettura informatica. In Sacchi L., Unali M. (a cura di). (2003). *Architettura e cultura digitale*. Milano: Skira editore. pp. 15-21.

Eiseman P. (1992). Oltre lo sguardo. L'architettura nell'epoca dei media elettronici. In *Domus*, n. 734, pp. 17-24.

Florio R. (2012). *Sul disegno. Riflessioni sul disegno di architettura*. Roma: Officina Edizioni.

Forges Davanzati L. (1982). Conversazione con Marco Zanuso. In *L'architettura*. Cronache e storia, n. 317, pp. 193-197.

Giordano A. (2000). Dal secolo dei Lumi all'epoca attuale. In De Rosa A., Sgrosso A., Giordano A. (a cura di). *La Geometria nell'Immagine. Storia dei metodi di rappresentazione*. UTET: Torino.

Terzidis K. (2003). *Expressive Form: A conceptual approach to computational design*. London-New York: Routledge Chapman & Hall.

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

Siza A. (1993, febbraio). Il progetto come esperienza. In *Domus*, 17-28.

Zucco, M. (2022). *L'adozione del BIM nei piccoli studi di progettazione. Definizione ed analisi di workflow metodologici*. Tesi di laurea magistrale in Ingegneria Edile (LM – 24), relatore prof.ssa A. Osello, correlatori prof.ssa M. Rebaudengo, prof. ing. M. Del Giudice. Politecnico di Torino.

#### **Autori**

*Giorgio Buratti*, Politecnico di Milano, [giorgio.buratti@polimi.it](mailto:giorgio.buratti@polimi.it)

*Cecilia Santacroce*, Politecnico di Milano, [cecilia.santacroce@polimi.it](mailto:cecilia.santacroce@polimi.it)

*Per citare questo capitolo:* Giorgio Buratti, Cecilia Santacroce (2024). Creatività misurabile e immisurabile. La pratica del progetto tra software e processo espressivo/Measurable and immeasurable creativity. The practice of the design between software and expressive process. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 131-148.

# Measurable and immeasurable creativity. The practice of the design between software and expressive process

Giorgio Buratti  
Cecilia Santacroce

## Abstract

This contribution aims to deepen the relationships between contemporary digital modeling technologies, drawing education, and the opportunities in major occupational sectors. In particular, the goal is to understand how, and according to what logic, these tools can configure themselves as conceptual devices capable of influencing the theory and practice of the design. The comparison with the demands of the labor market promotes the exploration of potential trends and expressive techniques, whether common or original, in contemporary design processes.

## Keywords

drawing, modeling, representation, software, design



Conceptual framework of the design process. Starting from data acquisition, the use of a specific digital modeling tool influences the expressive technique. Author's elaboration.

## Introduction

The act of drawing constitutes a moment of organizing ideas, managing resources, and foreseeing outcomes, made possible using dedicated tools. The relationship between the designer and expressive tools has always influenced the design process, promoting the ability to read based on critical and reasoned selection of suitable arguments and images for the transmission of content and information. According to Alvaro Siza, "Drawing, in addition to being a tool for communication and analysis, offers the possibility of capturing atmospheres with a liberating charge that frees us from preconceived ideas, opening us up to unexpected explorations." [Siza 1993, p. 17]. Therefore, drawing constructs the conceptual and organizational structure of ideas that materialize in the act of tracing a mark. The ways in which these marks, expressed and organized according to geometric rules and international codes, imply a specific approach to the problem are based on one hand, on discrete elements, and on the other hand, on experiences and cultural reference models [Giordano 2000]. It is not surprising, therefore, that the advent of the computer as a drawing tool has brought about an epochal change in a few decades. If the early two-dimensional CAD programs conceptually resemble traditional drawing with ruler and square, the advent of three-dimensional modeling software will increasingly influence the design process, marking a point of discontinuity that alters both the methods and the sequence of phases in the design practice. The software comes to characterize the morphology of artifacts, making the different digital processes underlying the form recognizable. A case in point is Greg Lynn and the Blob architectures [1]. The use of a specific drawing tool, even if digital, is a necessary condition, although not sufficient [2], for the establishment of an architectural movement that aims(ed) to materialize organic and amoebic forms.

Even more evident is the role played by digital tools in contemporary design approaches, as summarized by the parametricist movement. The increased level of computer literacy promotes a conscious use of the digital medium, freeing the designer from the constraints of software interfaces through the creation of algorithms more tailored to individual professional and research experiences. This makes it possible to tackle morphological problems that were previously insurmountable, thanks to heuristic solutions derived from the science of complexity, already used to understand self-organization in natural and social phenomena. The creative combination of systemic theories, computational design, and the world of design gives rise to a currently (2024) relevant conceptual framework. In this new paradigm, it is the method of using digital tools that defines conceptual, spatial, and formal principles, rather than a shared stylistic commonality. The search for a language that is not predetermined but contingent frees the design process from any preconceptions, traditions, styles, or trends. In the words of Terzidis [2003], "For the first time, perhaps, design might not align with formalism or rationalism but with intelligent form and traceable creativity."

## The teaching of drawing and software

Based on the ability to read and critically select signs and images suitable for fully communicating a project, drawing is a cultural act that, starting from the Renaissance tradition and seventeenth-century academies, has been foundational in school programs for centuries. Starting from the second half of the twentieth century, the discipline loses its educational role, although the digital evolution at the end of the millennium has established the hegemony of visual communication. Paradoxically, the formal study of representation decreases at the very moment when it would be more important.

The advent of a digital and globalized society has indeed changed the modes of communication and learning of content. Information no longer follows a one-way path from media to user; instead, each user becomes a producer and amplifier of information. In this ecosystem permeated by a growing volume of heterogeneous data in terms of source and format, proficiency in digital drawing systems is essential. On the other hand, the transition to digital representational systems has, in the field of education, resulted in decreasing space for tea-

ching and learning the logical constructs of drawing and its representational methods. This has led to a confusion between mastering the operational procedures of software and the teaching of drawing disciplines.

If we consider software as representation tools, then knowledge of representational systems and their methods, graphic codes, and normative conventions constitute an indispensable foundation. They provide the necessary insights to future designers for understanding the spatial relationships of digitally represented objects. An approach is needed that goes beyond the limitations of operational training in favor of drawing practice seen as a cross-cutting and multifocal discipline where the computer plays an important but not exclusive role.

In tree-dimensional modeling, the simulation of the third dimension occurs differently between two-dimensional operations, where the mark translates the third dimension, and digital modeling, where this process is delegated to the machine. In digital modeling, a field of immaterial digits replaces physical traces, and drawing becomes the encoding in the form of a given model.

Regardless of the software, the operational freedom allowed translates into the need to anticipate the effects of each individual action, necessarily arranged in a sequential structure, which outlines the manufacturing process.

Indeed, three-dimensional modeling doesn't create a schema but simulates the final artifact, becoming a moment of synthesis that the student can only manage after developing skills involving "the construction of figures and configurations determined by the designer's way of thinking, the evaluation of quality in terms of how intentions are formed, problems are posed, and solutions are judged, and the identification of the intended or unexpected consequences of design moves." [Schön, Wiggins 1992, pp. 135-156].

Similarly, even aspects more closely related to representation require a speculative approach tied to the construction of the image, opposed and complementary to the hyperrealism of photorealistic renders. The search for a language different from photorealistic rendering promotes in the student an intense investigation into the specific graphic qualities of signs, through decompositions and reinterpretations that hybridize the tradition of the discipline with a new, or revived, idea of drawn space. This space is not only seen as a "window"

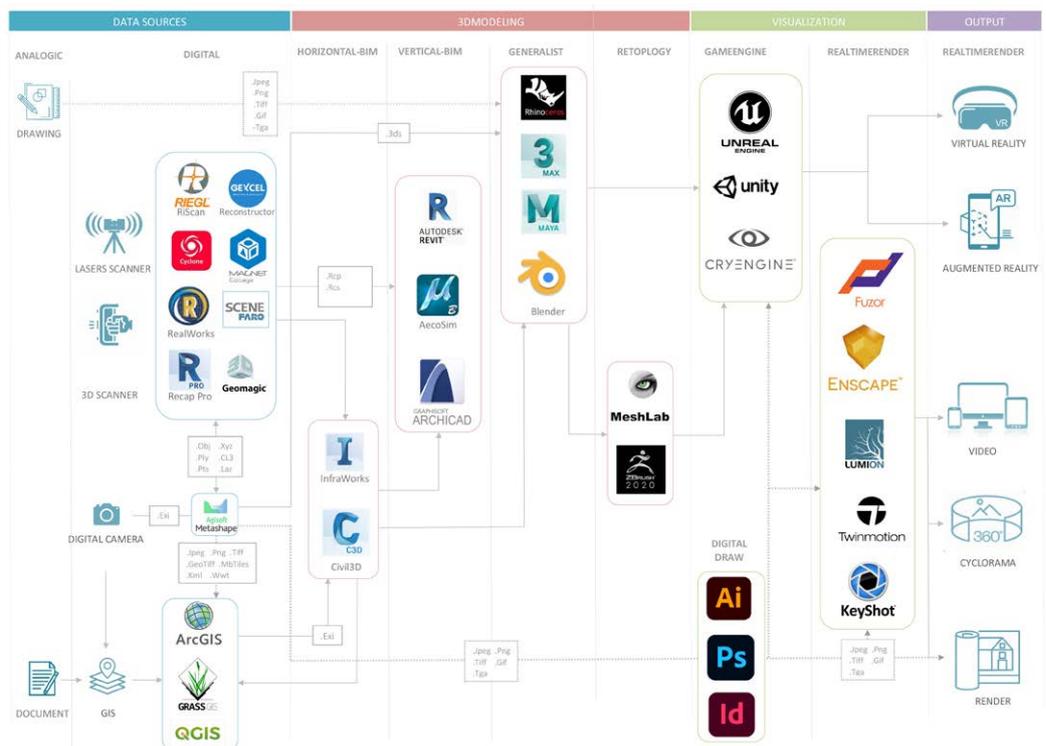


Fig. 1. The digital ecosystem that characterizes the current practices of design disciplines. Author's elaboration.

from which reality can be observed but as a primary place where reality is designed and constructed. From surveying phases to the various possible communicative outputs, it is necessary to provide students with a diverse body of knowledge, methods, and practices. This enables them to fully manage the process of drawing construction and production by integrating different technologies and modes of representation (fig. 1).

### Quantity and Formalism: the incommensurability of the project

Considering software as advanced representation tools, it is important that both in education and in the professional world, there is an awareness of the specificities of different tools concerning the exploration that each designer expresses through their compositional poetics.

If one considers the project as a response to technical problems, whose formal solution derives from the manipulation of solutions previously adopted for the same problem and reinterpreted according to the needs, then architectural design constitutes that combination of measurable characteristics of architecture, namely its technical nature and physical realization, and those immaterial and immeasurable aspects, referring in this case to the aesthetic-formal aspect. In this conception, the adoption of digital representation tools, with their metric precision, encourages the triggering of a mechanism whereby the balance between the measurable and technical component of the project and its immeasurable aesthetic character is compromised.

The ability to take advantage of this richness and precision of metric data promotes the perception that proficiency and knowledge of a particular digital tool correspond to design skills. Consequently, there is a loss of the sense of the measure of the project and a loss of sight of the immeasurable qualities of the project. Consider BIM software, whose modeling is based on the assembly of predefined parametric objects collected in organized libraries by systems. The conception of the project as a process that extends from the productive conditions of its materials and components to the use by the users is certainly not new and certainly did not arise with the diffusion of BIM software. Even before the 1960s, Zanuso conceived the project as “the set of all decision-making activities that range from the initial decision to all subsequent phases of localized, contractual, managerial programmatic intervention, of which the project of the artifact in its physical essence is one, perhaps among the most important, but loses meaning and responsiveness to the satisfaction of the need from which it originated if not framed within the entirety of the process.” [Forges Davanzati 1982, p. 195].

BIM software was born as a tool that enables interoperability among different professional figures by competence, sharing in a single digital model all the information that, due to its diverse nature, constitutes the architectural project. More than for design, BIM is born as

Modellatori 2D	Modellatori 3D	BIM	Render	Grafica	GIS
AutoCad	Rhino	Revit	VRay	Photoshop	QgisW
	Grasshopper	Archicad	Lightroom	Indesign	ArchGIS
	Sketchup	AllPlan	Lumion	Illustrator	
	3D Studio Max	Edificius	Corona		
	Blender		Twinmotion		
	Solidworks		Artlantis		
	Dynamo		Maxwell Studio		
	Inventor		Unreal Engine		
	Naviswork		Marvelous		
	Cinema 4D		Substance		
	Maya		Enscape		

Fig. 2. Categorization of software, identifying those for two-dimensional modeling, three-dimensional modeling, BIM (Building Information Modeling), rendering, graphics, and GIS (Geographic Information System) data management. Author's elaboration.

software that provides a working method for the control and management of the project throughout its entire life cycle. The tool needs to be integrated with others that allow for a richer formal language to effectively express its potential. Used as a drawing tool, it implies a lexical poverty dictated by the parametric variation of a prepackaged element, which is difficult to adapt to a diverse construction heritage like that of Italy. Software cannot make the project because they are instruments of representation. Therefore, their use should be calibrated in reference to the output that the designer wants to achieve and that the digital tool allows, certainly influencing the construction of a representation through the language of the tool.

### The skills demands: the relationship between education and market demands

Considering the impact of digital tools in the field of education, an analysis has been conducted on skill demands in the world of work, with the aim of investigating whether there is alignment between university education and professional demands. This investigation considered the announcements for curricular internships and job positions published on the Career Service website of the Politecnico di Milano for the period between 2023 and 2024. Out of the 622 classified announcements in the "Architecture" section, excluding those with non-architectural training requirements (such as commercial, event manager, insurance roles), and those that do not specify any skill requests related to software



Fig. 3. Percentage of software demand among the 283 announcements published on the Career Service website of the Politecnico di Milano for the period between 2023 and 2024. Author's elaboration.

usage, the valid inquiries amount to 283. The required software has been categorized and tabulated as reported below (fig. 2).

The conducted analysis has highlighted that the highest incidence of demand for computer skills is in graphic programs, accounting for 36% of the total, divided among the Adobe Photoshop, Illustrator, and Indesign package. This is followed by a 24% percentage for 2D drawing software, with AutoCAD being predominant (fig. 3).

Regarding 3D modelers, there is a clear demand for polygonal or NURBS modelers (21%) compared to BIM modelers (10%). Within the first group, the most requested are Sketchup and Rhinoceros, covering 28% of the demands, while in the second group, the Autodesk Revit software is the most sought after (fig. 4).

Despite their limitations, the extracted data, in parallel with the description of the tasks the candidate must perform, highlight two specific trends. On one hand, there is a demand for specific computer skills closely related to drafting drawings, especially in support of bureaucratic processes. On the other hand, there is a demand for skills in the graphic processing of images. The prevalence of two-dimensional drawing indicates a limited understanding of the evolution or potential inherent in digital tools, in line with the socio-economic characteristics of the country. A certain gap emerges between the technical skills required by employers, more related to the organizational process than those actually possessed by graduates. This appears to be a consequence of an abnormal growth over the years in the regulatory framework, which limits design discretion while simultaneously demanding significant human

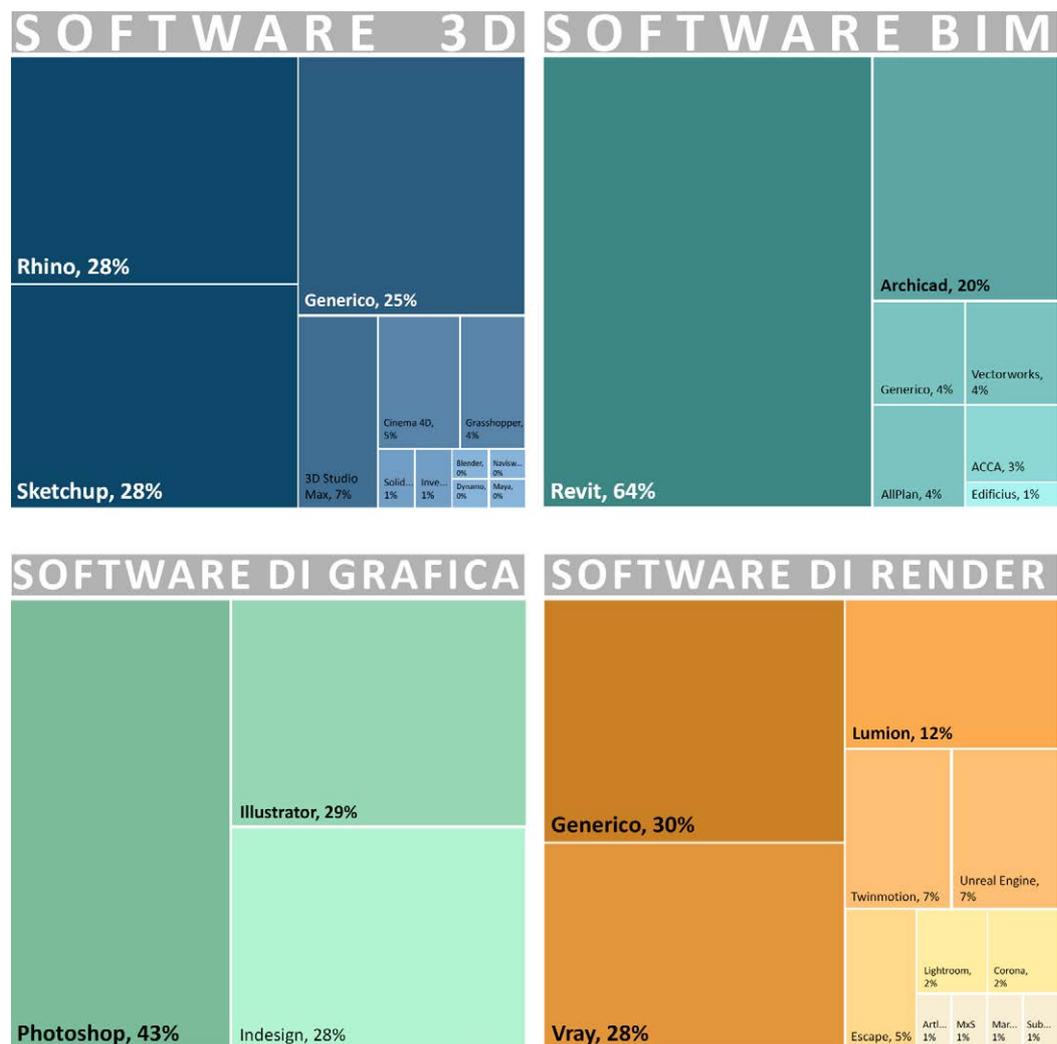


Fig. 4. Incidence of computer skills demand for each previously identified software category. Author's elaboration.

and time resources for bureaucratic procedures.

A preliminary global analysis reveals a heterogeneous situation, but it is possible to distinguish two trends (Fig. 5). The first trend is typical of countries that have been adopting a “regulated imposition” strategy for years to support the construction sector by providing professionals and companies with concrete methods and tools to consolidate the BIM methodology. These nations aim to create a digital infrastructure that allows for the fast and interconnected exchange and transmission of information between the participants in the construction process and government authorities to increase the sector’s efficiency. The second trend is common in countries characterized by small-sized professional firms with high added value, which typically collaborate with external actors in a meta-organization without constraints that recognizes their role within the design process. In these countries, the approach to software is less polarized and, despite the presence of regulatory development plans, the adoption of BIM is limited to very specific cases, projects, or professional firms.

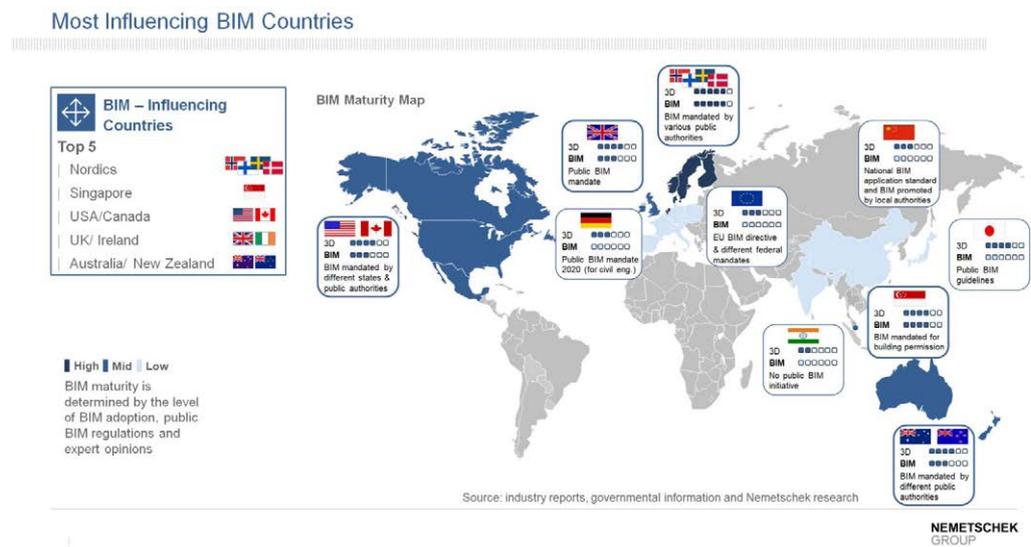


Fig. 5. Main countries in the world where the BIM methodology is most developed. Nemetschek Group. [Zucco 2022, p. 16].

## Conclusions

The advancement of computer tools in the field of design tends to overlap the management of digital tools with the designer’s ability to find suitable architectural-compositional solutions. There is a risk of losing the ability to translate an abstract entity such as an idea into a graphic representation, a process that encourages students to engage in analysis, problem decomposition, result verification, and organizational thinking. This approach does not guarantee inherently better design quality, but it allows for the anticipation of some fundamental choices not only related to the constructability of the project, fostering the development of broad-spectrum skills capable of enhancing professionalism.

In this regard, the survey conducted on market demands reveals a significant misalignment between the cultural level of students’ education and the skill requirements of professionals providing educational internships. The heavy demand percentage for CAD software indicates a use of digital tools still closely tied to a conception of drawing predominantly based on the principles of projective geometry.

It is highlighted that in the professional world, at least concerning the demand covered by the Politecnico di Milano, there is still a lack of knowledge about the actual operational potential of software and the numerous design processes that can be implemented by exploiting combinations of digital and non-digital tools and techniques (fig. 1), capable of innovating the

design process at various levels.

The comparison with the software skills required (8%) by professionals or organizations outside of Italy, operating both locally and internationally, underscores that Italy exhibits design and organizational modalities more tied to a fragmented reality, comprised mostly of medium to small-sized studios rather than large organizations. This also indicates a lower inclination towards investment and innovation.

The challenge of distinguishing between the conceptual foundation of any project and the sphere of drawing and representation makes it difficult to determine whether the digital tool, continually bringing forth new possibilities, coincidentally embodies and represents concepts or, alternatively, it may evolve deliberately in response to the cultural demands of a particular era, or again it might even be the tool itself that suggests the development of certain theories.

What it's up to the university institution when the relationship between means and cultural thoughts becomes symbiotic is to accompany this evolution with theoretical tools of analysis and understanding capable of maintaining a high level of design coherence.

#### Credits

Of this contribution, the paragraphs Introduction, The teaching of drawing and software, Conclusions are to be attributed to Giorgio Buratti; the paragraphs Quantity and Formalism: the incommensurability of the project, The skills demands: the relationship between education and market demands are to be attributed to Cecilia Santacroce.

#### Notes

[1] Soft and sinuous structures are developed with BLOB (Binary Large Objects), from which the terms Blob-architecture, Blobitecture, or Blobism are coined. These neologisms are used to describe architectures or objects characterized by organic forms.

[2] Despite the formal possibilities offered by the numerous families of software available today, the morphology of a contemporary metropolitan car park has not changed much from when the same building was designed with a drafting machine.

#### References

Ackerman J. S. (2003). *Architettura e disegno. La rappresentazione da Vitruvio a Gehry*. Milano: Mondadori Electa spa.

Buratti G., Armellino L., (2022). Strumenti e metodi del progetto. Rappresentazione digitale, disegno tecnico e BIM, In Brevi F. (a cura di). *Dal segno alla Forma, il disegno nei processi di Design*. Collana Politecnica: Maggioli Editore.

De Fusco R. (2003). Rappresentazione e conformazione nell'architettura informatica. In Sacchi L., Unali M. (a cura di). (2003). *Architettura e cultura digitale*. Milano: Skira editore. pp. 15-21.

Eiseman P. (1992). Oltre lo sguardo. L'architettura nell'epoca dei media elettronici. In *Domus*, n. 734, pp. 17-24.

Florio R. (2012). *Sul disegno. Riflessioni sul disegno di architettura*. Roma: Officina Edizioni.

Forges Davanzati L. (1982). Conversazione con Marco Zanuso. In *L'architettura*. Cronache e storia, n. 317, pp. 193-197.

Giordano A. (2000). Dal secolo dei Lumi all'epoca attuale. In De Rosa A., Sgrasso A., Giordano A. (a cura di). *La Geometria nell'Immagine. Storia dei metodi di rappresentazione*. UTET: Torino.

Terzidis K. (2003). *Expressive Form: A conceptual approach to computational design*. London-New York: Routledge Chapman & Hall.

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

Siza A. (1993, febbraio). Il progetto come esperienza. In *Domus*, 17-28.

Zucco, M. (2022). *L'adozione del BIM nei piccoli studi di progettazione. Definizione ed analisi di workflow metodologici*. Tesi di laurea magistrale in Ingegneria Edile (LM – 24), relatore prof.ssa A. Osello, correlatori prof.ssa M. Rebaudengo, prof. ing. M. Del Giudice. Politecnico di Torino.

#### Authors

Giorgio Buratti, Politecnico di Milano, giorgio.buratti@polimi.it

Cecilia Santacroce, Politecnico di Milano, cecilia.santacroce@polimi.it

*To cite this chapter:* Giorgio Buratti, Cecilia Santacroce (2024). Creatività misurabile e immisurabile. La pratica del progetto tra software e processo espressivo/Measurable and immeasurable creativity. The practice of the design between software and expressive process. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (Eds.). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 131-148.