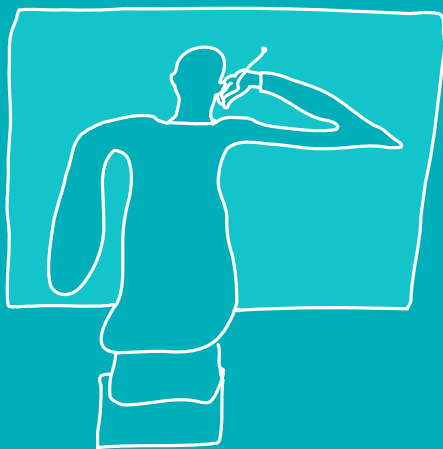


dal segno alla forma il disegno nei processi di design

a cura di
Fausto Brevi



Dipartimento di **Design**
Politecnico di Milano

politecnica


**MAGGIOLI
EDITORE**

© Copyright 2022 degli Autori

ISBN 978-88-916-5057-3

DOI 10.30448/UNI.916.50573

<https://doi.org/10.30448/UNI.916.50573>

Open Access Creative Commons license

CC BY-NC-ND 4.0 International Attribution - Non commercial - No Derivative



Publicato nel mese di Giugno 2022

Maggioli Editore è un marchio di Maggioli S.p.A.

Azienda con sistema qualità certificato ISO 9001:2015

47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8

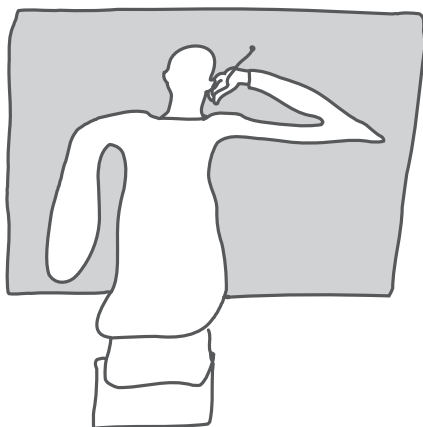
Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622595

www.maggiolieditore.it

e-mail: clienti.editore@maggioli.it

dal segno alla forma il disegno nei processi di design

a cura di
Fausto Brevi



Dipartimento di **Design**
Politecnico di Milano

ME
MAGGIOLI
EDITORE



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI DESIGN
SCUOLA DI DESIGN

Volume realizzato nell'ambito del progetto di ricerca
FARB 2016 "Dal Segno alla Forma".

Coordinatore: Fausto Brevi.

Gruppo di lavoro: Giuseppe Amoruso, Fausto Brevi,
Manuela Celi, Marco Ferrara, Flora Gaetani, Michela Rossi.

A cura di: Fausto Brevi

Con i contributi di:

Giuseppe Amoruso
Luca Armellino
Elena Bordoli
Fausto Brevi
Giorgio Buratti
Manuela Celi
Marco Ferrara
Flora Gaetani
Massimo Malagugini
Valentina Marchetti
Polina Mironenko
Alice Pignatell
Michela Rossi
Luigi Trentin

Progetto grafico e impaginazione:
Flora Gaetani

Indice

- 7 Introduzione
Fausto Brevi
- 13 Disegno & Design. Riflessioni per la didattica post pandemica
Michela Rossi | 10.30448/uni.916.50573.01

LABORATORI DEL DISEGNO IN MOSTRA

- 25 Radici comuni, frutti diversi. I Laboratori del Disegno in mostra
Giuseppe Amoruso | 10.30448/uni.916.50573.02
- 31 Corso di Laurea in Design del Prodotto Industriale
10.30448/uni.916.50573.03
- 45 Corso di Laurea in Design degli Interni
10.30448/uni.916.50573.04
- 59 Corso di Laurea in Design della Comunicazione
10.30448/uni.916.50573.05
- 69 Corso di Laurea in Design della Moda
10.30448/uni.916.50573.06

DESIGN DEL PRODOTTO INDUSTRIALE

- 81 La filiera della rappresentazione per il Design del Prodotto Industriale
Fausto Brevi | 10.30448/uni.916.50573.07
- 97 Il disegno tra rilievo e ideazione. Il Laboratorio del Disegno e il corso di Strumenti e Metodi del Progetto
Flora Gaetani | 10.30448/uni.916.50573.08

- 111** La complessità della forma nel Design di Prodotto. Il Laboratorio di Rappresentazione Digitale
Alice Pignatelli | 10.30448/uni.916.50573.09

DESIGN DEGLI INTERNI

- 129** La filiera del Disegno. Mappa delle competenze nel Design degli Interni
Michela Rossi, Marco Ferrara | 10.30448/uni.916.50573.10
- 147** Tra narrazione e linguaggio grafico. Lo sviluppo dell'immaginario progettuale nel Laboratorio del Disegno
Giuseppe Amoruso | 10.30448/uni.916.50573.11
- 161** Strumenti e metodi del progetto. Rappresentazione digitale, disegno tecnico e BIM
Giorgio Buratti, Luca Armellino | 10.30448/uni.916.50573.12

ESPERIENZE E SPERIMENTAZIONI DIDATTICHE

- 181** L'integrazione tra percorsi formativi di progettazione e di rappresentazione
Manuela Celi, Flora Gaetani | 10.30448/uni.916.50573.13
- 197** Il disegno nell'epoca del digitale: cambiamenti di statuto
Luigi Trentin | 10.30448/uni.916.50573.14
- 211** La rappresentazione del progetto e il progetto della rappresentazione
Sara Conte, Valentina Marchetti | 10.30448/uni.916.50573.15
- 227** Rappresentazione avanzata e allestimento digitale: il progetto di interni con il BIM
Giuseppe Amoruso, Polina Mironenko | 10.30448/uni.916.50573.16

Design del Prodotto Industriale

La filiera della rappresentazione per il Design del Prodotto Industriale

Fausto Brevi

Lo sviluppo della ricerca “Dal segno alla forma” ha preso in esame lo stato attuale dell’insegnamento degli strumenti, delle tecniche e dei metodi della rappresentazione nel Corso di Laurea in Design del Prodotto Industriale al Politecnico di Milano per individuare eventuali criticità e per confrontarne le caratteristiche principali di organizzazione didattica con quelle di altre istituzioni che erogano analoghi corsi di laurea. Obiettivo della ricerca è valutare l’opportunità di una revisione dell’organizzazione e dei contenuti dei corsi che si occupano di questi temi, sperimentando le innovazioni eventualmente proposte, dal momento che tale organizzazione risale all’entrata in vigore dell’ordinamento didattico *ex lege* nr. 270/2004. Gli strumenti, le tecniche e i metodi della rappresentazione giocano un ruolo cruciale nel processo di formazione degli studenti di Design del Prodotto Industriale perché il loro insieme svolge un ruolo fondamentale nell’attività dell’industrial designer per consentirgli di descrivere al meglio le diverse fasi di sviluppo del progetto: la fase “ideativa”, la fase “intermedia” e la fase “documentale” (Fig 1) (Celaschi e Deserti, 2007).

Nel passato si trattava di differenti strumenti e tecniche di disegno, ma l’avvento del mondo digitale ha ampliato le possibilità dei progettisti di illustrare e di comunicare i propri progetti, per cui si ritiene attualmente più corretto parlare di rappresentazione con un’accezione più allargata rispetto al solo disegno, diventato uno dei possibili metodi della rappresentazione di progetto. Nell’ambito della didattica del Design del Prodotto Industriale si è pertanto andato configurando un percorso multidisciplinare definibile con il termine di “filiera della rappresentazione” che ha l’obiettivo di fornire agli allievi della laurea triennale le conoscenze e le competenze per gestire in modo aggiornato e consapevole la rappresentazione di progetto per il prodotto industriale. Il contesto non è semplice a causa di due fattori, uno intrinseco al percorso formativo e l’altro legato all’evoluzione che gli

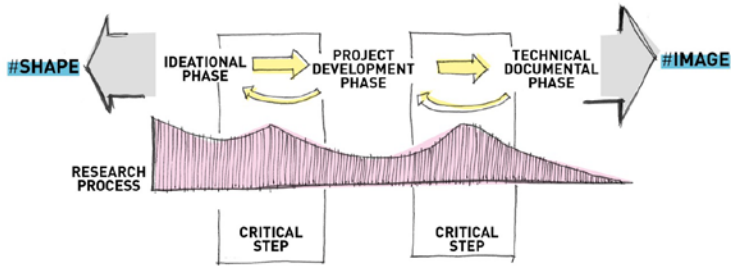


FIG 1 | Schema che rappresenta uno sviluppo tipico del progetto di industrial design con evidenziate la fase ideativa, quella intermedia di sviluppo, e quella documentale.

strumenti, i metodi e le tecniche della rappresentazione stanno vivendo negli ultimi decenni.

La complessità intrinseca al percorso formativo deriva dall'estrema variabilità delle tipologie progettuali che possono ricadere nell'ambito del design del prodotto industriale, tanto che la stessa descrizione di cosa possa significare progettare un prodotto industriale è continuamente soggetta a revisione e aggiornamento. Il regolamento del CdL in Design del Prodotto Industriale al Politecnico di Milano, nell'AA 2016-17, descriveva tale attività affermando che "Progettare un prodotto [...] significa concepire e articolare l'insieme delle caratteristiche funzionali, fisiche, tecniche, estetico-formali e comunicative che ne determinano gli aspetti qualitativi in relazione all'uso e alle possibilità tecnologiche e produttive"², mentre il regolamento dello stesso Corso di Laurea cinque anni dopo, nell'AA 2021-22, la descrive dicendo che "Progettare un bene di consumo [...] non significa solamente 'inventare' qualcosa, ma anche saperne descrivere le caratteristiche in termini funzionali, fisici, tecnici, estetico-formali e d'immagine, in maniera che ne sia comprensibile l'uso e siano descritte le sue possibilità di realizzazione e produzione"³. In questa evoluzione sono due gli elementi su cui ritengo interessante soffermare l'attenzione: non si parla più in modo esplicito di progettare un prodotto bensì un "bene di consumo" e non si parla più di qualcosa da produrre, ma di qualcosa da realizzare. In sintesi, il Design del Prodotto Industriale tende ad essere sempre più "design" e sempre meno "prodotto", tanto meno "industriale". Tutto ciò non è ovviamente avvenuto improvvisamente, ma è il risultato di un processo sviluppatosi in circa 20 anni che ha portato i compiti del designer di prodotto industriale a comprendere progressivamente anche eventuali servizi associati al prodotto, prodotti di natura artigianale e non solo industriale, ed infine anche prodotti immateriali sfruttando le possibilità offerte dallo sviluppo del mondo digitale e dei servizi resi possibili da questo. Questa

evoluzione implica evidentemente un ulteriore allargamento degli ambiti e dei contesti, industriali e non industriali, in cui il laureato potrà trovarsi ad operare al termine del percorso di studi. Da ciò discende anche un'inevitabile maggiore difficoltà ad organizzare percorsi e contenuti formativi in grado di mantenere, al contempo, efficacia e completezza senza tradire il modello di formazione adottato come caratterizzante la Scuola del Design del Politecnico di Milano e la maggior parte dei corsi di laurea in Design del Prodotto Industriale pur nelle diverse declinazioni con cui ogni ateneo ha ritenuto di organizzarsi. Tale modello formativo, di carattere induttivo, è basato su un processo che ha come obiettivo lo sviluppo delle competenze necessarie, articolate tra il sapere, il saper fare e il saper essere.

Si tratta quindi di capire come ciò attualmente avvenga, nello specifico delle materie della rappresentazione, e come possa essere migliorato in considerazione anche dell'altro fattore cui facevo prima riferimento, cioè l'avvento degli strumenti e delle tecniche digitali che hanno ampliato le possibilità di rappresentare il progetto ma hanno anche inserito un fattore destabilizzante perché, a differenza degli strumenti tradizionali, sono dotati di una intrinseca logica di sviluppo e di trasformazione che li rende continuamente mutevoli. Questo loro continuo trasformismo, in parte legato ad effettive innovazioni che vengono introdotte, spesso dovuto alla necessità di mantenere la compatibilità con le piattaforme hardware e i sistemi operativi, e molto spesso connesso solo ad esigenze commerciali delle aziende sviluppatrici, li rende al contempo costantemente innovativi ma anche fortemente precari.

L'articolazione didattica all'inizio della ricerca

Presso il Politecnico di Milano, la sequenza di corsi che costituisce tale filiera si sviluppa compiutamente nel corso dei primi due anni del corso di laurea triennale per consentire agli studenti di disporre di una "cassetta degli attrezzi" adeguata e completa con cui affrontare i temi progettuali a maggior complessità previsti nell'ultimo anno del Corso di Laurea. I corsi che ne fanno parte sono sia corsi monografici che corsi laboratoriali che integrano più moduli. In entrambi i casi, seppure in misura diversa, la didattica punta a sviluppare al contempo il sapere della conoscenza e il saper fare delle capacità. Questa filiera della rappresentazione, nel corso di laurea in Design del Prodotto Industriale al Politecnico di Milano, si articola attraverso cinque diversi corsi:

- Laboratorio del Disegno;
- Strumenti e Metodi del Progetto;
- Curve e Superfici per il Design;
- Laboratorio di Rappresentazione Digitale;
- Modellazione CAD.

Questi cinque corsi fanno capo a 4 settori scientifico disciplinari diversi,

ICAR/17 Disegno, ICAR/13 Disegno Industriale, ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale, e MAT/08 Analisi Numerica. La loro integrazione, per funzionare e quindi essere efficace, presuppone un grande lavoro di coordinamento reso più complesso dalla necessità di replicarla nelle cinque sezioni, con il coinvolgimento di circa 30 docenti diversi, in cui sono ripartiti i 300-350 studenti che frequentano ogni anno questo corso di laurea triennale.

Il "Laboratorio del Disegno" introduce gli allievi all'uso del disegno analogico tradizionale nelle sue diverse forme, dai metodi proiettivi al rilievo, dall'uso del colore al disegno tecnico; oltre a ciò, un quarto delle ore sono dedicate alla modellistica fisica.

Trattandosi del primo e unico corso del primo semestre del primo anno ad essere erogato in forma di laboratorio, i docenti hanno indirettamente anche l'onore e l'onere di introdurre gli allievi alla modalità propria di una didattica che vuole essere al contempo laboratoriale ma anche numerosa (65-70 studenti), se non proprio di massa.

Durante il primo anno del Corso di Laurea, vi sono poi due altri corsi appartenenti alla filiera della rappresentazione, non direttamente correlati al settore scientifico disciplinare del Disegno. Essi sono "Curve e Superfici per il Design" (MAT/08) e "Strumenti e Metodi del Progetto" (ICAR/13).

Il corso di "Curve e Superfici per il Design" ha l'obiettivo di fornire gli strumenti matematici di base per la modellazione di forme geometriche e free-form, cioè di far comprendere agli allievi l'uso della geometria analitica per la descrizione di forme geometriche complesse nello spazio.

Il corso di "Strumenti e Metodi del Progetto" si configura come un corso il cui obiettivo è sviluppare le capacità di utilizzo degli strumenti digitali per il disegno tecnico e per la progettazione grafica nella doppia valenza di strumenti per il progettare e per il comunicare l'esito progettuale.

I due corsi del secondo anno sono, invece, completamente dedicati al mondo della modellazione digitale 3D, secondo una divisione e una sequenza che, riproducendo il processo di progetto, va dal modello di concept e dalla creazione di sue immagini realistiche, nel "Laboratorio di Rappresentazione Digitale" (ICAR/17), allo sviluppo delle fasi di ottimizzazione della forma, di ingegnerizzazione del progetto e, infine, di creazione della documentazione tecnica dello stesso, nel corso di "Modellazione CAD" (ING-IND/15). L'importanza della modellazione digitale 3D nel processo di progetto è ormai evidente, dal momento che il suo scopo non è più solo quello di realizzare un modello per una verifica precisa e predeterminata come avviene con i modelli fisici, ma quello di realizzare un data base di informazioni utile a realizzare svariate, differenti, verifiche. Oggigiorno non c'è quasi più un solo prodotto industriale il cui processo di progetto non contenga una qualche forma di modello digitale (Pipes, 2001).

Una volta messo a fuoco il quadro didattico di riferimento, la ricerca si è sviluppata attraverso la lettura dello stato di fatto, cioè la comprensione

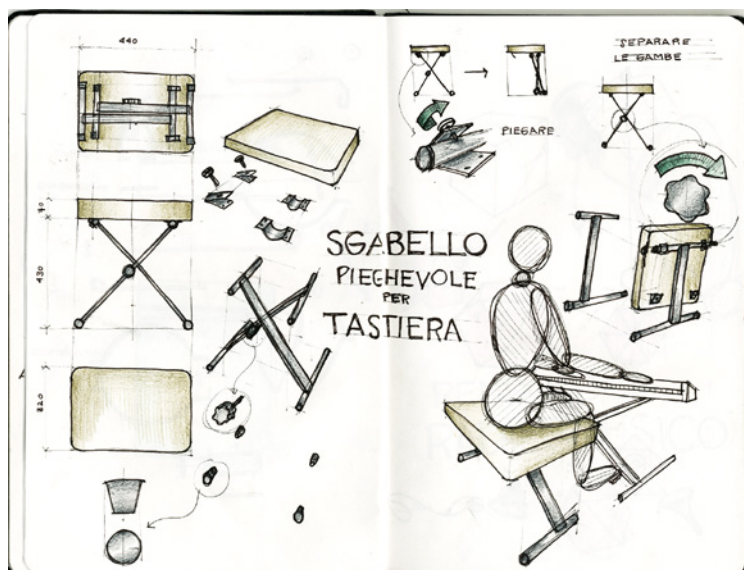


FIG 2 | Rilievo funzionale di un oggetto d'uso quotidiano (elaborato grafico realizzato da Ilaria Conconi - AA 2019-20).

di come questa filiera abbia operato e stia operando. In particolare, questa raccolta di informazioni è avvenuta operando su tre piani: la consultazione di fonti ufficiali, il confronto con colleghi coinvolti a vario titolo nella didattica del corso di laurea e infine con l'analisi degli elaborati degli studenti (Fig 2). Per quanto riguarda la consultazione di documenti ufficiali, la fonte principale è rappresentata dai programmi dei corsi perché contengono un'informazione a doppia faccia già in grado di rivelare possibili criticità e incongruenze: i programmi sono infatti organizzati secondo uno schema comune in cui gli obiettivi e i risultati di apprendimento attesi sono definiti dalla scuola così da essere comuni alle diverse sezioni di uno stesso corso, mentre gli argomenti trattati variano a seconda di come ogni docente intende sviluppare il proprio progetto didattico. Anche il confronto con i colleghi coinvolti si è sviluppato lungo un doppio binario: quello del dialogo con i docenti che svolgono la loro attività didattica nei corsi della filiera della rappresentazione per una maggiore comprensione di come si sviluppa concretamente l'attività in aula e con i docenti che invece gestiscono i corsi, tutti erogati in forma laboratoriale, a contenuto progettuale per una verifica delle capacità e delle carenze degli allievi, che risultano avere un maggiore impatto sulle loro possibilità di rappresentare adeguatamente quanto loro richiesto. Infine, sono stati presi in considerazione gli

elaborati degli studenti, tanto quelli prodotti all'interno dei corsi della filiera della rappresentazione, quanto quelli presentati in sede di discussione della tesi di laurea in forma di portfolio.

Le criticità rilevate

La sfida di cui si fa carico la filiera della rappresentazione nel suo complesso, è quella di dotare gli studenti di un'università tecnica delle competenze per utilizzare in modo efficace e integrato gli strumenti della rappresentazione in tutte le diverse fasi del processo progettuale.

I processi di selezione con cui in Italia gli studenti vengono ammessi a diversi corsi di laurea è, per sua intrinseca e inevitabile natura, un processo che valuta le conoscenze teoriche dei candidati e non specifiche capacità o la predisposizione verso il percorso formativo che si apprestano ad intraprendere. Questo implica la probabilità di avere in aula una percentuale importante di allievi con buone conoscenze pregresse di tipo teorico, ma non necessariamente già in grado di esprimersi efficacemente con gli strumenti della rappresentazione, affidando al "Laboratorio del Disegno" l'onere di attivare nella maggior parte degli allievi la capacità di rappresentare attraverso il disegno forme della realtà e della fantasia (Fig 3).

L'obiettivo che la Scuola del Design prevede per il "Laboratorio del Disegno" è duplice perché prevede debba fornire "le conoscenze fondamentali dei principali strumenti e metodi di rappresentazione per introdurre lo studente di primo anno al disegno come linguaggio e strumento di base del progetto e della cultura del designer, ma anche come modalità di comunicazione del processo progettuale e dei suoi risultati."

Una prima criticità è pertanto costituita da un obiettivo dichiarato ma evidentemente poco compatibile con i presupposti del processo di selezione, del tempo di cui si dispone (90 ore di didattica in aula in un arco temporale di tre mesi, da metà settembre a metà dicembre) e del numero di allievi in aula (mediamente 65-70 allievi). La scarsa capacità di esprimersi attraverso gli strumenti del disegno, e specificatamente del disegno a mano libera, è evidente nella maggioranza degli allievi all'inizio del loro percorso e permane tale durante tutto il percorso formativo triennale, diventando ancora più esplicita nelle scelte che gli studenti fanno quando, al termine del corso di laurea, preparano il loro portfolio, ovvero il veicolo con cui comunicano le loro competenze al mondo professionale, per la ricerca di un lavoro, ma anche al mondo accademico, per l'ammissione a corsi di livello successivo (laurea magistrale, master universitari, etc.). Nel portfolio appaiono i progetti, didattici ed extra-didattici, da loro sviluppati spesso in modo anche attento e dettagliato, tuttavia raramente presentati in modo efficace a causa di un uso limitato degli strumenti e delle tecniche della rappresentazione, massimamente circoscritti all'uso del solo rendering digitale. L'uso esclusivo di tale modalità di (rap)presentazione

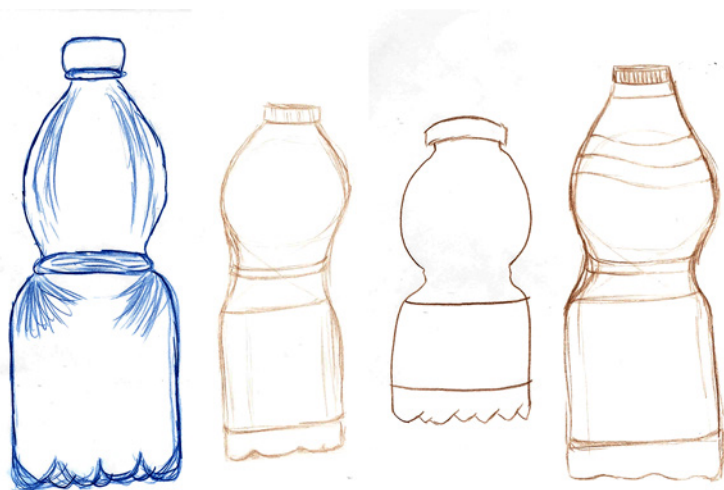


FIG 3 | Rilievo dal vero di una bottiglia d'acqua in plastica da 0,5L svolto in aula il primo giorno del Laboratorio del Disegno come test per verificare le capacità iniziali degli allievi nella pratica del disegno a mano libera.

del progetto produce, pressoché inevitabilmente, una mancanza di informazioni sul processo progettuale utilizzato per raggiungere tale risultato e una mancanza di personalità nelle immagini proposte che risultano eccessivamente asettiche, quando non addirittura noiose, nella loro fredda ripetitività. L'indagine informale condotta presso i colleghi che gestiscono i laboratori di progetto ha confermato da un lato lo scarso uso del disegno a mano libera da parte degli studenti, dall'altro una scarsa padronanza del disegno tecnico.

Partendo da queste prime considerazioni, la ricerca ha indagato il vasto mondo dei Corsi di Laurea in Design del Prodotto Industriale offerti dal sistema formativo italiano per analizzare la quantità di CFU dedicati dalle principali scuole alla didattica della rappresentazione. Nel fare ciò, a causa dell'equipollenza introdotta dalla legge nr. 508/1999, si è deciso di prendere in considerazione anche le accademie.

La prima operazione fatta è stata l'individuazione di quali sedi universitarie e accademiche indagare perché ritenute più importanti e influenti nel contesto nazionale. La scelta è stata fatta selezionando le sedi con il maggior numero di studenti iscritti fino al raggiungimento della soglia del 50% del totale complessivo di studenti iscritti, trattando separatamente università e accademie. La fonte utilizzata per attingere questi dati è stato il sito del Ministero dell'Università e della Ricerca (MIUR) da cui sono

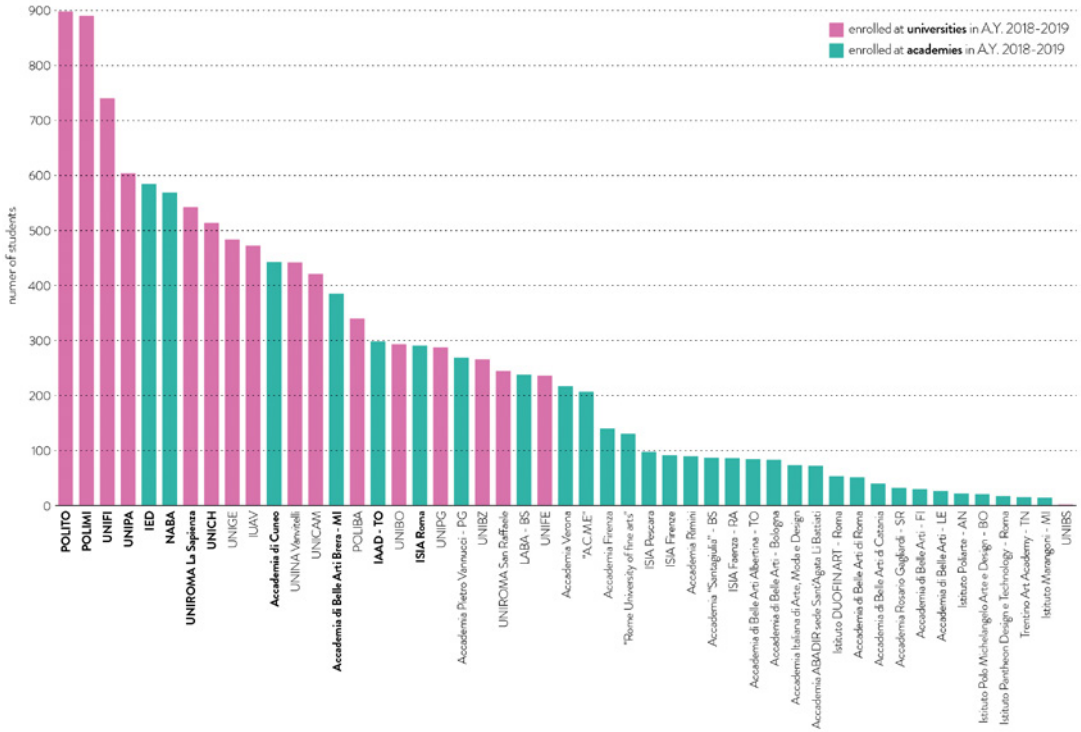


FIG 4 | Diagramma delle università e accademie che rilasciano titoli di laurea triennale in Industrial Design in base al numero degli studenti iscritti nell'AA 2018-19. Gli iscritti al Politecnico di Milano sono relativi al solo CdL in Design del Prodotto Industriale.

state raccolte le informazioni relative all'AA 2018-19^{4,5}, cercando di filtrare i corsi di laurea e i diplomi che, oltre a fare parte delle classi di design (L4 e DIPL02) avessero un esplicito richiamo nella titolazione all'ambito del prodotto e/o dell'industria (Fig 4).

Già questa prima raccolta di informazioni ha consentito di evidenziare alcune importanti specificità: le università che offrono corsi di laurea in Industrial Design sono tutte e solo università statali mentre molte delle accademie sono strutture private; il numero complessivo, sempre relativamente all'AA 2018-19, di sedi universitarie (16) è la metà di quello delle accademie (32), tuttavia il numero complessivo di allievi è decisamente maggiore nelle università (7678) che nelle accademie (4859)⁶; indipendentemente dalle considerazioni precedenti, la soglia del 50% di studenti totali

per ciascuna delle due tipologie di scuola, viene superata prendendo in esame le prime 6 sedi.

Analizzando i corsi offerti dai dodici percorsi formativi individuati, abbiamo cercato di comprendere quali siano quelli attinenti alla rappresentazione attraverso la ricerca di parole chiave quali “disegno”, “modellistica”, “modellazione digitale”, “fotografia”, “strumenti per il progetto”, “comunicazione di progetto”, etc.

Da questa analisi è apparso chiaramente, e senza sorpresa, che le università hanno tutte un numero di crediti dedicati alla rappresentazione inferiore rispetto alle accademie (Fig 5). Meno prevedibile era l'entità di questa differenza, valutata come scostamento dai rispettivi valori medi (29.5 CFU vs. 42.2 CFA). Analogo conteggio per i corsi dedicati ai temi del progetto e della progettazione riporta uno scostamento medio molto inferiore (60.3 CFU vs. 53.8 CFA). Le differenze all'interno dei due gruppi presi in esame sono molto più ristrette tra le accademie rispetto a quanto non lo siano tra sedi universitarie diverse, soprattutto per quanto attiene la rappresentazione. Tra le accademie è infatti possibile evidenziare chiaramente due gruppi con valori molto simili di CFA erogati nell'area della rappresentazione, quello composto dall'Accademia di Belle Arti di Brera a Milano, dall'Istituto Europeo di Design (IED)⁷ e dall'Accademia di Belle Arti di Cuneo con un numero di CFA sopra la media delle accademie e un secondo gruppo, composto dalla Nuova Accademia di Belle Arti (NABA) di Milano, dall'Istituto d'Arte Applicata e Design (IAAD) di Torino e dall'Istituto Superiore per le Industrie Artistiche (ISIA) di Roma con una media inferiore ma comunque superiore alla media delle università. La situazione delle università è invece diversa, riconducibile a tre fasce, una sopra la media delle università ma comunque inferiore alla media delle accademie con i due politecnici, quello di Milano e quello di Torino, una fascia nella media composta dall'Università di Roma La Sapienza e dall'Università di Palermo e una terza sotto la media composta dall'Università Gabriele d'Annunzio di Chieti - Pescara e dall'Università di Firenze (Brevi e Gaetani, 2020).

L'analisi dei contenuti

Un primo lavoro di coordinamento svolto gli scorsi anni ha consentito di raggiungere un buon livello di omogeneità nei contenuti trattati tra le diverse sezioni di ciascuno dei corsi ricollegati alla filiera della rappresentazione al Politecnico di Milano consentendo quindi di analizzare i macrotemi argomento dei diversi corsi in maniera omogenea.

Il “Laboratorio del Disegno” si pone l'obiettivo di far conoscere agli allievi la realtà progettata che li circonda attraverso l'uso del disegno, nelle sue varie accezioni, come strumento di indagine attraverso la pratica del rilievo, del disegno a mano libera, del rendering e del disegno tecnico (Brevi e Gaetani, 2014).

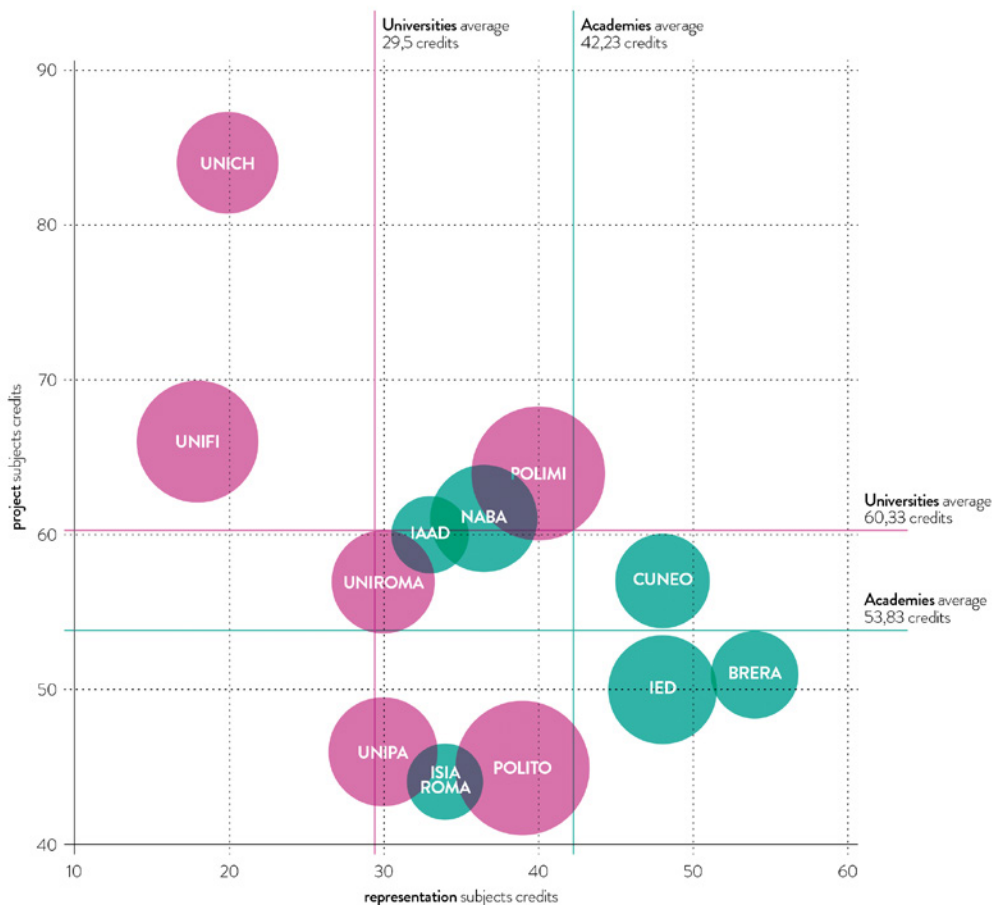


FIG 5 | Il posizionamento delle sei maggiori università e delle sei maggiori accademie in funzione dei CFU dedicati a corsi progettuali e/o a corsi legati alla rappresentazione. La dimensione dei cerchi è proporzionale al numero di studenti.

Queste tecniche discendono tutte, in modo più o meno esplicito e diretto, dalla geometria descrittiva, la cui trattazione costituisce pertanto un presupposto ineludibile all'interno del corso per imparare ad osservare la realtà riconoscendo la caratterizzazione formale degli elementi, le geometrie sottese e le regole di aggregazione e scomposizione delle forme. Con il disegno a mano libera lo studente viene condotto verso la sperimentazione di differenti strumenti per il disegno monocromatico e a colori (matita,

penne, chine, matite colorate, pantoni) in cui la geometria descrittiva viene ripresa in modo intuitivo per lo sviluppo di esercizi di rendering a mano e di teoria delle ombre.

Nel “Laboratorio del Disegno” è presente anche un modulo di modellistica fisica (Modelli per il Design) in cui lo studente viene introdotto alla percezione e alla manipolazione di forme tridimensionali e all’uso di materiali (cartoncino, polistirolo, legno) e lavorazioni diverse per la realizzazione di modelli di studio.

Il corso di “Strumenti e Metodi del Progetto” tratta i principali strumenti informatici che sono alla base dello sviluppo e della comunicazione di un progetto/prodotto, declinati verso l’area del disegno tecnico e verso quella della gestione dell’immagine e dell’impaginazione.

Questo corso affronta quindi il passaggio dal disegno tecnico manuale a quello digitale applicando le conoscenze acquisite nel “Laboratorio del Disegno” per applicarle in esercitazioni a complessità crescente che sarebbe ormai anacronistico svolgere con gli strumenti del disegno tecnico tradizionale. Al contempo, una parte di lezioni teoriche e di esercitazioni è mirata a fornire le conoscenze indispensabili per un utilizzo attento e puntuale dei principali software utilizzati per l’impaginazione, l’illustrazione e il fotoritocco, e quindi per la corretta realizzazione di un prodotto di comunicazione non solo tecnica del progetto.

Il corso di “Curve e Superfici per il Design” fornisce agli studenti gli strumenti numerici di base della geometria analitica con cui descrivere forme articolate e complesse nello spazio cartesiano tridimensionale. Durante il corso lo studente viene messo in grado di rappresentare tali forme tramite l’implementazione di algoritmi che consentono di generare, muovere e deformare tanto le forme della geometria classica quanto le *free-form*⁸. Questo corso svolge un importante ruolo propedeutico ai corsi del secondo anno perché fornisce le conoscenze teoriche indispensabili ad una migliore comprensione delle logiche di costruzione e di gestione dei modelli digitali.

Il “Laboratorio di Rappresentazione Digitale”, collocato nel primo semestre del secondo anno del corso di laurea, si concentra principalmente su come esplorare, descrivere e rappresentare, forme complesse da utilizzare nel processo di progettazione del prodotto industriale. Il Laboratorio è suddiviso in due parti logiche, secondo il classico schema di realizzazione di una immagine digitale: una parte in cui si trattano le tematiche legate alla modellazione ed un’altra parte dedicata al tema della definizione dei materiali e al rendering digitale⁹.

Il corso di “Modellazione CAD”, collocato nel semestre successivo, ha come obiettivo quello di fornire la conoscenza degli strumenti a supporto della fase di progettazione funzionale e di rappresentazione tecnica tramite i sistemi di Computer Aided Design (CAD), per permettere allo studente di realizzare modelli parametrico-associativi di prodotti industriali e di

animarne funzionamento ed assemblaggio. Questo significa la trattazione di molti argomenti in chiave sia teorico che pratica, che spaziano dalla modellazione per solidi alla modellazione parametrica, dallo sviluppo di dettaglio del componente alla gestione di assiemi parametrico-associativi, dalla produzione della documentazione tecnica di progetto alla realizzazione di brevi filmati per simulare il funzionamento e/o l'assemblaggio del prodotto.

Proposte e trasformazioni

Dalla panoramica precedente appare quindi evidente come vi sia un solo corso a cui è demandato l'insegnamento del disegno, il "Laboratorio del Disegno" che, come detto, si colloca all'inizio del percorso formativo, nel primo semestre del primo anno. Lo scarso utilizzo, da parte degli studenti, del disegno a mano libera come metodo di rappresentazione del progetto è pertanto comprensibile alla luce del tempo ridotto che ad esso viene dedicato nella didattica. Le capacità rappresentative si basano infatti fondamentalmente sull'apprendimento di alcune tecniche: il bozzetto ideativo, il rendering, il rilievo dal vero, il rilievo dimensionale e il disegno tecnico. Queste tecniche sottendono tutte, in modo più o meno esplicito e diretto, la conoscenza della geometria descrittiva, la cui trattazione costituisce pertanto un presupposto ineludibile all'interno del Laboratorio. Il "Laboratorio del Disegno" si articola in 90 ore, racchiuse nello spazio di 3 mesi, delle quali però solo 30 possono essere utilizzate per la didattica del disegno a mano libera (rilievo dal vero, bozzetti ideativi, rendering), perché le altre sono dedicate alla geometria descrittiva e al disegno tecnico in cui il disegno, ancorché a mano, necessita dell'ausilio di strumenti (riga, squadra, compasso) che consentano la gestione di un elaborato accurato e preciso. Il disegno a mano libera su carta (*free sketching*) svolge ancora un ruolo fondamentale in tutte le fasi del progetto e non solo in quella ideativa dove il suo ruolo appare più facilmente ed evidentemente riconoscibile. Il disegno a mano libera si avvia, con lo sviluppo di strumenti digitali ad hoc, ad essere meno vincolato al foglio di carta e al singolo strumento di disegno, tuttavia rimane il modo migliore, il più diretto e il più veloce per i progettisti di descrivere le loro idee, le loro visioni e i loro progetti, ma anche e soprattutto strumento insostituibile per far progredire il progetto. Quanto scritto ormai più di 30 anni fa da Tomás Maldonado resta incontrovertibile: "Non si progetta né si comunica soltanto con elaborate rappresentazioni a tre dimensioni, ma anche con quelle a due dimensioni che risultano da un esercizio spontaneo, intuitivo, su un determinato problema da risolvere" e anche "Perché disegnare per progettare si manifesta al contempo come disegnare durante il progettare e progettare durante il disegnare" (Maldonado, 1987). Il riferimento di Maldonado alle rappresentazioni a tre dimensioni, era relativo ai modelli fisici usati come maquette

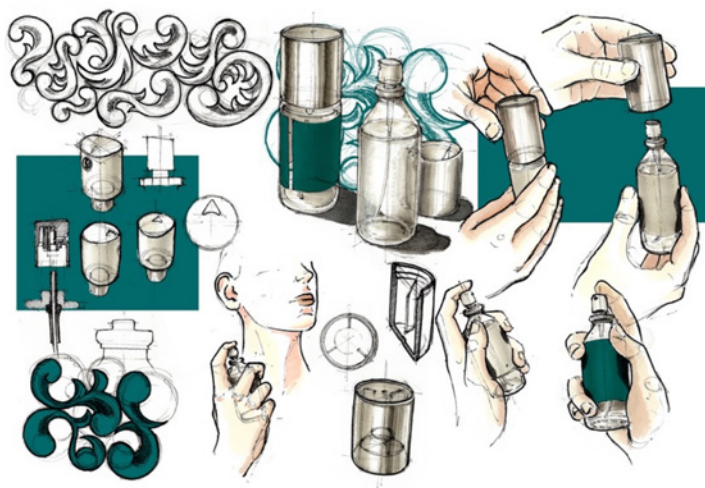


FIG 6 | Il disegno come strumento di rilievo e analisi di oggetti d'uso quotidiano (elaborato grafico realizzato da Elena Amaglio - AA 2019-20).

di studio, tuttavia resta valido anche immaginando di riportarlo all'uso dei modelli digitali cui oggi più spesso si pensa in termini di modello per il progetto. L'apprendimento del disegno a mano libera richiede peraltro un tempo di allenamento e di maturazione delle capacità incompatibile con i soli tre mesi di cui dispone questo corso, per cui un'ipotesi di aggiornamento dei contenuti è stata formulata cercando di trovare il modo per prolungare la didattica del disegno a mano libera lungo tutto il primo anno. La soluzione ipotizzata e sperimentata prevede sostanzialmente lo scambio di alcuni contenuti tra due corsi collocati nei due semestri del primo anno: l'anticipo, dal corso di "Strumenti e Metodi del Progetto" al "Laboratorio del Disegno", della parte di disegno tecnico digitale evitando una ripetizione ravvicinata di concetti teorici spesso inevitabilmente uguali, praticati a mano prima e ripetuti a computer poi, stante l'ormai consolidata pratica di realizzare tutti i disegni tecnici a computer per gli innegabili vantaggi in termini di tempo e di precisione che questo strumento garantisce; e, contemporaneamente, il posticipo, dal "Laboratorio del Disegno" al corso di "Strumenti e Metodi del Progetto", del bozzetto ideativo e del rendering potendo così anche integrare con maggiore efficacia strumenti analogici tradizionali e strumenti digitali per la gestione del colore (Fig 6). Il disegno tecnico a computer all'interno del "Laboratorio del Disegno" viene affrontato con la logica del tecnigrafo elettronico, con l'intento didattico di riprodurre il processo del disegno tecnico manuale per favorirne

l'apprendimento delle norme e delle regole che ne sono alla base, ma abbandonando l'anacronismo dell'utilizzo di strumenti tradizionali ormai superati nella pratica. La gestione del rendering nel corso di "Strumenti e Metodi del Progetto", insieme agli strumenti per la gestione della grafica a computer, consente una trattazione didattica del colore unica, trasversale agli strumenti. Oltre a queste due ottimizzazioni, la separazione del disegno dal vero (mantenuto al primo semestre) dal disegno ideativo (spostato al secondo semestre) consente una migliore comprensione delle loro differenze e, soprattutto, il raggiungimento dell'obiettivo prefissato, di allungare il tempo a disposizione di ciascuno studente per sviluppare le proprie capacità nella pratica del disegno a mano libera.

Gli esiti molto promettenti sperimentati in una sezione pilota¹⁰ hanno purtroppo perso gran parte della loro efficacia a causa dello spostamento, deciso dal Consiglio di Corso di Studio (CCS), del corso di "Strumenti e Metodi del Progetto" al primo semestre con l'intento di anticipare la formazione degli studenti all'uso degli strumenti digitali, ma vanificando in questo modo il tentativo di prolungare nel tempo la formazione all'uso del disegno a mano libera.

Un secondo ambito dove è possibile pensare di intervenire sui contenuti per migliorare il processo complessivo, senza la necessità di modificare l'architettura complessiva del percorso didattico, è quello di una maggiore integrazione e complementarità tra i corsi del secondo anno che trattano il tema della modellazione digitale 3D e del rendering digitale. I problemi in questo caso sono di due tipi: da un lato la difficoltà di conciliare la formazione all'uso di strumenti software per la progettazione operando sul sottile filo teso tra l'insegnare lo strumento, con le sue tecniche e i suoi metodi, per progettare e il rischio di progettare piegando le scelte progettuali alla confidenza con cui si maneggia lo strumento e il modo in cui questo dualismo è stato finora affrontato; dall'altro il non sufficiente approfondimento della documentazione tecnica di progetto nel corso di "Modellazione CAD". Gli strumenti software per la progettazione di industrial design e quelli per l'ingegnerizzazione del progetto di industrial design scontano due approcci antitetici per la costruzione del modello, quello più libero e flessibile ma apparentemente meno efficiente degli strumenti per l'industrial design, e quello apparentemente più efficiente ma più vincolato dell'ingegneria. Il secondo approccio si sposa molto bene con l'idea di avere una forma predefinita da dover ottimizzare e completare; e quindi appare più efficiente quando l'obiettivo pare essere quello di costruire un modello digitale di un oggetto già esistente perché, come tale, già compiutamente definito nei suoi aspetti formali. I colleghi impegnati nei laboratori progettuali del secondo e terzo anno lamentano l'ingiustificato abuso, da parte degli studenti, dei software per l'ingegneria già dalle prime fasi del progetto perché percepiti come più semplici e una scarsa capacità di realizzare tavole d'assieme ben fatte e corredate della distinta dei componenti.

Un'ipotesi avanzata tempo fa, ma poi perseguita solo sporadicamente e in modo non sistematico, è quella di un coordinamento tra il “Laboratorio di Rappresentazione Digitale” e il corso di “Modellazione CAD” che porti allo sviluppo di un modello unico, cominciandolo nel primo semestre con una modellazione di concept, relativamente poco dettagliata ma sufficientemente esaustiva per poterne realizzare immagini realistiche con uno strumento di rendering digitale, e concludendolo nel secondo semestre con la sua parametrizzazione e un livello di dettaglio geometrico-formale coerente con una possibile messa in produzione. Il modello così completo dovrà costituire la base per la creazione della documentazione tecnica di progetto il più possibile completa, eventualmente integrata anche con filmati di animazione per simularne il funzionamento e/o l'assemblaggio.

Conclusioni

Oltre alle proposte già evidenziate, che intervengono sui contenuti in maniera puntuale per cercare di ottimizzare il processo, di insegnamento da un lato e di apprendimento dall'altro, degli strumenti, delle tecniche e dei metodi della rappresentazione applicati al design del prodotto industriale, altri benefici potrebbero derivare da alcuni interventi sulla struttura dei corsi, soprattutto di quelli erogati in forma di laboratorio.

Una prima constatazione è che in un “Laboratorio del Disegno” riconfigurato per fornire le basi del disegno e un suo uso come strumento di analisi e di rilievo per comprendere forme, dimensioni e meccanismi dei prodotti che ci circondano, il modulo didattico di “Modelli per il Design” dove invece si propone l'utilizzo del modello fisico come strumento per la progettazione potrebbe trovare più consona collocazione in un altro contesto che potrebbe essere quello del corso di “Strumenti e Metodi del Progetto” proprio per la sua valenza di strumento per il progetto, oppure addirittura nel “Laboratorio di Fondamenti del Progetto”, corso erogato in forma di laboratorio che, nel secondo semestre del primo anno, introduce gli allievi alla loro prima esperienza progettuale. L'altra importante modifica sarebbe quella di riportare il corso di “Strumenti e Metodi del Progetto” al secondo semestre del primo anno per poter applicare compiutamente la positiva sperimentazione svolta nel triennio 2018-2020.

Resterebbe da affrontare e capire il lascito che la didattica a distanza degli anni della pandemia da COVID-19 ha lasciato in eredità perché, insieme agli aspetti indubbiamente negativi e stranianti tipici della didattica erogata a distanza e amplificati dall'intervenire su corsi che traggono linfa vitale dal rapporto ravvicinato tra docenti e discenti, ha obbligato tutti ad inventare nuovi mezzi e nuovi sistemi con cui mantenere viva l'interazione tra professore e allievi e l'attenzione di questi ultimi; tuttavia, poiché non si è ancora consolidato un ritorno a condizioni di piena normalità, ritengo utile rimandare a tempi più normali tale analisi.

Note

1. “Dal segno alla forma” è una ricerca, finanziata con fondi di ateneo per la ricerca di base (FARB), avviata a metà del 2017 e prorogata oltre la sua scadenza naturale per poterne validare le ipotesi formulate.
2. https://www8.ceda.polimi.it/manifesti/manifesti/controller/extra/RegolamentoPublic.do?jaf_currentWFID=main&EVN_DEFAULT=evento&aa=2016&k_corso_la=1090&lang=IT
3. https://www8.ceda.polimi.it/manifesti/manifesti/controller/extra/RegolamentoPublic.do?jaf_currentWFID=main&EVN_DEFAULT=evento&aa=2021&k_corso_la=1090&lang=IT
4. MIUR (Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca). (2019). AFAM Iscritti nei corsi accademici. <https://bit.ly/3eiNLcA>
5. MIUR (Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca). (2020). Iscritti per corso di studi - a.a. 2018/19. <https://bit.ly/3c132x1>
6. Per completezza è necessario ricordare che vi sono poi ulteriori scuole private che forniscono corsi in design non riconosciuti dal MIUR, per scelta o per mancanza di requisiti, per i quali non ci è stato possibile recuperare le informazioni
7. L'Istituto Europeo di Design è una scuola privata con sedi in Italia e all'estero che in questa analisi è stato considerato come scuola unica limitatamente ai corsi in design del prodotto industriale svolti in Italia e riconosciuti dal MIUR
8. Con il termine *free-form* si intendono tutte quelle forme non appartenenti alla geometria classica, e che non sono scomponibili in geometrie elementari o sviluppabili lungo una direzione
9. Una descrizione più accurata di questo corso e un'analisi dei suoi contenuti è presente nel capitolo “Laboratorio di rappresentazione digitale”
10. La descrizione dettagliata di questa sperimentazione e i suoi esiti sono illustrati nel capitolo “Laboratorio del Disegno e Strumenti e Metodi del Progetto”

Bibliografia

- Brevi, F., Gaetani F. (2014). Il rilievo per il design di prodotto. In *Italian survey & international experience*, pp. 135-142. Roma: Gangemi.
- Brevi, F., Gaetani, F. (2020). Drawing vs. design: a study on industrial design BSc in Italy. In *Education and New Developments 2020 proceedings*, 27-29 giugno 2020, pp. 423-427. Lisbona/PT: inScience Press. DOI: 10.36315/2020e090.
- Celaschi, F., Deserti, A. (2007). *Design e innovazione. Strumenti e pratiche per la ricerca applicata*, Roma: Carocci.
- Maldonado, T. (1987). Questioni di similarità. In *Rassegna*, No. 32, pp. 57-62.
- Pipes, A. (2007). *Drawing for designers*. London/UK: Laurence King Publishing.

Questo libro intende raccogliere gli esiti e le considerazioni scaturite dalla ricerca “Dal Segno alla Forma”, una ricerca di base finanziata dal Dipartimento di Design del Politecnico di Milano, con appositi fondi di Ateneo, il cui obiettivo è stato quello di fotografare la situazione della didattica per la rappresentazione di progetto, svolta nei corsi afferenti al Settore Scientifico Disciplinare del Disegno (ICAR/17), all’interno dei corsi di laurea della Scuola del Design, analizzarla, confrontarla con altre realtà ed eventualmente proporre un adeguamento.

Fausto Brevi



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI DESIGN
SCUOLA DI DESIGN

Dipartimento di **Design**
Progetto **FARB 2016**

Giuseppe Amoruso
Fausto Brevi
Manuela Celi
Marco Ferrara
Flora Gaetani
Michela Rossi