

QUADERNI PER LA DIDATTICA

– 14 –

QUADERNI PER LA DIDATTICA

1. Roberto Virgili, *La via della seta*, 2001
2. Salvatore Cesario, Chiara Fredianelli, Alessandro Remorini, *Un pacchetto evidence based di tecniche cognitivo-comportamentali sui generis*, 2002
3. Simone Guercini, Roberto Piovan, *Schemi di negoziato e tecniche di comunicazione per il tessile e abbigliamento*, 2003
4. Alessandro Bertirotti, *L'uomo, il suono e la musica*, 2003
5. Fabio Bertini, *Lezioni per i moduli di Storia Contemporanea. Primo modulo*, 2003
6. Fabio Bertini, *Lezioni per i moduli di Storia Contemporanea. Secondo modulo*, 2003
7. Luciana Lazzaretti, Giancarla Brusoni, *Ricerca empirica e management: il contributo delle metodologie statistiche*, 2003
8. Nicola Spinosi, *Wir Kinder: la questione del potere delle relazione adulti/bambini*, 2004²
9. Salvatore Cesario, *L'ultima a dover morire è la speranza: tentativi di narrativa autobiografica e di autobiografia assistita*, 2003
10. Marta Chevanne, *Appunti di Patologia Generale*, 2004
11. Nicola Spinosi, *Critica sociale e individuazione*, 2004
12. Paola Puma, *Disegno dell'architettura: appunti per la didattica*, 2004
13. Nicola Spinosi, *Invito alla Psicologia sociale*, 2005

RAFFAELE MOSCHILLO

Laboratorio di disegno

Esercitazioni guidate al disegno di arredo

Firenze University Press
2005

Laboratorio di disegno : esercitazioni guidate al disegno di arredo / Raffaele Moschillo. – Firenze : Firenze university press, 2005.

(Quaderni per la didattica / Università degli Studi di Firenze, 14)

<http://digital.casalini.it/8884532973>

Stampa a richiesta disponibile su <http://epress.unifi.it>

ISBN 88-8453-297-3 (online)

ISBN 88-8453-298-1 (print)

720.284 (ed. 20)

Disegno architettonico

© 2005 Firenze University Press

Università degli Studi di Firenze

Firenze University Press

Borgo Albizi, 28, 50122 Firenze, Italy

<http://epress.unifi.it/>

Printed in Italy

I miei ringraziamenti vanno al Prof. Marco Cardini che mi ha avvicinato alle materie della rappresentazione architettonica guidandomi nelle mie prime esperienze didattiche, e a Emanuele Pisano, per il valido contributo offerto in questi anni all'interno del Laboratorio di Disegno.

SOMMARIO

INTRODUZIONE	1
1 DISEGNO COME SCIENZA DELLA RAPPRESENTAZIONE	3
1.1 Lineamenti storici e scientifici del disegno	3
1.2 I metodi della rappresentazione	9
1.3 I concetti di misura e proporzione	11
ESERCITAZIONE N. 1 – MISURE E PROPORZIONI DEL CORPO UMANO	17
2 DISEGNO COME ANALISI	21
2.1 Il rilievo dei componenti di arredo	21
2.2 Il rilievo della scena	26
ESERCITAZIONE N. 2 – RILIEVO ED ANALISI DI UN COMPONENTE DI ARREDO	31
ESERCITAZIONE N. 3 – RILIEVO ED ANALISI DI UNO SPAZIO ARCHITETTONICO	35
3 DISEGNO COME LINGUAGGIO	39
3.1 Strumenti, tecniche e convenzioni	39
3.2 Concetti di comunicazione e percezione visiva	44
3.3 Lettura e analisi dei componenti di arredo. Gli elementi costitutivi	45
ESERCITAZIONE N. 4 – COMPONENTI DI ARREDO. ANALISI DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI	52
4 DISEGNO COME PROGETTO	59
4.1 Il disegno nelle fasi progettuali	59
4.2 Il progetto dei componenti di arredo	62
4.3 Il progetto della scena	65
ESERCITAZIONE N. 5 – PROGETTO DI UN COMPONENTE DI ARREDO	67
ESERCITAZIONE N. 6 – PROGETTO E ALLESTIMENTO DI UNO SPAZIO ARCHITETTONICO	73
BIBLIOGRAFIA	79

INTRODUZIONE

La ricerca sul tema del *disegno dei componenti di arredo* prende avvio dall'esperienza didattica svolta nell'ultimo triennio attraverso un *Laboratorio di disegno* per il design. All'interno del corso la formazione degli studenti è affidata ad una serie di comunicazioni teoriche e di esercitazioni grafiche in cui trovano applicazione i singoli temi di ricerca. L'obiettivo è quello di applicare le tecniche ed i metodi legati alla rappresentazione e, al contempo, di sviluppare le capacità di elaborazione di ogni allievo. La didattica e le comunicazioni teoriche all'interno del Laboratorio sono articolate in quattro titoli legati al disegno:

- DISEGNO COME SCIENZA DELLA RAPPRESENTAZIONE
- DISEGNO COME ANALISI
- DISEGNO COME LINGUAGGIO
- DISEGNO COME PROGETTO

Ogni singolo tema si articola attraverso una parte teorica ed una o più esercitazioni che sviluppa il concetto di disegno come strumento di comunicazione di analisi e di progetto.

Il disegno come tema di studio e di applicazione risulta essere un campo notevolmente ampio comprendendo tutti i fenomeni figurativi, anche quelli che non prevedono processi mentali particolarmente complessi. Nell'Enciclopedia Universale dell'Arte per disegno "*si intendono tutte quelle figurazioni nelle quali l'immagine è ottenuta con un tracciato sopra una superficie che costituisce il fondo*". Questa definizione ci fa riflettere sulla dimensione del tema e sul fatto che ogni segno trasferito su una superficie, anche il semplice disegno di un punto, elemento infinitesimale, è da includere nelle operazioni di disegno. In altri casi il termine è sinonimo di rappresentazione ed è inteso come "*la raffigurazione di architetture ed ambienti interni mediante mezzi pittorici, grafici o modelli tridimensionali, a scopo di riflessione teorica ed elaborazione di un progetto*". Il tema della rappresentazione, rientrando in un ambito più tecnico, trova maggiore specificità rispetto a quanto riservato al generico disegno. In modo univoco, è però possibile affermare che in ogni rappresentazione è sempre presente un'elaborazione o un'interpretazione che lega l'operazione manuale ad un processo mentale; si struttura così il concetto di disegno quale *operazione grafica che fissa su un supporto i contenuti di un'analisi o di un'idea*. Idea e rappresentazione costituiscono in tal senso un connubio importante attraverso il quale ogni segno che abbia la valenza di disegno non potrà che essere l'esternazione di un'idea. Com'è stato evidenziato da precedenti ricerche² questo legame idea/rappresentazione è ben presente nella cultura anglosassone attraverso l'uso corrente dei termini *drawing* e *design* che distinguono due concetti del disegno. Il termine *drawing* indica propriamente il gesto manuale e figurativo che porta a rappresentare oggetti e scene per mezzo di linee e strumenti grafici. Il secondo termine *design*, seppur sinonimo del primo, evidenzia i contenuti ideativi della rappresentazione astraendola ad operazione mentale.

L'insegnamento dato all'interno del Laboratorio di Disegno fa propria questa distinzione con l'obiettivo di trasmettere il concetto base che il risultato di qualunque rappresentazione non è frutto esclusivo di un'elaborazione grafica ma di una sinergia tra questa ed una precisa *elaborazione mentale*.

¹ N. Pevsner, J. Fleming, H. Honour, *Dizionario di Architettura*, Einaudi, Torino, 1981, voce Rappresentazione.

² L. Sacchi, *L'idea di rappresentazione*, Kappa, Roma, 1994.

1 DISEGNO COME SCIENZA DELLA RAPPRESENTAZIONE

Affrontare lo studio del disegno quale scienza della figurazione significa introdurre e trattare il tema specifico della geometria e dei metodi di rappresentazione ad essa legati. La *geometria* costituisce infatti lo strumento scientifico di cui si avvale ogni disegnatore; una limitata conoscenza delle problematiche ad essa legate può frenarne l'espressività, al contrario, la capacità di rappresentare le forme attraverso la geometria e le sue regole libera l'inventiva ed il linguaggio del *designer*.

All'interno del Laboratorio di Disegno la geometria viene studiata essenzialmente attraverso mezzi figurativi che permettono di prendere confidenza con le forme, le dimensioni e le proporzioni di uno spazio architettonico o di un singolo oggetto. È importante poter vedere le forme nello spazio e, ancora più importante diventa il fatto di poter fare ciò non con gli strumenti analitici della geometria ma con quelli grafici. La necessità di graficizzare un'idea è data dal fatto che il progettista, in ogni fase del suo lavoro, tende a verificarne la validità attraverso il disegno; si dice infatti che egli pensa attraverso il disegno. Per far ciò è indispensabile legare l'operazione grafica a strumenti rigorosi di controllo propri della geometria descrittiva¹.

L'esercizio proposto per questo tema di studio è legato all'analisi delle misure e delle proporzioni del corpo umano. Lo studente, partendo dai dati dimensionali, si esercita sul tema disegnando il proprio corpo, studiandone le misure ed i canoni proporzionali che legano tra loro le singole parti del tutto. Ulteriore obiettivo dell'esercizio è quello di ricercare quelle particolari affinità (dimensionali ed estetiche) che legano il corpo umano con singoli oggetti d'uso e specifiche attività fisiche.

1.1 LINEAMENTI STORICI E SCIENTIFICI DEL DISEGNO

Delineare un tracciato storico del disegno significa ricostruire la ricerca nel campo della rappresentazione visiva ed i legami che essa ha avuto con l'evolversi delle idee e delle culture, fino ai nostri tempi.

Nel periodo preistorico la figurazione dello spazio risulta essere del tutto libera da sistemi e regole geometriche. Una delle caratteristiche del disegno preistorico è, infatti, l'interesse a rappresentare la natura da molteplici punti di vista, affiancando le diverse visioni senza regole prestabilite ma seguendo una libera coscienza espressiva dettata dalla presunta "funzione magica" del disegno.



1.1 – La grotta di lascaux in Francia, 15.000-10.000 a.C.



1.2 – La grotta di lascaux in Francia. Particolare

Le rappresentazioni di alcuni dei più antichi ritrovamenti "le grotte di Lascaux", in Francia e le "grotte di Altamira" in Spagna, risalenti al 15000/10000 a.C., testimoniano di questa libertà espressiva, priva di rigidità geometriche e capace di abbinare al valore comunicativo del segno la ricchezza espressiva del colore.

INTRODUZIONE DELL'ORDINE GEOMETRICO

Le prime testimonianze pervenute sulla ricerca di una teoria applicata al disegno sono mesopotamiche. Dai ritrovamenti archeologici si desume un codice di rappresentazione intuitivo in cui il concetto di pianta doveva essere ben fondato². Così come si ritrovano nella cultura egizia interessanti raffigurazioni concepite con metodi prossimi alle proiezioni ortogonali in planimetria ed in alzato.



1.3 – Il giardino di Nebamun. Pittura murale del 1.400 a.C. proveniente da una tomba di Tebe

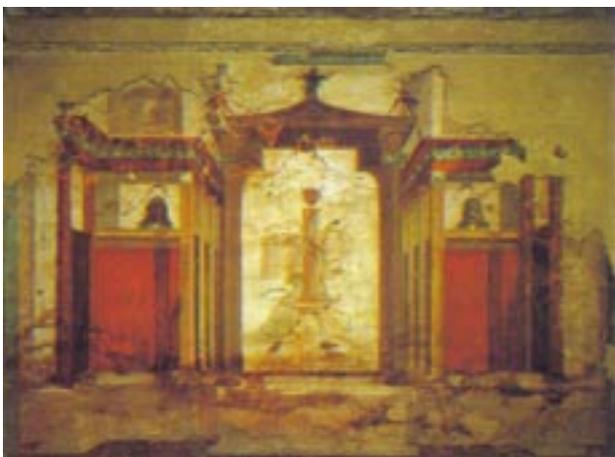


1.4 – Rappresentazione di una città assira

La figurazione dello spazio inizia ad avere un ordine attraverso l'opera delle culture medio-orientali (Egitto, Mesopotamia, Creta) che, seppur legate anch'esse alla "funzione magica" del disegno, introducono la geometria come elemento di rigosità della rappresentazione. In particolare, le figure, poste secondo due viste proiettive (pianta e prospetto) vengono ordinate e composte in un quadro che costituisce la scena da rappresentare. In un frammento di pittura murale "Il giardino di Nebamun", del 1400 a.C., la scena è disegnata contemporaneamente in pianta (stagno) e in alzato (alberi) in modo che ogni elemento, acqua, flora e fauna, potesse avere una maggiore riconoscibilità.

L'ETÀ CLASSICA

La codificazione ed il controllo degli strumenti di rappresentazione a partire dal periodo classico non diventa altro che il mezzo per superare il problema maggiore legato al disegno, costituito dalla difficoltà di rappresentare su un supporto bidimensionale oggetti e scene a tre dimensioni.



1.5 – Dipinto della sala delle Maschere. Casa di Augusto a Roma

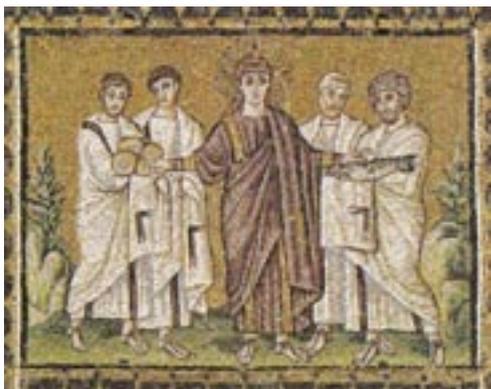


1.6 – Pittura murale del I secolo d.C. Ricostruzione tratta da: F. Mirri, "La rappresentazione tecnica e progettuale", 1992

Importanti studi geometrici vengono effettuati da Talete di Mileto, da Anassimandro, da Pitagora, da Archimede e da Eratostene e costituiscono le basi delle ricerche avviate dai latini alcuni secoli dopo. Nel periodo classico un ruolo fondante nello studio della rappresentazione è stato svolto da Euclide i cui scritti, risalenti al III secolo a.C., descrivono il meccanismo della visione ottica degli oggetti introducendo il concetto di “piramide visiva”³. In alcune scene affrescate nella Villa dei Misteri a Pompei e in altre opere della Roma Imperiale, si ritrovano alcune costruzioni geometriche che, con buona approssimazione, possono considerarsi come proiezioni centrali ad un solo punto di fuga. Questi concetti vengono pienamente acquisiti dalla cultura latina solo alla fine del XIV secolo, quando l’ottica libera la sua ricerca da intrusioni di natura fisica e metafisica⁴.

IL PERIODO TARDOROMANO E MEDIEVALE

La ricerca della rappresentazione del reale e della sua tridimensionalità costituisce un tema che la cultura medievale abbandona ritornando ad una sorta di disegno bidimensionale. La profondità della scena viene sostituita dalla contiguità delle figure e da un unico piano su cui vengono rappresentati tutti gli elementi della raffigurazione. Rinunciando nelle proprie figurazioni all’illusione spaziale il linguaggio medievale segna un regresso rispetto alla compiutezza dello spazio delle rappresentazioni classiche. Fra i documenti più interessanti del Medioevo va citato il taccuino di Villard de Honnecourt (XII secolo) che, oltre a testimoniare l’attività dei costruttori delle cattedrali francesi, dimostra come le rappresentazioni grafiche si basassero in quel periodo su un disegno lineare e bidimensionale.



1.7 – Mosaico della basilica di Sant’Apollinare Nuova a Ravenna 520 d.C.



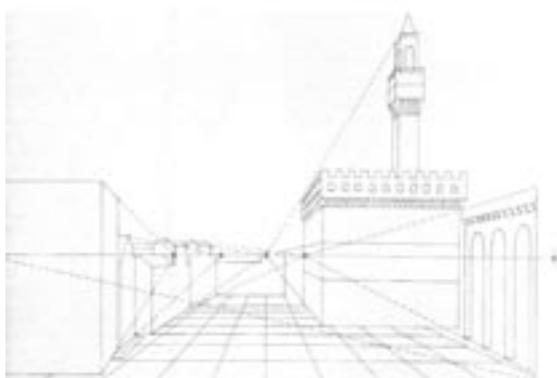
1.8 – Maso di Banco (1341-1346) dipinto della cappella Bardi nella Basilica di Santa Croce a Firenze

È proprio da questo regresso che scaturisce prepotente l’opera di artisti moderni come Giotto o i pittori senesi (Duccio di Boninsegna, Ambrogio Lorenzetti) che abbandonando la sterilità della rappresentazione piana iniziano a definire una nuova spazialità pienamente moderna. Giotto, attraverso la sua opera, si dimostra un vero e proprio progettista che utilizza i metodi della rappresentazione prospettica per dare risalto e centralità ai temi delle singole opere. Afferma De Fiore che: “Giotto usa tutti i sistemi, compresa la prospettiva con un unico punto di vista, ma li usa sempre in funzione della composizione, sempre per suggerire ed illustrare un significato preciso”⁵. Con questi artisti si individua una nuova spazialità in cui è sì individuabile un piano della figurazione ma, al contempo, è presente una scena con la sua profondità e le relative gerarchie.

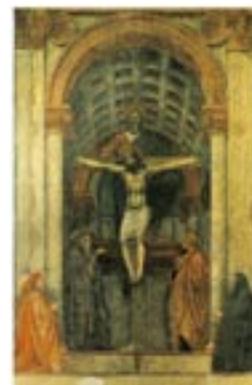
IL RINNOVAMENTO UMANISTA

Nel Rinascimento la geometria proiettiva s’incetra sullo studio della “perspectiva” (la prospettiva) che assume i connotati di una vera e propria scienza legata ai principi della visione. La cultura rinascimentale continua ad usare intuitivamente le proiezioni ortogonali e, benché artisti e architetti dimostrino padronanza nell’applicazione di questi metodi di rappresentazione, nessuno ne esplicita i contenuti teorici⁶. La ricerca prospettica si indirizza principalmente verso lo studio delle matrici geometriche che servono ad identificare

sul quadro i punti fondamentali degli oggetti che compongono una scena. Il merito di aver indirizzato verso la giusta direzione gli sforzi intrapresi già da Giotto nelle sue opere va dato ad un gruppo ristretto di artisti del primo Quattrocento (Filippo Brunelleschi, Masaccio, Leon Battista Alberti, Piero della Francesca). Brunelleschi intuisce il valore e le potenzialità della rappresentazione prospettica, Masaccio ne applica le teorie e, nel 1443 Alberti ne codifica i contenuti nel “De Pictura”. Piero della Francesca, infine, descrive il procedimento della cosiddetta costruzione legittima, fondato sui principi dell’ottica euclidea. Di prospettiva si occupano nei secoli successivi anche Leonardo, Serlio, Luca Pacioli e Durer. In questo modo la rappresentazione prospettica raggiunge una completa codificazione due secoli prima delle proiezioni parallele grazie alla sua vicinanza con l’immagine reale e quindi alla sua minor astrazione⁷.



1.9 – Filippo Brunelleschi tavoletta prospettica di Piazza della Signoria.
Ricostruzione di Decio Gioseffi



1.10 – Masaccio (1427) “la Trinità”. Chiesa di Santa Maria Novella a Firenze

LA MODERNA GEOMETRIA DESCRITTIVA

Nel Settecento gli studi sulla geometria proiettiva si sviluppano con l'intento di dotare sia le applicazioni artistiche che tecniche di strumenti scientifici della rappresentazione. Il disegno cerca nuove e rigorose basi che nell'arco di un secolo troveranno definizione nei diversi codici della geometria descrittiva.

Le basi della moderna geometria descrittiva vengono date da Guarino Guarini che per primo colma quel divario che nei due secoli precedenti aveva separato artisti e matematici sulle tecniche di rappresentazione. Importante, in tal senso, è la stesura di un trattato di stereotomia⁸ che costituisce il primo approfondimento sulle proiezioni ortogonali. Su questo stesso tema, tra il XVI e il XVII secolo troviamo gli studi di Durer sul metodo del trasporto (1538) e quelle di Girard Desargues (1636) e dei suoi seguaci che, per primi, pongono le basi matematiche della prospettiva partendo dallo studio della stessa stereotomia e, più in generale, della gnomonica (applicazioni pratiche).



1.11 – Pablo Ricasso (1912) “Natura morta con violino”



1.12 – Giorgio De Chirico (1914) “Canto d’amore”

La codificazione delle proiezioni parallele trova alla fine del Settecento un punto di approdo e di riferimento scientifico nel testo “Géométrie Descriptive” pubblicato da Gaspard Monge nel 1799⁹. Il merito principale di Monge fu quello di rinnovare gli studi geometrici con una materia che, partendo dagli aspetti rigorosi della ricerca matematica, fornisse un metodo rigoroso capace di “rappresentare su un foglio a due dimensioni tutti i corpi della natura che ne hanno tre”¹⁰. Accanto alla codificazione dei metodi delle proiezioni prospettiche e delle doppie proiezioni Monge introduce un nuovo metodo detto “prospettiva parallela” (o proiezione assonometrica) che proietta un oggetto su un quadro da un punto di vista improprio (posto all’infinito). Il nuovo metodo di rappresentazione traduce la tridimensionalità dell’oggetto in una sola immagine che, a differenza dell’immagine prospettica, risulta direttamente misurabile.

IL PERIODO MODERNISTA

Le ricerche del XX secolo ampliano le applicazioni della geometria proiettiva verso i temi specifici del progetto architettonico integrandole con le tecniche di ripresa fotografica (fotomontaggi e fotogrammetrie) e successivamente con quelle digitali. Con l’uso della ripresa fotografica e cinematografica si cerca di superare la staticità della rappresentazione introducendo sequenze in movimento e temporali per il controllo preventivo del progetto architettonico.

Il disegno sviluppa le proprie ricerche secondo periodi ben distinti che seguono in qualche modo la parallela evoluzione dell’architettura e delle arti applicate durante tutto l’arco degli ultimi due secoli¹¹. Agli inizi del XX secolo la ricerca di una nuova espressività si innesta con le innovazioni figurative delle avanguardie pittoriche. Scrive Giedion “Fu la pittura, intorno al 1910, ad esprimere per prima, nei quadri cubisti, la concezione spaziale della nostra epoca ed a scoprire un nuovo linguaggio figurativo”¹².

La ricerca di una nuova espressività figurativa porta alla ribalta il metodo delle proiezioni assonometriche, in contrasto con l’espressività architettonica definita fino ad allora con l’uso diffuso delle proiezioni centrali. L’assonometria permette una lettura integrale dell’idea progettuale senza l’ausilio di ulteriori rappresentazioni.

Sulla scia degli esperimenti formali delle avanguardie architettoniche, in Europa nascono diversi gruppi che segnano definitivamente il passaggio verso nuove espressività. Gli studi delle avanguardie storiche “nell’intento di trasferire nell’arte le ricerche della geometria non euclidea ed alcuni precetti della teoria della relatività, vagheggiarono uno spazio quadridimensionale, la rappresentazione dello spazio-tempo, una visione multidirezionale, insomma quanto era impossibile ottenere dalla prospettiva, con la sua convenzione monoculare”¹³.

La stagione razionalista, segna un momento di forte reticenza espressiva con volumi lineari privi di una qualsiasi ricerca formale. I caratteri del disegno risentono di questa nuova espressività, perdono la ricchezza creativa delle avanguardie e passano ad una grafica più nuda desunta dal rigore operativo degli architetti prorazionalisti. Centrale in quest’opera è il ruolo svolto, a partire dal 1918, dalla scuola del Bauhaus, fondata dall’architetto tedesco Walter Gropius. La direzione di Gropius si sviluppa nell’arco di un decennio alla perenne ricerca della “Gesamtkunstwerk”, la fusione di tutte le arti (scultura, pittura, arti decorative e architettura) con il fine di creare l’opera d’arte totale. Parallelamente, nel quadro che mira a raggiungere una nuova espressività moderna, risulta fondamentale il contributo dato dall’opera di Le Corbusier i cui disegni hanno sempre accompagnato e reso esplicite le sue numerose intuizioni e le ricerche teoriche.

In contrapposizione alle forme rigide e precostituite delle opere del razionalismo europeo si pone il disegno organico che struttura la propria espressività attraverso:

- la prevalenza del momento intuitivo su quello razionale;
- il dinamismo compositivo;
- la centralità della rappresentazione prospettica;
- l’attenzione verso i contenuti della natura e del contesto antropizzato;

E.L. Wright è colui che diffonde negli Stati Uniti questo nuovo modo di fare architettura e di rappresentare la scena, influenzando generazioni di architetti non solo statunitensi. Le rappresentazioni dei suoi progetti denotano una forte contaminazione dei disegni giapponesi, con un uso particolare delle linee e dei

colori. L'altro grande maestro della poetica organica è Alvar Aalto; il maestro finlandese ha sempre indirizzato la propria attività progettuale verso la ricerca della migliore soluzione dei singoli problemi indagando i complessi rapporti che legano struttura, forma, costruzione e natura.

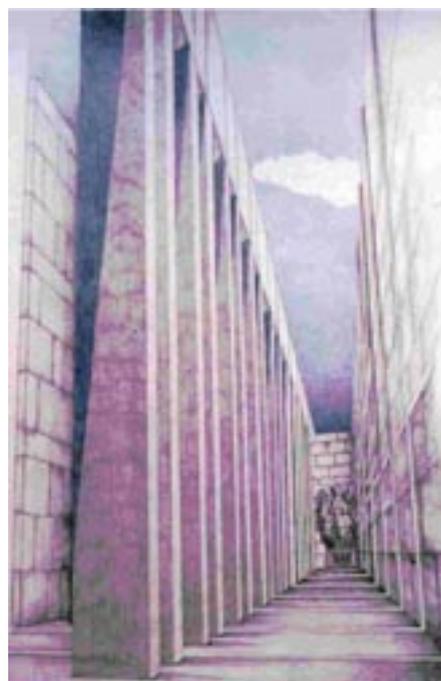
Da questo vasto quadro, nel secondo dopoguerra, si delineano due indirizzi, uno che tende ad esplorare le ultime possibili applicazioni dei dettami razionalisti, l'altro che si spinge verso nuove direzioni più tecnologiche e futuriste. Nel primo blocco si attestano le esperienze dell'empirismo scandinavo e del brutalismo anglosassone, nel secondo le esperienze giapponesi e dei progetti a grande scala.



1.13 – F.L. Wright Hardy House vista prospettica



1.14 – Alvar Aalto (1929) Chiesa di San Francesco ad Assisi, schizzo



1.15 – Giuseppe Terragni, Danteum, vista prospettica

LE TENDENZE CONTEMPORANEE

Le ultime esperienze razionaliste quelle, in altri termini, della maturità dei maestri del primo Novecento e delle nuove generazioni terminano alla fine degli anni Sessanta, quando si affermano gradualmente i temi

della globalizzazione e delle teorie alternative. In continuità con le esperienze dei maestri si pongono un notevole numero di architetti europei e statunitensi che tentano di ricucire i legami, sfilacciati dall'*International Style*, tra la storia e la progettazione. I contenuti scientifici del disegno, nelle sue varie forme, vengono però soppiantati dai contenuti simbolici e comunicativi trasmessi da un oggetto o dalla sua rappresentazione.

Tra le esperienze figurative più spinte degli anni Settanta vanno citati i complessi giochi di macchine degli inglesi Archigram e delle neo-avanguardie europee che, attraverso collage fotografici e disegni areografati pongono le basi della nuova poetica *High Tech*. Le ricerche di uno spazio dinamico portano a studiare le regole che legano un oggetto deformato alla sua geometria di base¹⁴ e alla possibilità di attuare dei processi di genesi progettuale molto complessi.

Nell'ultimo decennio, con l'avvento degli strumenti digitali, si sviluppano programmi specifici del disegno nei quali la rappresentazione proiettiva si integra con la simulazione dinamica. È a seguito di queste ricerche che lo spazio euclideo (statico) non costituisce più l'unico spazio sondabile ma uno dei tanti utili alla rappresentazione¹⁵.

I.2

I METODI DELLA RAPPRESENTAZIONE

Disegnare, nella più comune e restrittiva interpretazione del termine, è “tracciare linee su una superficie”¹⁶. Sotto il nome di disegno si possono così includere tutte quelle operazioni grafiche atte a rappresentare un oggetto o una scena. In senso più specifico disegnare è esprimere delle intenzioni (di analisi o di progetto) che si attuano attraverso un tracciato grafico. In questi termini il disegno diventa un'operazione mentale che si traduce in segni al fine di riflessione teorica o elaborazione progettuale.

Il disegno come strumento scientifico di comunicazione si basa sul corretto uso dei mezzi e delle tecniche di rappresentazione supportate dalle regole della geometria. Alla luce delle evoluzioni che i metodi di rappresentazione hanno subito dall'antichità ad oggi è giusto parlare non di geometria ma di geometrie, distinguendo tra:

- geometria euclidea modello di rappresentazione basato sui principi dell'ottica;
- geometria proiettiva codifica e regola la rappresentazione della realtà.

La base della geometria euclidea è l'ottica ed il concetto che identifica la visione umana della realtà come effetto dei raggi emanati dall'occhio¹⁷. Secondo queste teorie l'immagine della realtà corrisponde alla visione prospettica a condizione che il punto di vista coincida con la posizione dell'occhio umano. I principi della geometria euclidea risultano fondamentali per tutti gli studi che dall'età classica portano, in pieno Rinascimento, alla definizione della prospettiva¹⁸.

La geometria proiettiva trova invece i suoi fondamenti nella cultura rinascimentale ed in particolare nelle applicazioni proiettive effettuate da Piero della Francesca a Durer. Nel Settecento questi temi vengono ripresi da studiosi e matematici fino ad arrivare alla codificazione della moderna geometria descrittiva. La fondamentale proprietà introdotta dalla geometria proiettiva consiste nel definire in maniera rigorosa l'analogia che esiste tra l'oggetto reale (tridimensionale) e la sua rappresentazione attraverso un'immagine bidimensionale.

Le regole della moderna geometria proiettiva passano attraverso l'uso di quelli che comunemente chiamiamo metodi di rappresentazione:

- proiezioni ortogonali,
- proiezioni assonometriche,
- proiezioni prospettiche.

Gli elementi base di ogni metodo di rappresentazione sono:

- Punto di vista Punto da cui si effettua la proiezione;

- Quadro Piano su cui viene proiettato l'oggetto;
- Rette proiettanti Rette che proiettano i singoli punti sul quadro.

Nel caso in cui la proiezione dell'oggetto sul quadro avviene da due punti impropri secondo direzioni ortogonali avremo il metodo della doppia proiezione o proiezione ortogonale. Quando il punto di vista è unico avremo invece la proiezione centrale o assonometrica, a seconda se il punto risulta essere proprio o improprio.

La prima testimonianza sui metodi di rappresentazione del progetto di architettura viene dato da Vitruvio. Egli, in maniera esplicita, definisce la "dispositivo" come la corretta messa in opera delle cose, frutto delle conoscenze, dell'inventiva e di tre modi canonici di rappresentare una costruzione:

- *ichnographia* (pianta),
- *ortographia* (alzato),
- *scenographia* (visione prospettica).

Vitruvio in un brano del "De Architettura" descrive un sistema di rappresentazione su due piani, uno orizzontale (iconografico) e uno verticale (ortografico) comunemente in uso tra gli architetti dell'epoca. Le proiezioni ortogonali hanno lo scopo di proiettare su un piano (il foglio della rappresentazione) un oggetto posto nello spazio, in modo che conservi le stesse caratteristiche geometriche e dimensionali dell'oggetto. Per ottenere ciò i raggi di proiezione devono essere paralleli fra loro e perpendicolari al piano di proiezione.

Se pensiamo ad un oggetto tridimensionale posto nello spazio possiamo rappresentare la sua forma su un piano di proiezione che potremmo di volta in volta spostare opportunamente all'intorno dell'oggetto sempre con raggi proiettivi paralleli e perpendicolari al piano stesso. Si ottengono così immagini bidimensionali delle facce esterne dell'oggetto rappresentato.

Nel metodo delle proiezioni ortogonali, detto anche delle doppie proiezioni, l'oggetto viene proiettato su due piani distinti secondo due direzioni ad essi ortogonali. Se il piano è posto parallelamente al terreno, la proiezione ottenuta è definita come proiezione sul piano orizzontale ed è comunemente chiamata pianta. Analogamente, quando il quadro è posto perpendicolarmente al terreno (cioè al piano orizzontale) la proiezione ottenuta è definita come proiezione sul piano verticale e tutte le proiezioni sul piano verticale sono chiamate prospetti, se rappresentano l'immagine esteriore dell'oggetto, sezioni se il piano di proiezione taglia l'oggetto.

Altri metodi legati alla rappresentazione della tridimensionalità degli oggetti (assonometrie e prospettive) sono stati codificati successivamente. La prospettiva è un sistema di rappresentazione sul piano che simula la visione umana della tridimensionalità dello spazio fisico. Vitruvio definisce la prospettiva (*scaenographia*) "come la *ichnographia* ci rappresenta l'immagine della pianta e l'*ortographia* l'immagine dell'alzato, la *scaenographia* (la prospettiva) è rappresentazione del fronte e dei lati con le linee convergenti verso il centro di un cerchio".

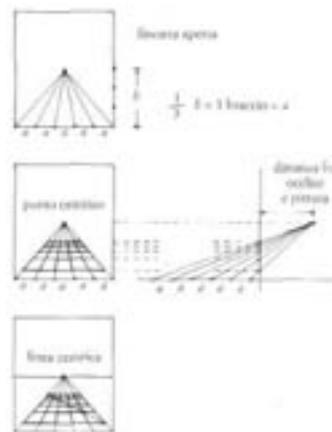
Nel Quattrocento le prime regole prospettiche sono studiate da Filippo Brunelleschi che, utilizzando una tavoletta con un'apertura strombata, guardava e riproduceva l'immagine del Battistero di San Giovanni riflessa in uno specchio. Ma se l'interesse del Brunelleschi era rivolto principalmente alle qualità costruttive, alle proporzioni e alle dimensioni dell'architettura con Leon Battista Alberti, Piero della Francesca, Leonardo da Vinci, Durer, Vignola e Serlio la prospettiva assume il valore di una scienza autonoma dalla trattatistica della visione, sviluppando principi e metodi scientifici. Fra il XVI e XVIII secolo la prospettiva assume anche il valore di una scienza matematica in modo autonomo rispetto alla rappresentazione pittorica, dove aveva assunto sempre di più i connotati una tecnica imitativa.

L'assonometria, come metodo grafico di rappresentazione degli oggetti nello spazio tridimensionale, trova i suoi fondamenti scientifici nei codici della geometria descrittiva del XVIII secolo. Attraverso la proiezione su un quadro da un punto all'infinito, le regole delle proiezioni assonometriche, introdotte nel Settecento da Gaspard Monge, ci permettono di collocare esattamente nello spazio un qualsiasi oggetto ricostruendone forma e geometrie. Il risultato di questa rappresentazione è un'immagine che si concentra sulle caratteri-

stiche oggettive e metriche dell'oggetto al pari di quanto accade con il metodo delle proiezioni ortogonali. L'assonometria, nel XIX secolo, ha avuto un notevole sviluppo nel campo militare (assonometria cavaliera militare) e come metodo di rappresentazione di sistemi costruttivi nei manuali tecnici di fine Ottocento. Nel XX secolo anche gli architetti del movimento moderno hanno fatto largo uso dell'assonometria per le possibilità che detta rappresentazione offre nel disegno dei reticoli spaziali e modulari.



1.16 – Albrecht Durer (XVI secolo) “Il disegnatore di liuto”



1.17 – Leon Battista Alberti. Ricostruzione prospettica del quadrato

I.3

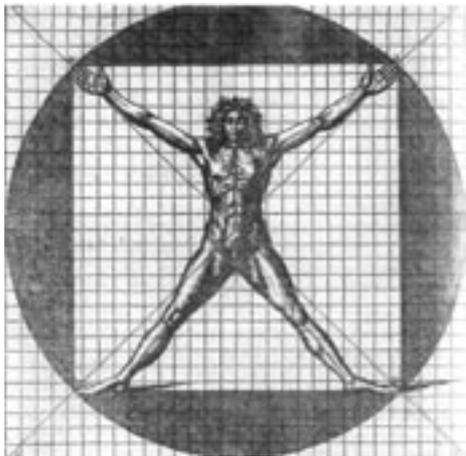
I CONCETTI DI MISURA E PROPORZIONE

Misura e proporzione sono concetti centrali nell'analisi e nella progettazione degli spazi; senza di essi non c'è conoscenza né possibilità di progetto. La misura, come dato numerico, definisce la dimensione assoluta di un elemento in base ad un determinato sistema di grandezze¹⁹; il concetto di proporzione lega invece parti distinte di uno o più elementi mettendo a confronto determinati dati dimensionali²⁰. Per scindere ulteriormente i due temi è necessario sottolineare, ad esempio, che tutti gli oggetti hanno delle dimensioni, ma non necessariamente precise proporzioni tra le parti. Per questo lo studio delle proporzioni implica, a differenza degli studi di metrologia, una precisa ricerca delle affinità (dimensionali ed estetiche) tra le singole parti di uno o più oggetti.

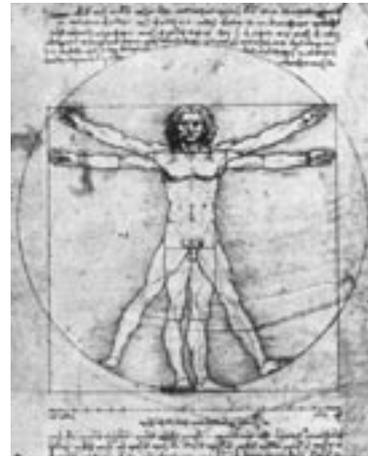
Nel corso dei secoli diversi studi hanno portato alla definizione di canoni estetici che prendevano a modello il corpo umano legandolo al concetto del “bello”. Il più antico canone conosciuto sui rapporti del corpo umano risale circa al 3000 a.C. ed è stato rinvenuto in una tomba nella zona delle piramidi presso Menfi. A partire da questo ritrovamento ci sono giunti altri riferimenti (canoni del Regno dei Faraoni) che testimoniano dell'importanza del corpo umano in relazione a studi sul cosmo e sulla geografia.

In età classica si sviluppa il concetto di proporzione e di rapporto metrico ed estetico tra il tutto e le parti. Il simbolo di queste teorie resta “L'homo ad quadratum” che Vitruvio ricorda nel terzo libro del “De Architectura”, la cui realtà geometrica viene da Leonardo sintetizzata con una semplice frase “tanto apre l'omo ne' le braccia, quanto è lla sua alteza”. Nel terzo libro del “De Architectura” Vitruvio, componendo frammenti di qualche trattato ellenistico, precisa che nessun tempio potrebbe presentare un sistema di costruzioni senza simmetria e senza proporzioni, se cioè non vi sia stato un esatto calcolo delle suo parti o “membra”, come nel caso di un “Homo bene figuratus”. Vitruvio tratta separatamente due posizioni della figura, l’“homo ad quadratum” e l’“homo ad circulum”, quest'ultima da realizzarsi ponendo un uomo supino su una superficie e facendo in modo di tracciare un cerchio con un compasso puntato in corrispondenza dell'ombelico. Il risultato dovrebbe essere che la circonferenza sia tangente alle estremità delle mani e dei piedi dell'uomo.

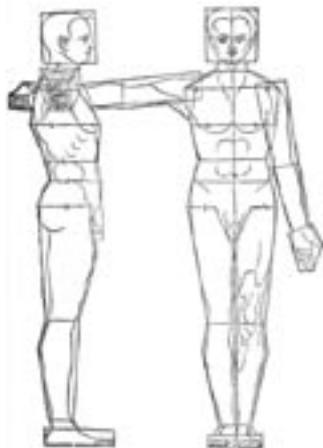
Successivamente nel “De Architectura” si esaminano le proporzioni del corpo umano usando come unità di misura il dito, il palmo, il piede, il cubito e concludendo che come la natura ha composto il corpo dell’uomo in modo che le singole membra corrispondano in proporzione alla somma totale, così gli antichi stabilirono che nell’opera architettonica perfetta, e soprattutto negli edifici sacri, vi fosse una precisa rispondenza delle singole parti con l’insieme²¹.



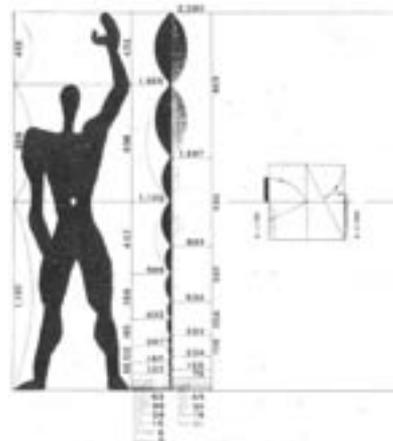
1.18 – L’uomo vitruviano secondo la ricostruzione del 1521 di Cesariano



1.19 – L’uomo di Leonardo da Vinci



1.20 – Studi antropometrici di Albert Durer



1.21 – Le Corbusier. Le scale del “MODULOR” desunte dallo studio del corpo umano

In età medievale emerge l’opera di Villard de Honnecourt che non definisce un vero e proprio canone estetico, ma interpreta la figura umana attraverso regole geometriche, cercando di ricondurla a figure semplici come triangoli, cerchi, poligoni e rettangoli. L’idea di rappresentare l’uomo con le braccia aperte, inscritto all’interno di un quadrato o di un cerchio e circondato dai simboli che rappresentano i venti o gli elementi dell’universo si tramanda dai codici medievali fino al rinascimento quando viene ripresa e legata ai precedenti studi classici. È indubbio infatti che lo stesso Leonardo, in quanto artista e ricercatore, venga attratto dalla problematica che riguarda le relazioni dell’uomo con il cosmo e che le sue teorie siano in qualche modo frutto anche di questo processo culturale introdotto nel Medioevo.

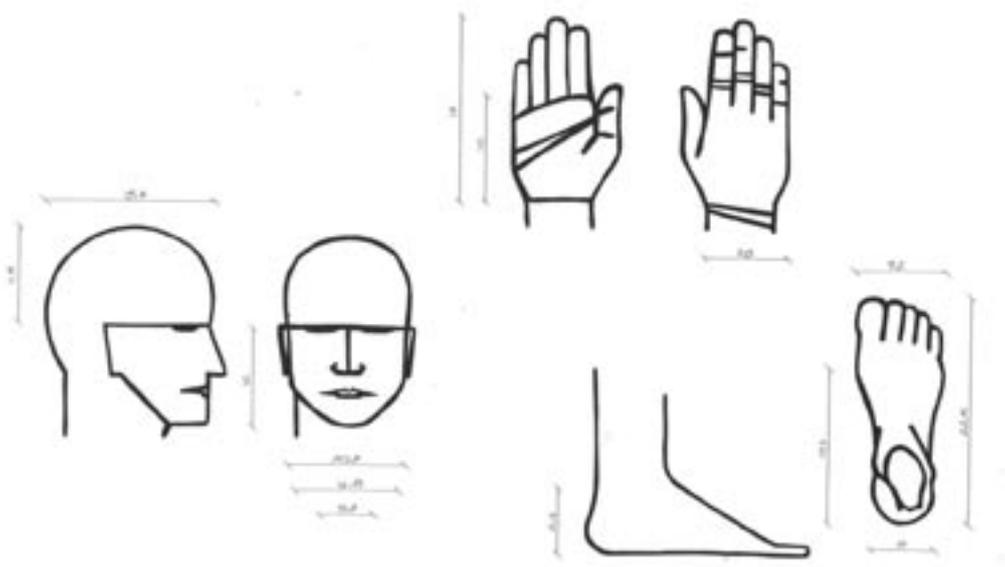
Nel Rinascimento l’interesse verso le proporzioni dell’uomo ed i relativi canoni estetici coinvolge l’opera di numerosi artisti e architetti²². Leonardo riprende tutti gli studi che lo precedono riuscendo sintetizzarli in un’unica immagine antropometrica che richiama sia l’uomo “bene figuratus” di Vitruvio che le rappresentazioni medievali. L’uomo descritto da Leonardo è in piedi, con le gambe e le braccia allargate, e si iscrive

esattamente nelle figure geometriche più semplici, il cerchio (il cui centro risulta l'ombelico), ed il quadrato (il cui baricentro cade all'altezza dei genitali). Si tratta di un disegno grande poco più di venti per trenta centimetri che porta il segno indelebile nelle scelte volute dall'artista nell'ambito del suo concepimento e della sua realizzazione²³. La sovrapposizione di arti orientati in modo diverso e simmetrico conferisce alla figura un aspetto dinamico e visualizza l'idea, tipicamente rinascimentale, che l'uomo sia la “misura di tutte le cose” e quindi misura dello spazio e del tempo.

Leonardo individua nel contributo di Vitruvio la fonte primaria delle sue teorie e ne dà testimonianza scrivendo al di sopra del disegno che: “Vitruvio architetto mette nella sua opera d'architettura che le misure dell'omo sono dalla natura distribuite in questo modo”. Di seguito prosegue la sua analisi con una serie di relazioni antropometriche²⁴: “Tutta la mano fia la decima parte dell'omo [...] Il piè fia la settima parte dell'omo. Dal disotto del piè al disotto del ginocchio fia la quarta parte dell'omo”. La genialità riconosciuta più volte a Leonardo risiede anche nell'essere riuscito a sintetizzare, in un'unica immagine, le due figure antropometriche che Vitruvio tratta separatamente: l'“homo ad quadratum” e l'“homo ad circulum”.

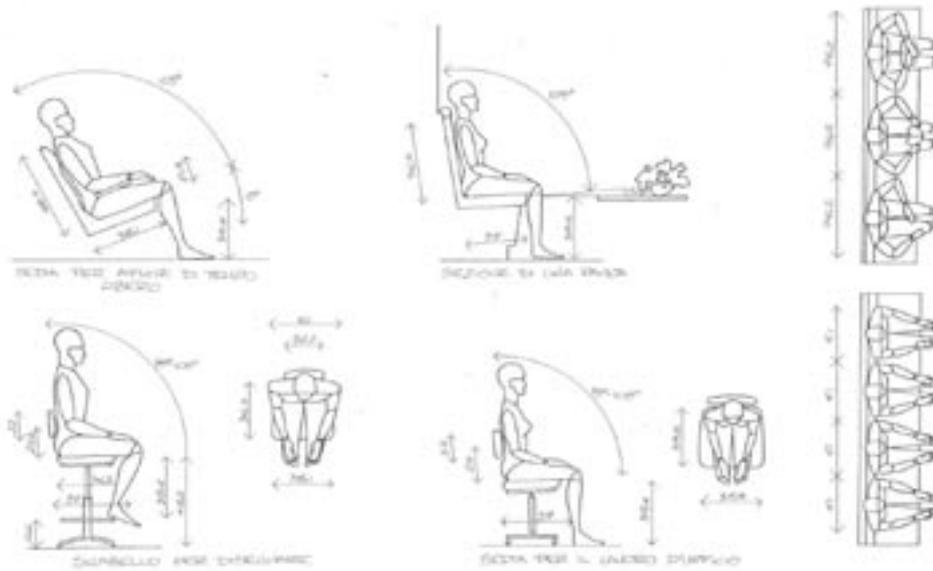
Dopo l'opera di Leonardo è Albert Durer a riprendere con interesse gli studi sui canoni proporzionali arrivando a scomporre la figura umana in elementi modulari, rapportati all'altezza complessiva dell'uomo²⁵. Con questa teoria la scomposizione del corpo umano in parti divenne dominio comune.

In periodo moderno gli studi sulle proporzioni del corpo umano si ampliano legandosi a moduli più complessi come quelli che definiscono le regole della sezione aurea²⁶. Le Corbusier struttura nel XX secolo nuovi canoni geometrici e proporzionali sviluppando i concetti introdotti nel secolo precedente. L'architetto francese elabora, sullo studio della sezione aurea, un nuovo canone che chiama “LE MODULOR” e lo applica in tutti i suoi progetti, fino al 1945. Il sistema proporzionale parte dalla figura umana ed in particolare da due distinte altezze di 1,85 e di 1,75 metri. Nella scala dimensionale elaborata da Le Corbusier le misure compaiono in rapporto fisso tra loro, in modo da creare una “maglia dinamica” sulla quale strutturare con razionalità la tridimensionalità di ogni spazio architettonico.

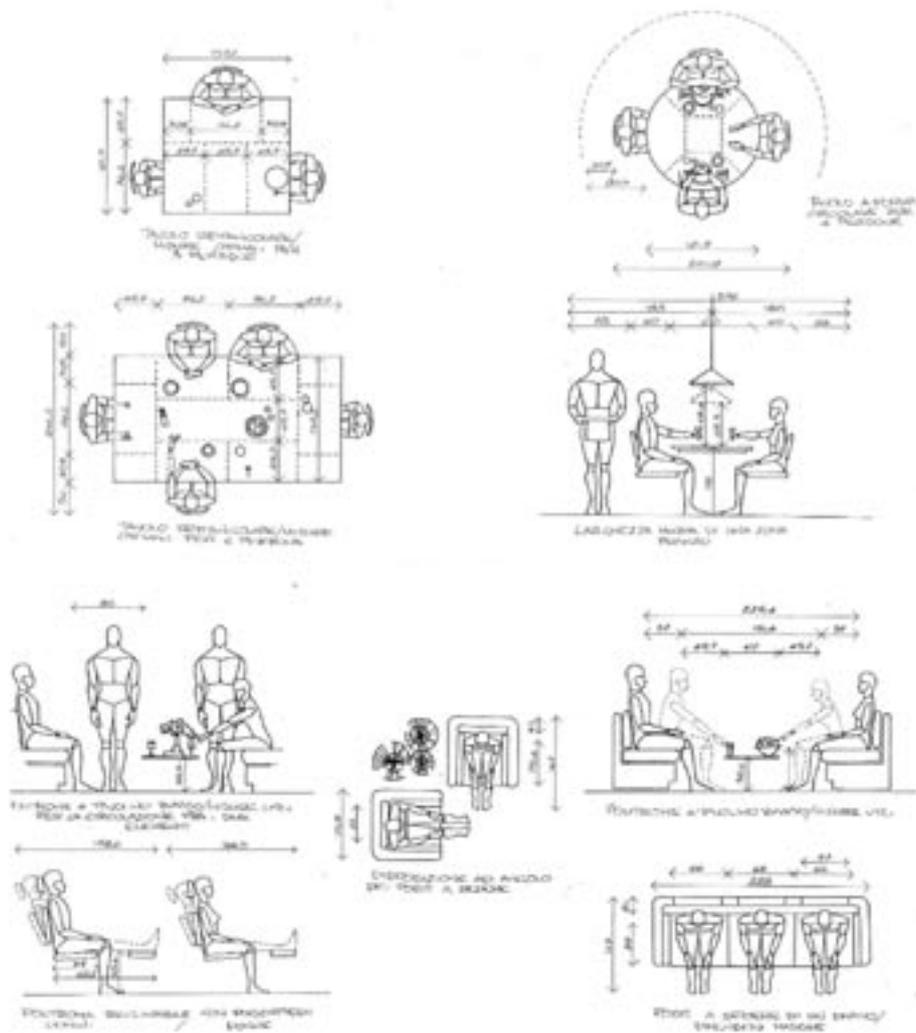


1.22 – Studi sulle proporzioni del corpo umano. Laboratorio di Disegno A.A. 2002-03

Lo studio del corpo umano e delle relative proporzioni, al di là della specifica ricerca di un teorico “modulo per la progettazione”, interessa direttamente l'analisi ed il progetto in quanto ogni oggetto ed ogni spazio dovrà rapportarsi alla “scala umana”. Un esempio importante viene dalla cultura orientale ed in particolare dal *tatami*, la stuoia che, oltre ad essere modulo unitario in rapporto alla persona, regola l'intera spazialità dell'architettura domestica del Giappone²⁷.



1.23 –Studio modulare di sedute affiancate. Laboratorio di Disegno A.A. 2002-03



1.24 – Studio del rapporto tra fruitore e attività domestiche. Laboratorio di Disegno A.A. 2002-03

Seguendo questo approccio è possibile trovare dei moduli e dei rapporti proporzionali su cui basare possibili applicazioni nel campo dell'analisi o del progetto. Per gli studenti in particolare la comprensione dei legami che legano le proprie misure con gli oggetti e gli spazi architettonici risulta essere stimolante. Alla stessa stregua degli esempi proposti gli allievi passano dallo studio degli aspetti statici del tema (misure e proporzioni del proprio corpo) a quelli dinamici con l'analisi della figura in movimento in funzione di determinate attività e dei relativi spazi.

¹ In tal senso lo stesso Gaspard Monge sosteneva nel Settecento il valore scientifico della geometria scrivendo nel suo trattato che il disegno è “*mezzo per ricercare la verità*”.

² M. Docci, D. Maestri, *Storia del rilevamento architettonico e urbano*, Laterza, Bari, 1993.

³ Il testo più importante di Euclide si divide in due parti *L'Ottica* di sicura stesura euclidea e *Catoprica* scritta precedentemente, forse non dallo stesso Euclide.

⁴ M. Scolari, *Elementi per una storia dell'axonometria*, in Casabella, n. 500, marzo 1984.

⁵ Tratto da: F. Mirri, *La rappresentazione tecnica e progettuale*, NIS, Roma, 1992, pg. 17.

⁶ L'interesse e la ricerca rivolta alla prospettiva, indirettamente per almeno due secoli, blocca qualsiasi sviluppo e studio delle proiezioni parallele.

⁷ G. de Fiore, *Dizionario del disegno*, La Scuola, Brescia, 1967.

⁸ Scienza che studia il taglio delle pietre.

⁹ Gaspard Monge nel suo testo “*Géometrie Descriptive*” descrive la geometria come “una lingua necessaria all'uomo di genio che concepisce un progetto, a quelli che devono dirigerne l'esecuzione...”.

¹⁰ G. Monge, *Géometrie Descriptive*, Parigi 1798.

¹¹ Secondo alcuni studi sull'evoluzione dell'architettura moderna il periodo che va dalla seconda metà del XIX secolo fino ad arrivare alla fine del XX può essere suddiviso in quattro periodi con caratteri propri:

- 1850-1890 Neo storicismi
- 1890-1918 Avanguardie Storiche
- 1919-1968 Razionalismo – International Style – Architettura Organica
- 1969-2004 Internazionalismo(Post-Modern – High-Teach – Decostruttivismo)

¹² S. Giedion, *Breviario di architettura*, Garzanti, Milano, 1961.

¹³ A. D'Auria, R. de Fusco, *Il progetto del design*, Etas, 1992, pg. 41.

¹⁴ A. Sgross, *Topologia e architettura*, in *I fondamenti scientifici della rappresentazione*, Atti del convegno, Univ. Roma “La Sapienza”, Roma 1986.

¹⁵ P. Portoghesi, *Le inibizioni dell'architettura moderna*, Laterza, Bari, 1974.

¹⁶ G. Devoto, G.C. Oli, *Dizionario della lingua italiana*, Le Monnier, Firenze, 1971, voce disegnare.

¹⁷ Gli studi sull'ottica effettuati da Euclide si ritrovano nel testo *Optikè* del 300 a.C. In particolare il postulato n. 2 afferma che “la figura compresa dai raggi visuali è un cono la cui punta è nell'occhio e la base è nell'estremità della cosa veduta”.

¹⁸ Nel XV secolo sia Leon Battista Alberti, nel *De Pictura*, che Piero della Francesca, nel trattato *De Prospectiva Pingendi*, fondano i propri studi sui principi dell'ottica e sulle leggi della geometria euclidea.

¹⁹ Il termine misura deriva dal latino *madulus* (modulo) ovvero elemento base al quale commisurare un insieme. Un'ampia ed esauriente scheda su questo tema, curata da Attilio Petruccioli, si trova nel testo di Ludovico Quadroni “Progettare un edificio”.

²⁰ Il termine proporzione deriva dal latino *proportio* (rapporto) ed esprime il concetto di poter ritrovare dei rapporti modulari tra un insieme e le sue parti. Un'ampia ed esauriente scheda su questo tema, curata da Elena Mortola, si trova nel testo di Ludovico Quadroni sopra citato.

²¹ L'idea di scomporre il corpo umano in parti (testa, braccio, piede) diventa il denominatore comune a tutti gli studi sui canoni proporzionali fino al periodo moderno; non a caso, questi moduli costituiscono fino all'introduzione del sistema metrico decimale le principali unità di misure riconosciute in campo architettonico e commerciale.

²² Nel “De Pictura” Leon Battista Alberti esplicita una vera teoria delle proporzioni che si lega allo studio dell'anatomia.

²³ La precisione grafica, oltre ai numerosi segni lasciati dal compasso, hanno fatto supporre che Leonardo abbia cercato la verifica delle sue teorie sul disegno stesso.

²⁴ Questi studi geometrici e proporzionali sono verificabili sul disegno in questione sfruttando la scala di riferimento, in “diti” e palmi, che l'artista ha tracciato in calce alla tavola. Leonardo spiega come un uomo in posizione eretta possa trasformarsi in “homo ad circulum”, offrendo così implicita giustificazione alla sua tavola antropometrica. Osservando l'immagine disegnata da Leonardo è possibile constatare che le braccia divaricate dell’“homo ad circulum” sono tangenti al lato del quadrato che inscrive l'altra figura e che pertanto sono sulla medesima linea del capo. Non solo,

ma aprendo il compasso in modo che le due punte coincidano con la distanza fra i margini interni dei piedi divaricati, si avrà la sorpresa di constatare che questa misura coincide con quella che intercorre fra il pube e la base dei due arti inferiori, dando origine a un triangolo equilatero.

²⁵ Durer, partendo dall'altezza complessiva della figura umana, definì una scomposizione basata su precisi rapporti numerici.

- $H/2$ Intero busto
- $H/4$ Distanza dal mento all'ombelico
- $H/6$ Lunghezza del piede
- $H/10$ Lunghezza del viso e della mano sino al polso
- $H/12$ Larghezza del viso

²⁶ La sezione aurea rappresenta un preciso rapporto tra due segmenti pari a $5/8$.

²⁷ R. Neutra scriveva che queste stuoie “combinata in aggiunta reciproca ricoprono in pieno il pavimento di ogni stanza che risulta così multiplo dell'unità di misura”. Questa modularità è ripresa anche negli elementi verticali (porte, pareti, armadi) che strutturano un quadro complessivo unitario, “e danno forma alla vita”. (R. Neutra, *Progettare per sopravvivere*, Milano Comunità, 1956).

ESERCITAZIONE N. I

MISURE E PROPORZIONI DEL CORPO UMANO

OBIETTIVI

L'esercitazione, attraverso l'analisi delle misure e delle proporzioni del corpo umano, si pone l'obiettivo di studiare:

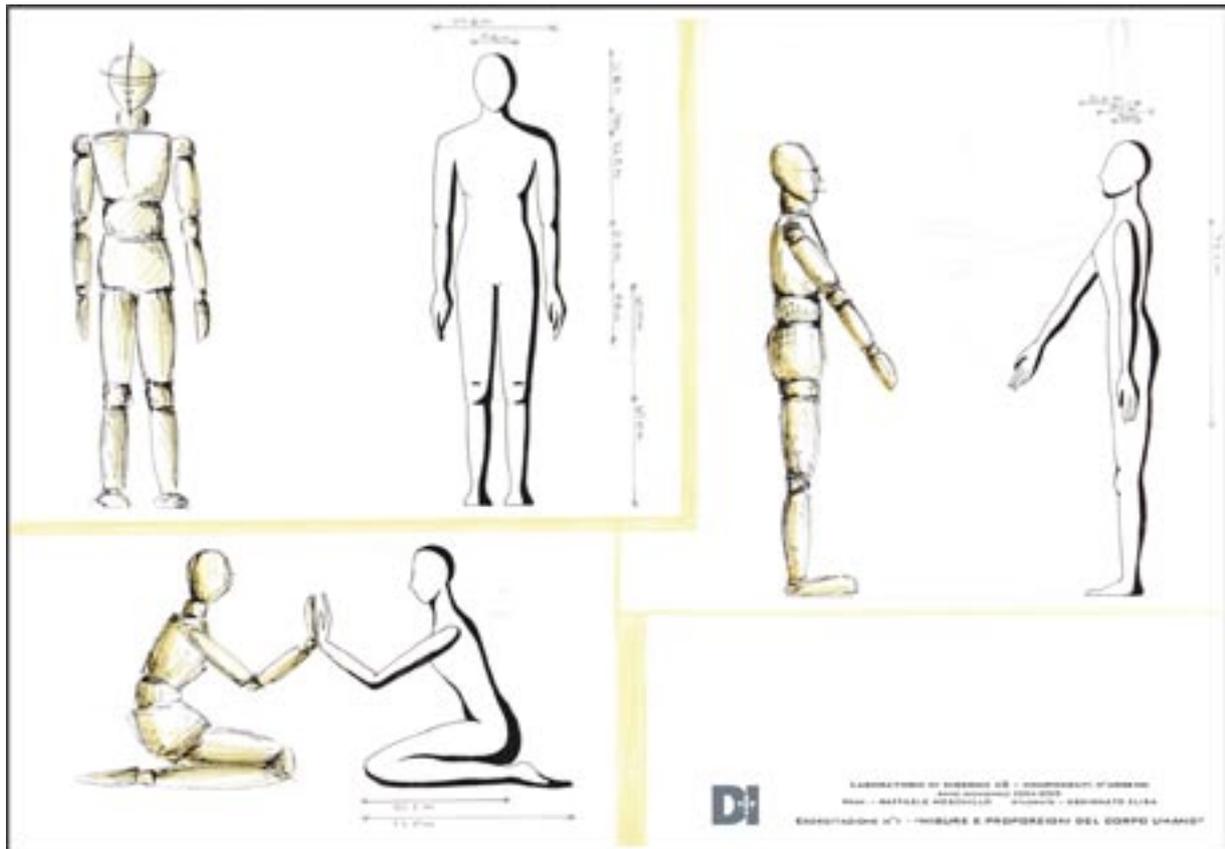
- le affinità dimensionali ed estetiche che legano tra loro singole parti del corpo umano;
- il rapporto che intercorre tra queste ed i componenti di arredo.

Lo studente dovrà esercitarsi sul tema disegnando il proprio corpo, studiandone le misure ed i canoni proporzionali. Dovrà inoltre disegnare la propria figura in rapporto ad oggetti di arredo come una sedia, una poltrona, un tavolo, un letto e ad alcune attività quali camminare, dormire, mangiare, leggere, scrivere, guardare uno spettacolo, ecc.

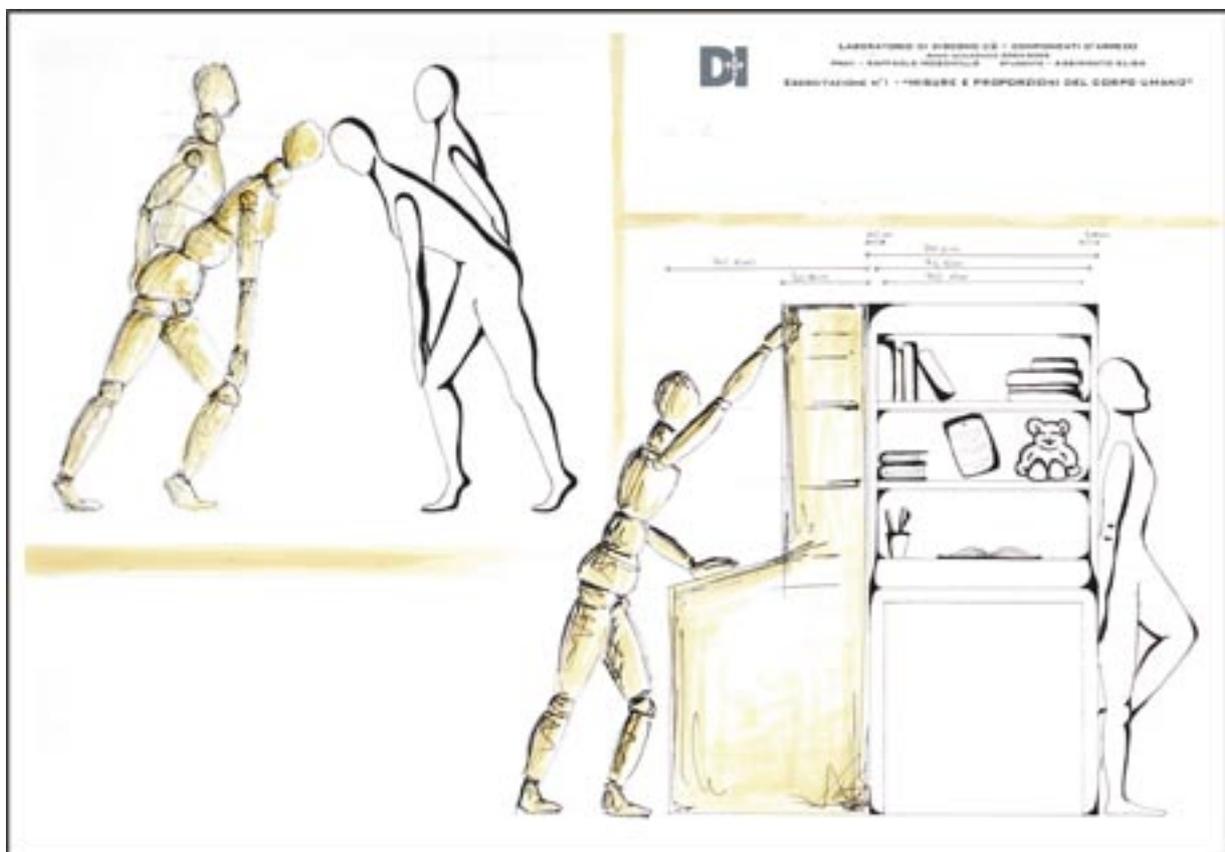
RESTITUZIONE GRAFICA

Lo studente è tenuto a produrre almeno 4 tavole del formato di 35 X 50 cm, distinguendo i seguenti argomenti:

- studio della figura (viste frontali e laterali del corpo umano con relative misure e proporzioni)
- studio dei particolari (rappresentazione di parti del corpo e delle relative misure)
- il rapporto con gli oggetti (rappresentazione del corpo umano in rapporto a singoli oggetti d'uso)
- il rapporto con le funzioni (rappresentazione del corpo umano in rapporto a specifiche attività)
- I disegni a matita o ad inchiostro di china devono essere redatti in scala appropriata (1:10 – 1:5 – 1:2 – 1:1) e organizzati nelle singole tavole in modo razionale rispetto agli argomenti trattati.



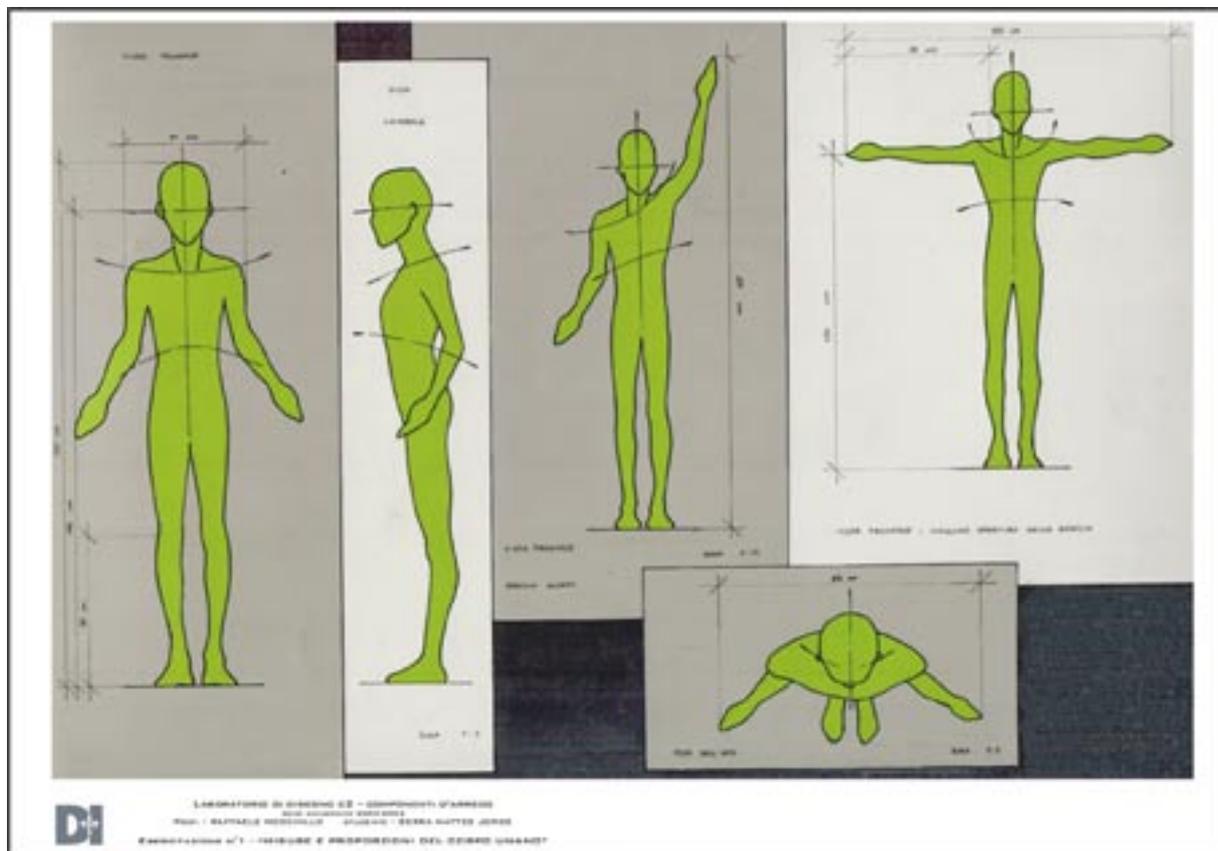
01 – Studio delle misure del corpo umano. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Assinnato Elisa)



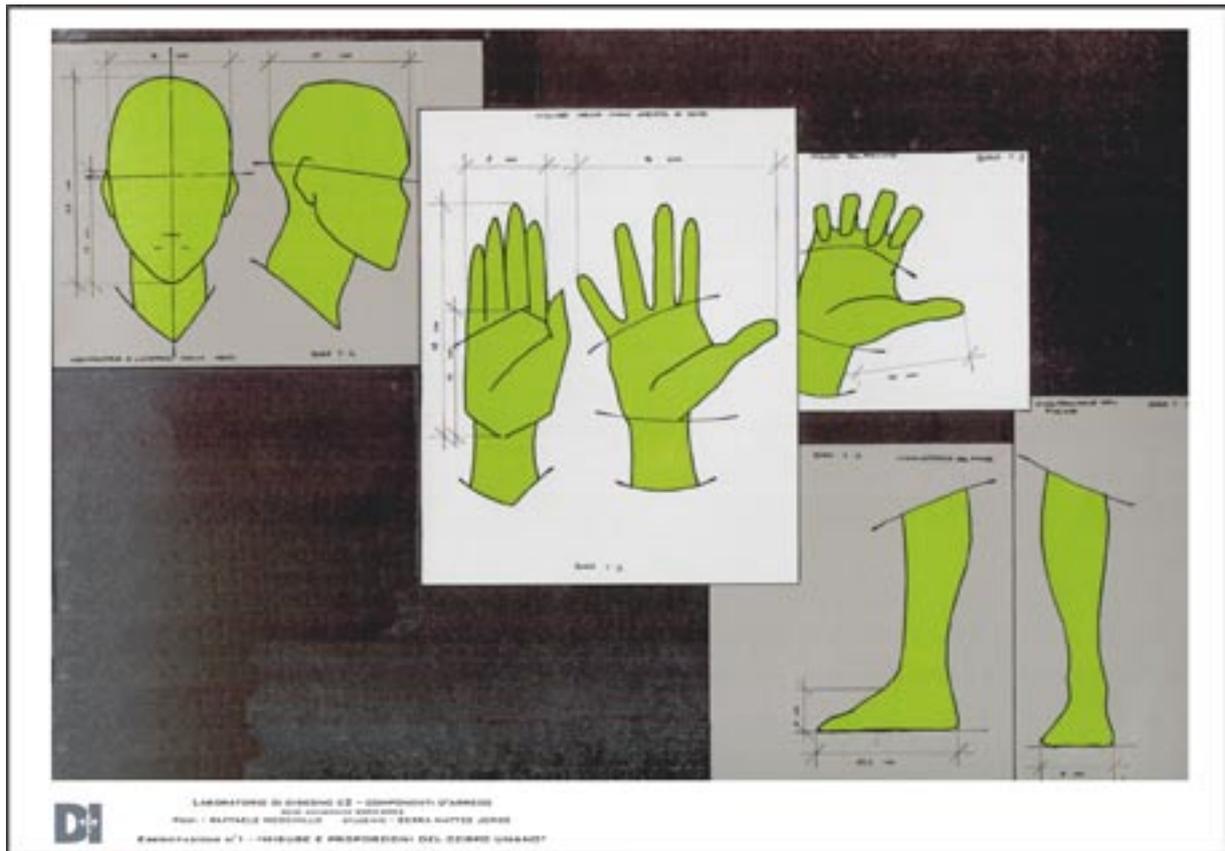
02 – Studio delle misure del corpo umano. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Assinnato Elisa)



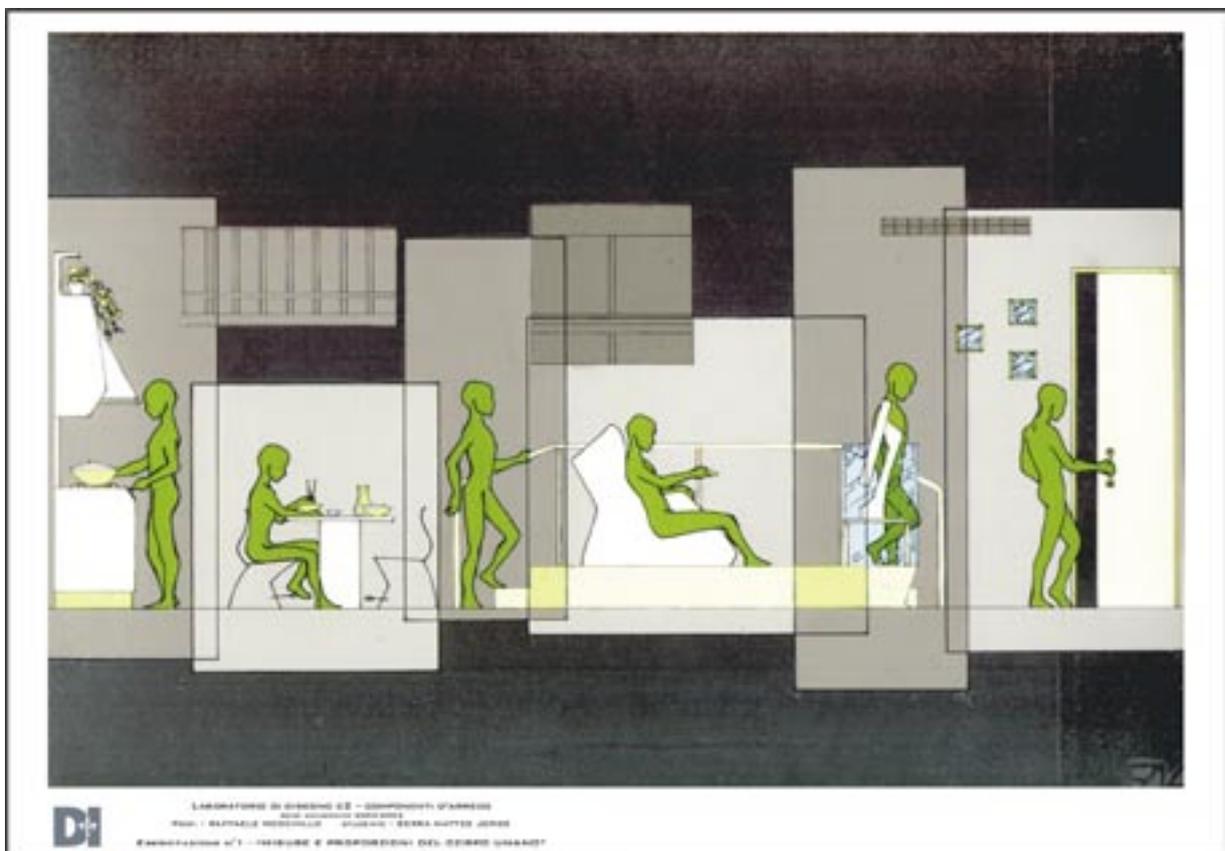
03 – Studio delle misure del corpo umano. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Assinnato Elisa)



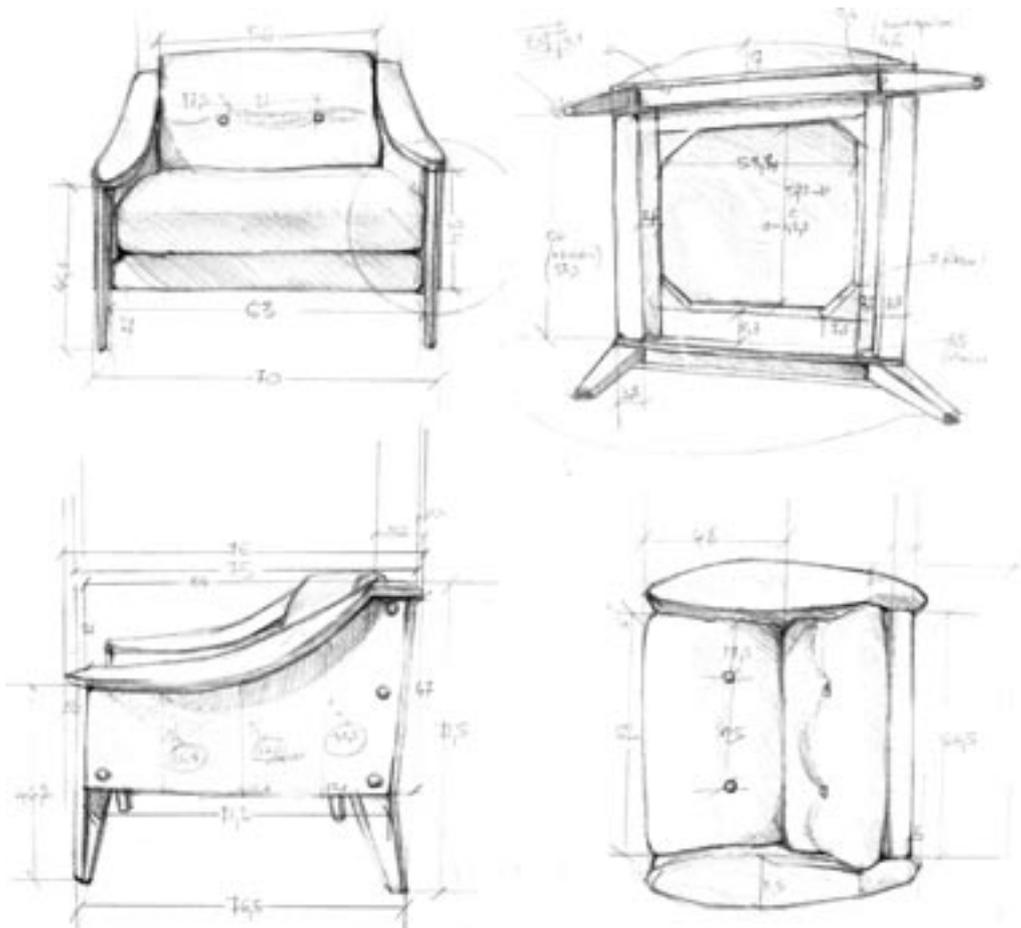
04 – Studio delle misure del corpo umano. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)



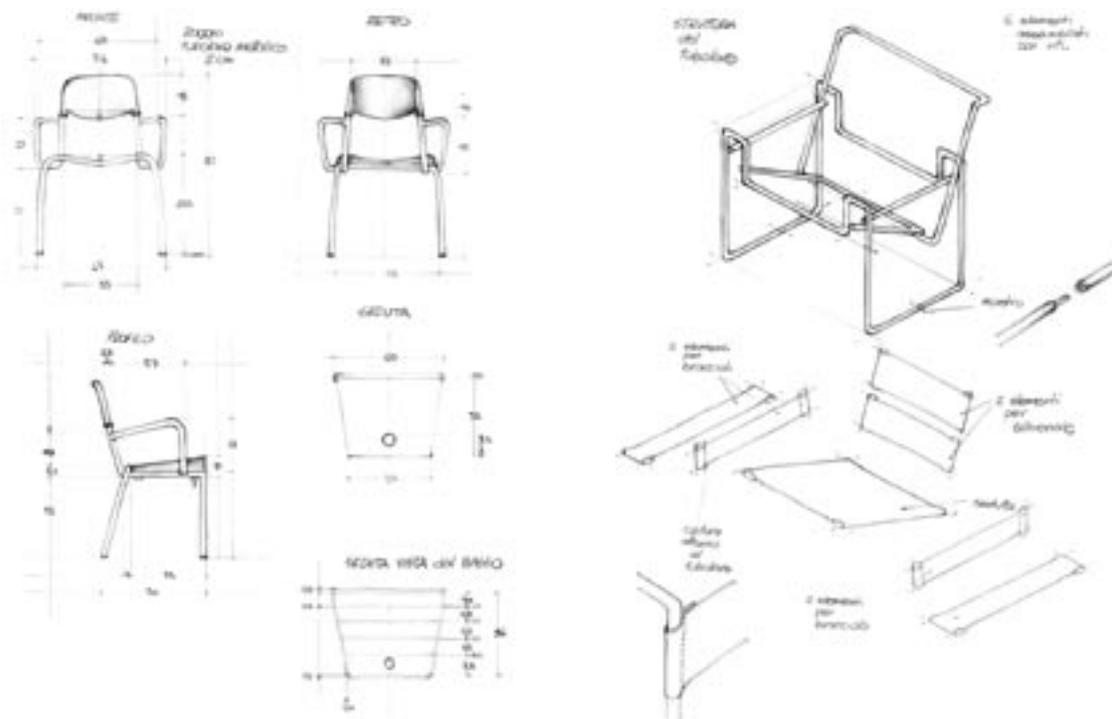
05 – Studio delle misure del corpo umano. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)



06 – Studio delle misure del corpo umano. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)



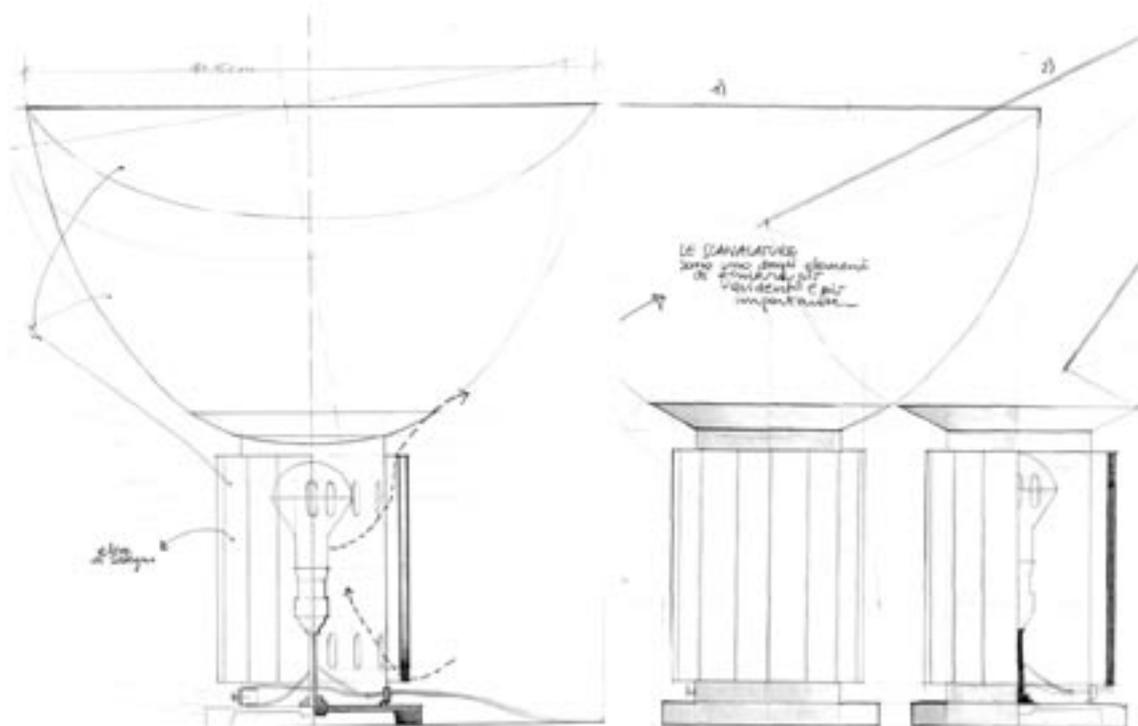
2.01 – Schizzi di studio per il rilievo di una poltrona. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Trentini Emanuelle)



2.02 – Schizzi di studio per il rilievo di una sedia. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Schwarz Carolina)

2.03 – Analisi degli elementi costitutivi della sedia *wassily*. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Schwarz Carolina)

Nell'impostazione del rilievo la prima operazione da svolgere consiste in genere nella redazione di una serie di schizzi a diverse scale di dettaglio. Questi disegni intuitivi possono allontanarsi dalle proporzioni e dalla geometria dell'oggetto ma permettono di ottenere delle basi grafiche su cui trascrivere i dati dimensionali e gli appunti di analisi. In queste fasi di studio ci si deve soffermare non solo sugli aspetti formali ma anche su quelli tecnici; per far questo non sono sufficienti disegni generali in proiezione ortogonale ma anche rappresentazioni assonometriche, d'insieme e di dettaglio, che permettono di relazionare e studiare al meglio le diverse parti dell'oggetto.



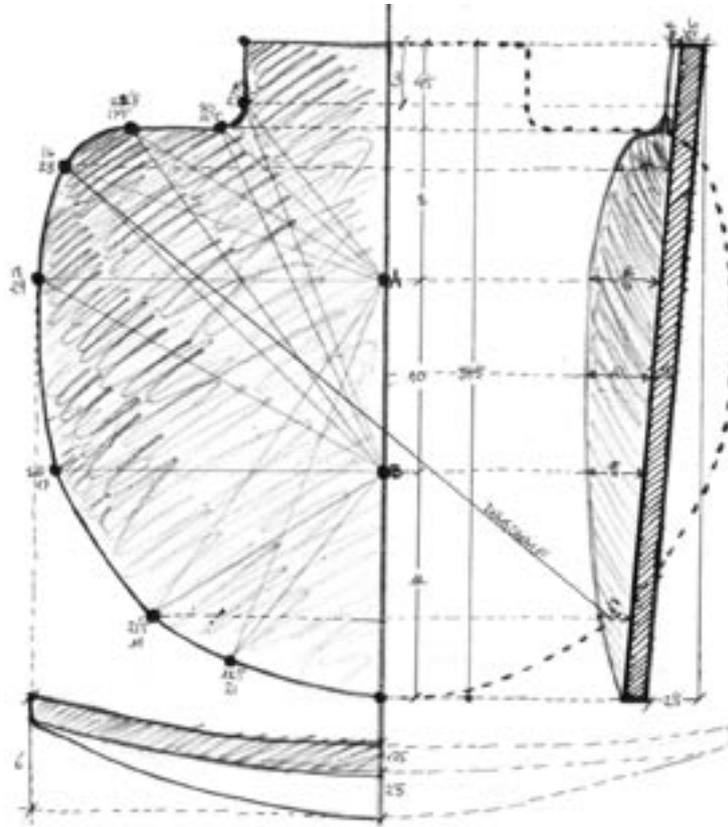
2.04 – Schizzi di studio per il rilievo di una lampada. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Settin Nadia)

Lo schizzo di rilievo è un disegno di fondamentale importanza a prescindere dalla complessità dell'oggetto e delle misurazioni che andremo a svolgere. Uno dei consigli che viene dato agli studenti è quello di eseguire il rilievo e i disegni a supporto di questa operazione partendo da una scomposizione in parti dell'oggetto, parti singole che, alla fine del processo, potranno essere ricomposte attraverso un disegno d'insieme. Studiare un componente per parti significa graduare l'attenzione e la precisione delle singole operazioni su un tema specifico, riducendo notevolmente gli errori che si possono compiere a causa della complessità del tema di analisi. Disegnare poi una singola parte del soggetto aiuta anche nella restituzione degli schizzi che potrà basarsi su scale di maggior dettaglio evitando le difficoltà generate dalla rappresentazione dell'intero oggetto. Un ulteriore consiglio, utile alla redazione di un buon rilievo è quello di annotare graficamente e appuntare qualsiasi considerazione che viene fatta in questa fase in modo da fermare un'osservazione che potrà risultare utile nella successiva restituzione.

Ad integrare la base grafica, nel caso specifico del rilievo, intervengono principalmente i dati dimensionali dell'oggetto che permettono nella fase di restituzione di ricostruirne forma e geometrie. I componenti di arredo ed in particolar modo la tipologia dei supporti presentano notevoli difficoltà nell'acquisizione dei dati dimensionali in quanto sono costituiti da numerosi piani di riferimento e da forme curve complesse e policentriche. Per una buona riuscita del rilievo metrico risulta fondamentale la dotazione di una opportuna strumentazione di base che permetta di effettuare correttamente tutte le operazioni di presa delle misure. Nel rilievo diretto dei componenti di arredo le particolari dimensioni degli oggetti induce ad affiancare agli strumenti tradizionali del rilievo come metri rigidi e fettucce l'uso del calibro, necessario per la misurazione

di spessori minimi e di dimensioni ridotte². Le operazioni svolte in fase di presa delle misure sono in genere strutturate su due metodi, desunti dal più ampio e approfondito campo del rilievo architettonico:

- il metodo delle ascisse e ordinate;
- il metodo delle trilaterazioni.

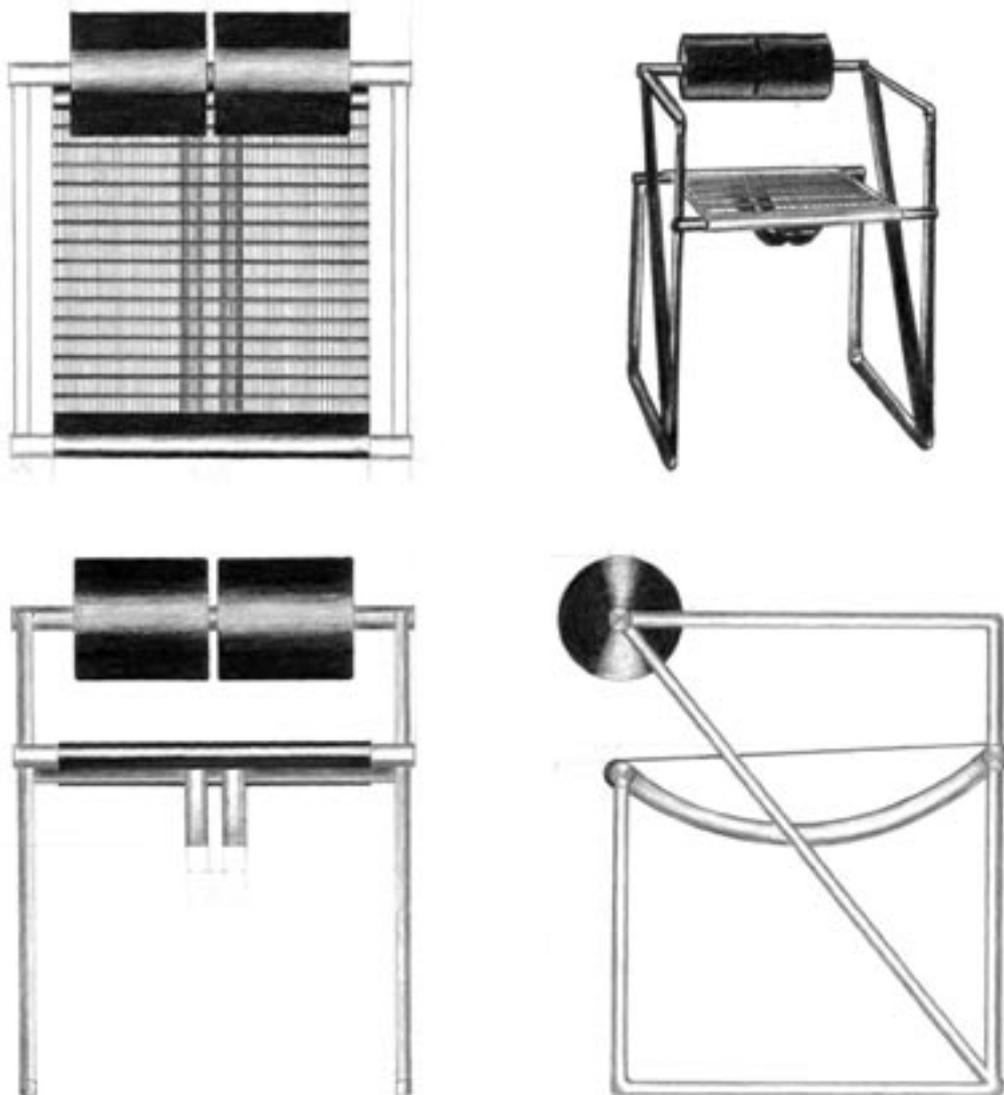


2.05 – Rilievo di un sedile. Disegno tratto da: S. Coradeschi, “Il disegno per il design”, Hoepli, Milano, 1986

Il primo metodo permette di rilevare la forma di un oggetto proiettando su due assi ortogonali le misure, parziali o progressive, dei punti caratteristici. Il metodo è particolarmente utile per la misurazione dei profili e per la successiva ricostruzione per punti di forme complesse. Le trilaterazioni permettono invece di rilevare un punto partendo dalla posizione nota di altri due punti di riferimento. In fase di rilievo bisogna quindi scomporre l'oggetto, in triangoli distinti e misurarne i singoli lati. Tutte le misure prese con questo metodo porteranno alla ricostruzione grafica della forma dell'oggetto attraverso l'uso del compasso che permette di individuare la posizione dei singoli punti rilevati tramite l'intersezione di archi di cerchio che hanno come raggio l'ampiezza dei singoli lati dei triangoli. I due metodi in fase di presa delle misure si integrano e permettono in maniera spedita di ricostruire per punti i contorni e le geometrie degli oggetti che sono alla base di forme più o meno complesse.

La restituzione grafica segue le operazioni di rilievo e parte in maniera canonica dalla rappresentazione delle diverse viste bidimensionali dell'oggetto; queste permettono di ricomporre le varie parti e di ricostruirne la forma generale. Alcune di queste viste restituiscono l'immagine dell'oggetto così come viene percepito dall'immaginario comune altre, invece, rappresentano l'oggetto in maniera del tutto inedita. Nel caso specifico della sedia, la vista laterale costituisce l'immagine comune, mentre la sua visione dal basso risulta di difficile percezione, ma utile a capire le connessioni tra le varie parti che compongono l'insieme. Alle viste esterne dell'oggetto si affiancano in genere le sezioni, anch'esse immagini inedite e teoriche dell'oggetto, che risultano però necessarie per la comprensione delle dimensioni dei singoli elementi e delle parti cave. La sezione orizzontale o verticale risulta fondamentale, ad esempio, per la rappresentazione dei contenitori, dove

per conformazione o tecnologia è necessario studiare oltre all'immagine esteriore la conformazione interna dell'oggetto.



2.06 – Proiezioni ort. E prospettiva della “Sedia Seconda” di Mario Botta. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04
(Perrini Caterina)

In fase di restituzione, ripercorrendo in qualche modo lo stesso schema utilizzato nella costruzione degli schizzi per il rilievo, si passa dalla rappresentazione bidimensionale a quella tridimensionale con il duplice intento di ricostruire una visione d'insieme e di trasmettere informazioni specifiche sui dettagli tecnici. L'assonometria intera dell'oggetto viene affiancata da un esploso assonometrico, un disegno che simula quelli esplicitivi delle scatole di montaggio rappresentando le varie componenti staccate dalla loro sede e quindi completamente visibili. Questo elaborato permette anche di comprendere le parti nascoste dell'oggetto e quelle che in genere fanno parte del sistema tecnologico che regola, ad esempio, i movimenti delle sedie o i sistemi di illuminazione delle lampade. La scomposizione è operazione utile e propedeutica alla progettazione in quanto solo attraverso un'analisi approfondita dei singoli elementi dell'insieme è possibile ricomporre, in un secondo momento, un processo progettuale che tenga conto di tutti i sistemi e non solo di quelli che costituiscono l'immagine o l'estetica dell'oggetto.



2.07 – Assonometria e particolare di una sedia. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Orsi Lisa)

2.2

IL RILIEVO DELLA SCENA

Nel precedente paragrafo sono state descritte delle operazioni di rilievo e analisi che miravano ad analizzare gli oggetti singolarmente. Per approfondire la loro conoscenza dobbiamo ora considerare questi elementi come parti di un insieme più ampio, e spostare l'attenzione dal singolo oggetto ai vari soggetti che compongono una scena. Il disegno di un ambiente costruito non è una semplice trascrizione realistica della scena ma una vera operazione critica, terminale di tutta la fase di analisi. In tal senso si distingue dalla traduzione pittorica e oggettiva del reale e si caratterizza come un'operazione finalizzata alla conoscenza e trascrizione dei dati dimensionali, geometrici e materici degli oggetti e dell'ambiente.

L'esercizio di analisi e rappresentazione di un interno ha lo scopo di studiare dal vero un ambiente abitato per ricavare informazioni sul modo con cui l'uomo utilizza lo spazio e lo modifica per adattarlo alle proprie necessità. L'analisi dovrà tener presente in primo luogo il legame che intercorre tra le componenti dello spazio architettonico ed il fruitore, in modo da studiare la scena attraverso gli arredi e le attività che in essa si svolgono:

- Dormire (camera),
- Mangiare (sala da pranzo o di un ristorante),
- Conversare (salotto – sala da caffè),
- Lavare (Bagni),
- Cucinare (cucina),

- Studiare (camera – sala studio),
- Lavorare (ufficio privato o pubblico).

La seconda distinzione di cui si deve tener conto è quella tra l'involucro architettonico, che in genere rimane invariato, e la scena, in parte fissa e in parte variabile, che si adatta ad una serie di attività. Partendo da questa gerarchia delle parti possiamo distinguere all'interno dell'ambiente³:

- l'involucro edilizio: muri perimetrali, pavimento, soffitto;
- gli arredi fissi: porte, finestre, impianti, librerie, armadi;
- gli arredi mobili: tavoli, sedie, letti, divani, poltrone, sgabelli, libri, lampade, carrelli, tappeti, poster.

L'analisi, seguendo questa metodologia di lettura, dovrà interessare tutti gli elementi che compongono lo spazio e, solo in fase di restituzione avverrà invece la scelta su come e cosa disegnare tenendo presente gli strumenti, la scala di rappresentazione e le finalità del disegno stesso.

Al pari di quanto descritto per lo studio dei singoli oggetti, anche l'analisi di uno spazio architettonico deve essere divisa in due distinte fasi che prevedono il rilievo e la successiva rappresentazione della scena. Nella prima fase si dovrà rilevare lo spazio architettonico attraverso l'integrazione dei due metodi fondamentali delle trilaterazioni e delle misure progressive. Il supporto grafico per le operazioni di misurazione è sempre lo schizzo o eidotipo cioè una rappresentazione dal vero dello spazio e di tutti i singoli elementi. Sul rilievo a vista della stanza verranno riportate le misure in modo da preparare un disegno che sia valido supporto per la restituzione finale.

Nella fase successiva lo spazio architettonico e gli oggetti rilevati dovranno essere rappresentati attraverso elaborati grafici descrittivi dell'ambiente e dei relativi componenti di arredo. La chiarezza e la comprensione della rappresentazione aumentano quando ad un'attenta analisi si fa seguire in fase di restituzione:

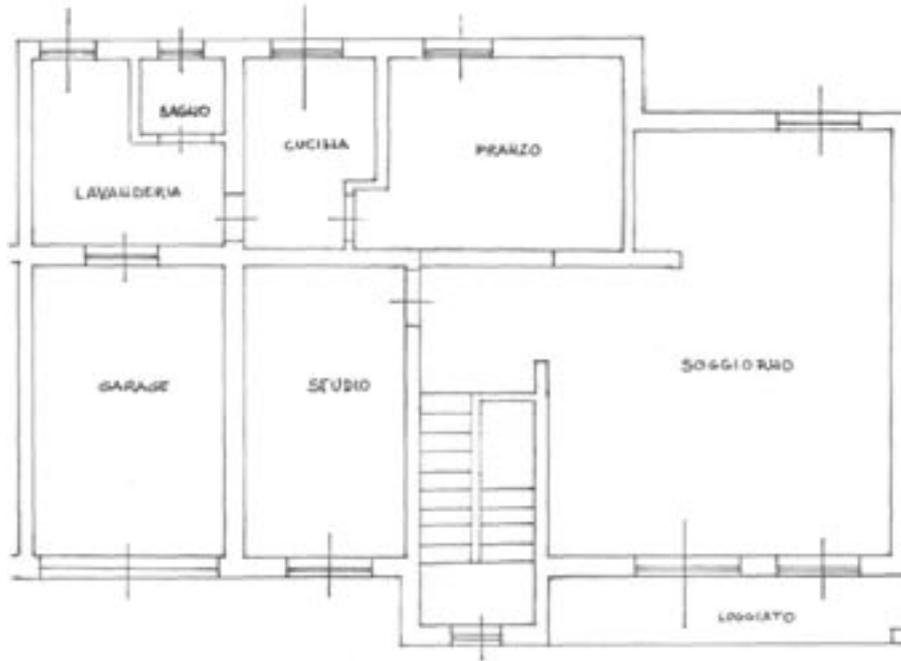
- una corretta elaborazione dei dati raccolti;
- un uso corretto degli strumenti della rappresentazione;
- un corretto trattamento delle superfici di finitura;
- un uso adeguato delle scale di disegno.

Nella stesura finale si dovranno redigere dei disegni di base in proiezione ortogonale (pianta – prospetti – sezioni) che hanno lo scopo di descrivere la scena e le relative dimensioni. Ai disegni bidimensionali, al fine di una rappresentazione esaustiva degli spazi, vanno affiancati dei disegni tridimensionali. Nel disegno d'interni questo tipo di rappresentazioni permette di relazionare gli oggetti che si trovano all'interno della scena e di ricostruire i percorsi e i movimenti che ne regolano l'utilizzo.

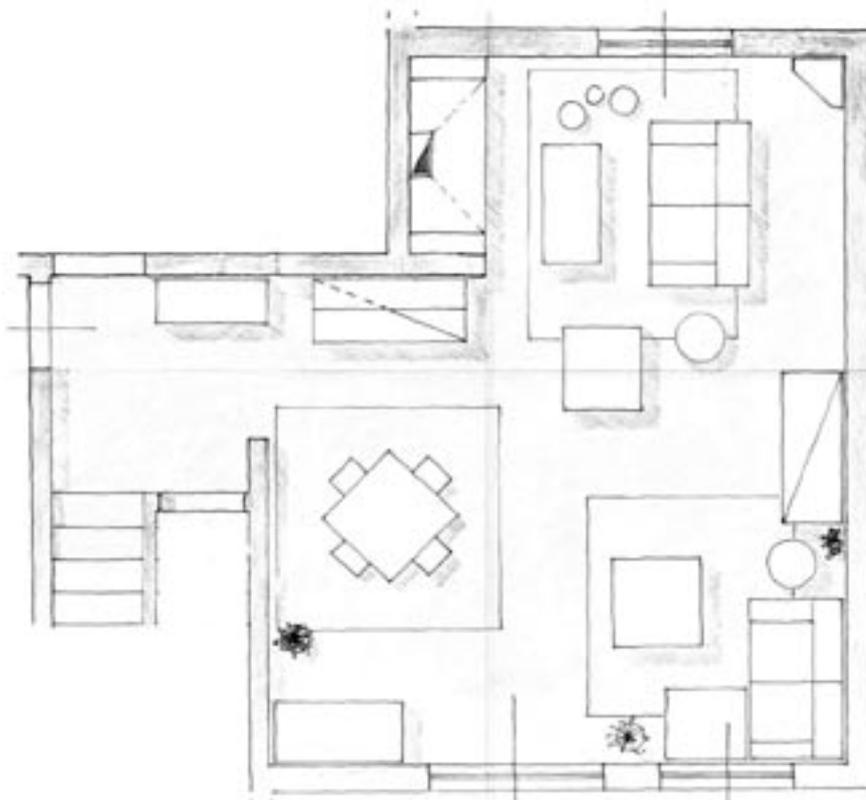
¹ In fase di restituzione grafica la precisione del segno è data non solo dal tipo di strumento che utilizziamo ma anche dalla scala di rappresentazione scelta.

² Attualmente alle tecniche tradizionali di rilievo diretto si sono affiancati strumenti tecnologicamente sofisticati come gli scanner tridimensionali che battono l'intera superficie di un oggetto riuscendo a restituirne forme e geometria attraverso un'immagine digitale.

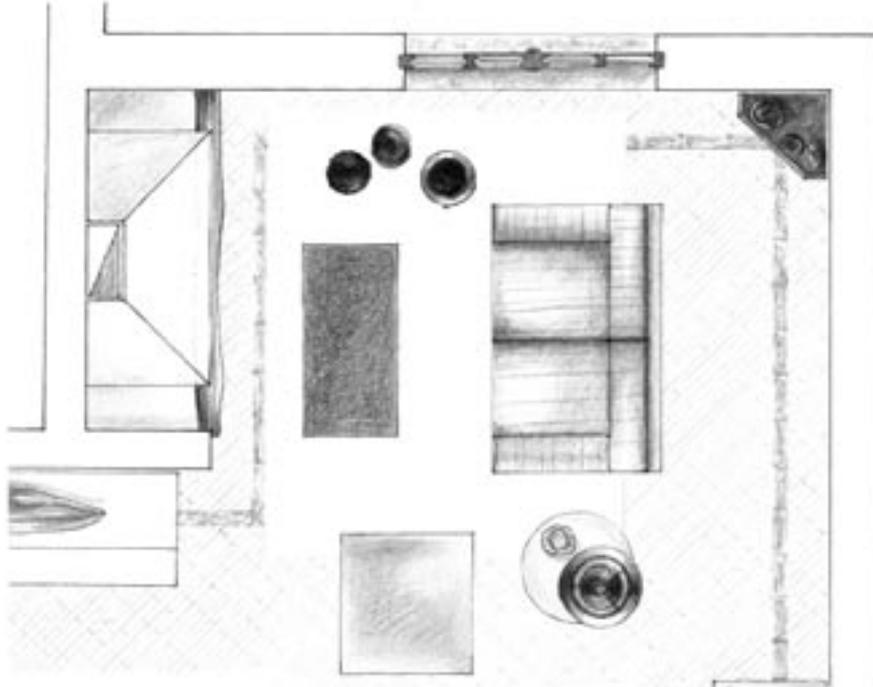
³ La classificazione degli elementi che compongono la scena architettonica è ripresa da: AA.VV., *Disegno e progettazione*, 1967.



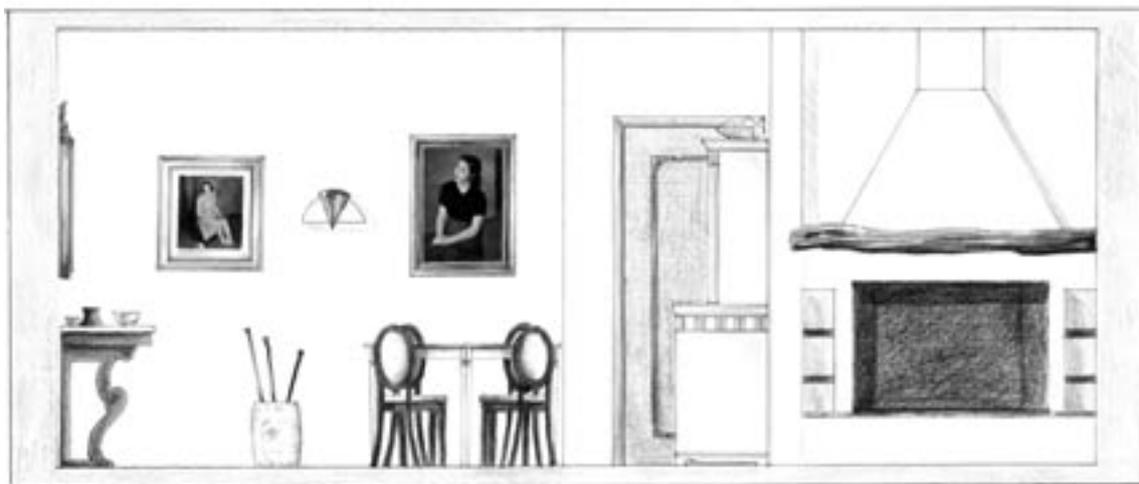
2.08 – Pianta di un'abitazione in scala 1:100. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)



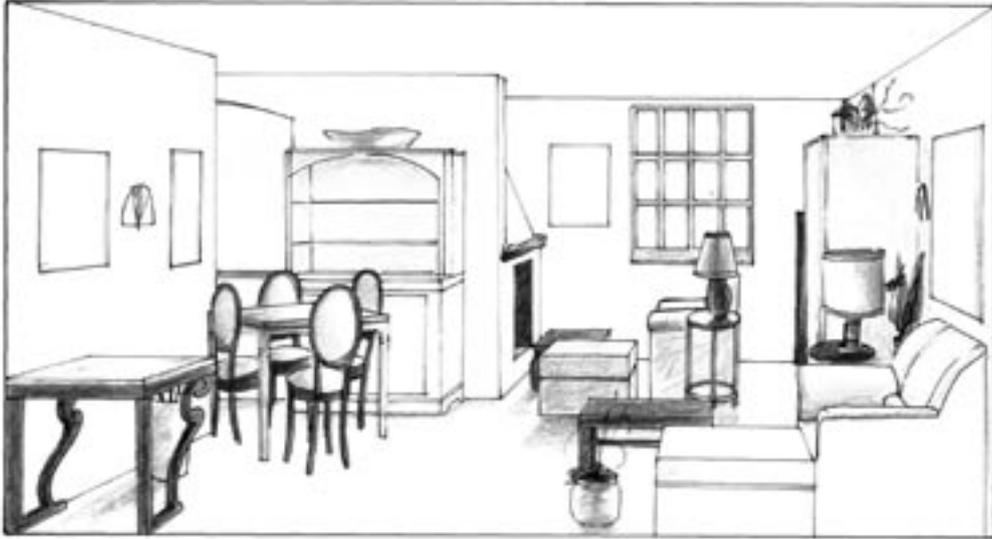
2.09 – Pianta del soggiorno in scala 1:50. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)



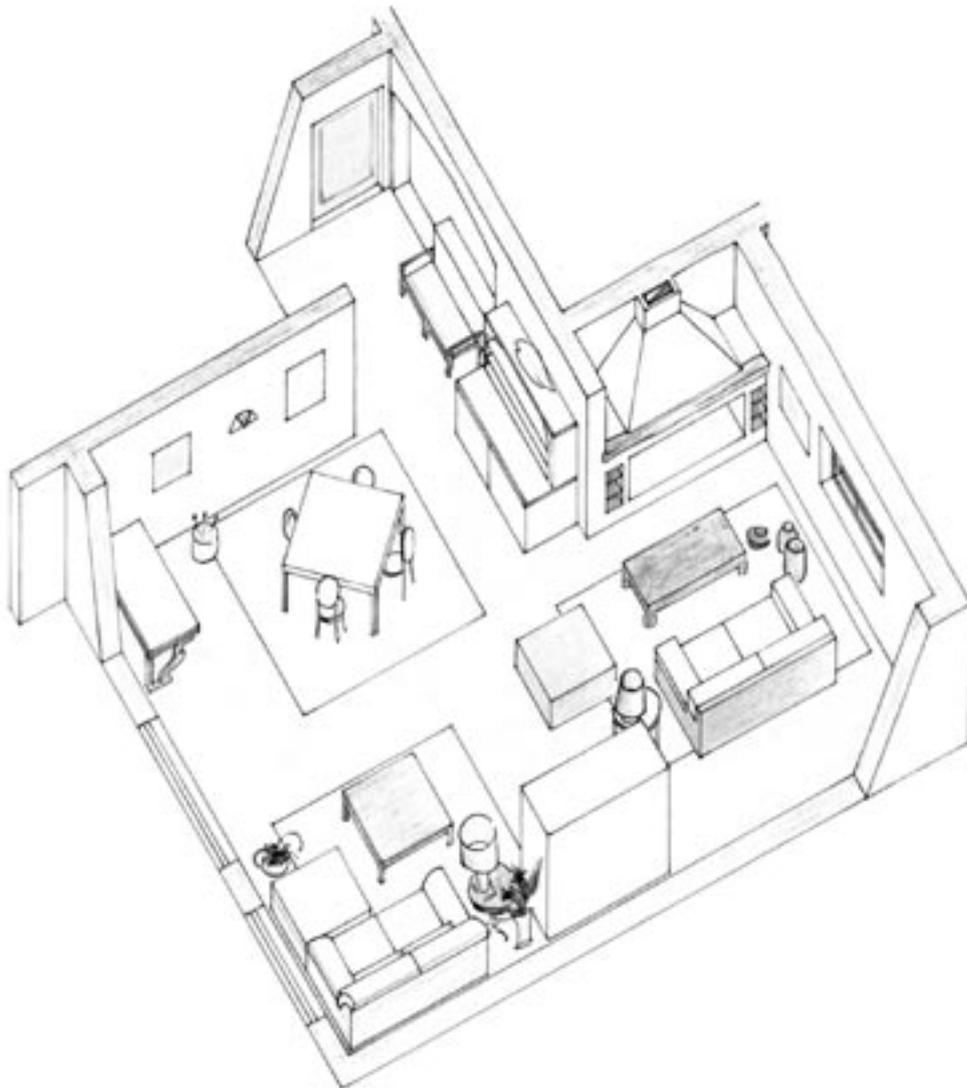
2.10 – Particolare del soggiorno, pianta in scala 1:20. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)



2.11 – Particolare del soggiorno, sezione in scala 1:20. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)



2.12 – Prospettiva del soggiorno. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)



2.13 – Spaccato assometrico del soggiorno. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)

ESERCITAZIONE N. 2

RILIEVO ED ANALISI DI UN COMPONENTE DI ARREDO

OBIETTIVI

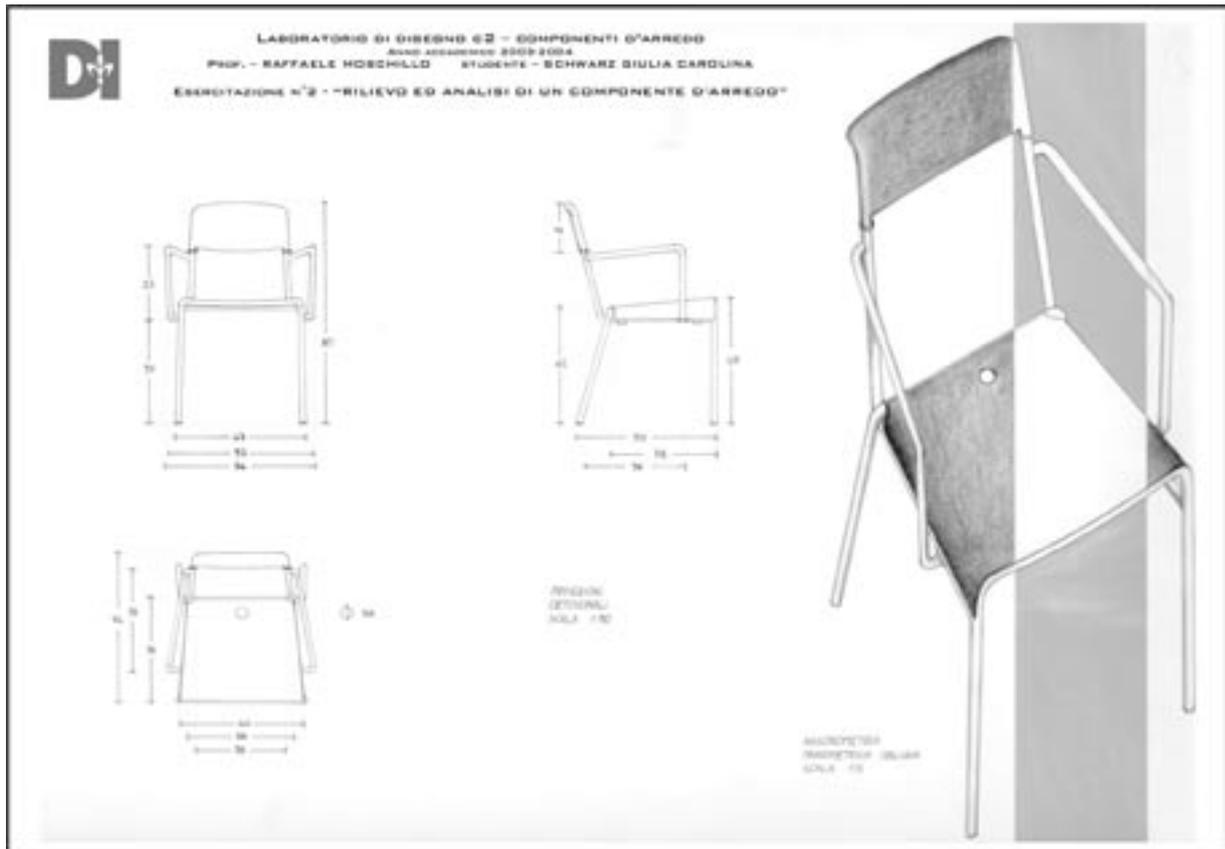
L'esercizio proposto ha come tema di studio l'analisi diretta di un componente di arredo e si concretizza attraverso il rilievo e l'analisi approfondita dei componenti e dei meccanismi che ne regolano le funzioni. Nella successiva restituzione grafica verranno rappresentati con diversi metodi, tecniche le caratteristiche geometriche, tecnologiche e materiche dell'oggetto.

RESTITUZIONE GRAFICA

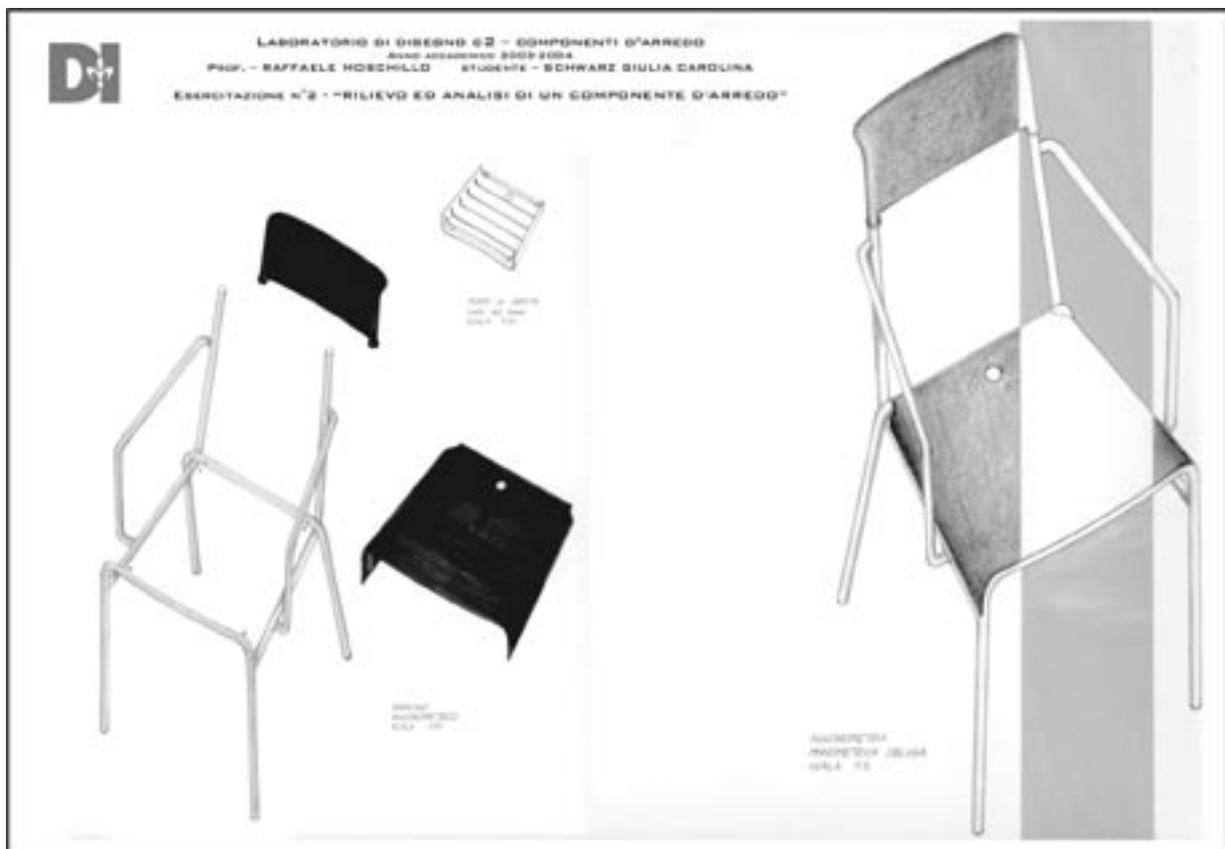
Lo studente è tenuto a produrre almeno 4 tavole del formato di 35 X 50 cm, distinguendo i seguenti argomenti:

- Schizzi di rilievo (disegni preparatori utili alla presa delle misure),
- Proiezioni ortogonali (viste dall'alto, dal basso, frontali e laterali dell'oggetto esaminato),
- Assonometrie e particolari (rappresentazione dell'oggetto e di particolari a scelta),
- Scomposizione dell'oggetto (rappresentazione delle singole parti dell'oggetto).

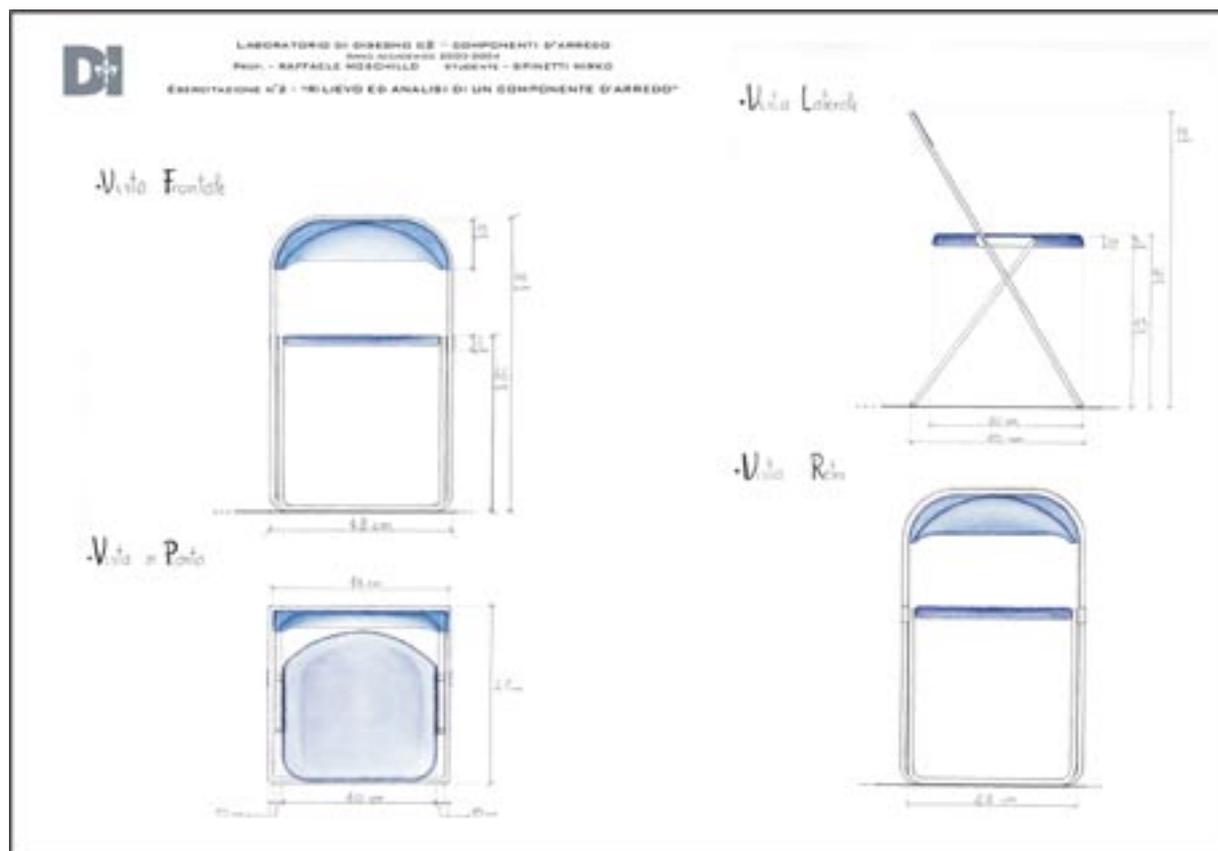
I disegni a matita o ad inchiostro di china dovranno essere redatti in scala appropriata (1:10 – 1:5 – 1:2 – 1:1) e organizzati nelle singole tavole in modo razionale rispetto agli argomenti trattati. Si dovrà colorare almeno una tavola utilizzando una tecnica grafica scelta che permetta di evidenziare la materia e la forma dell'oggetto rilevato.



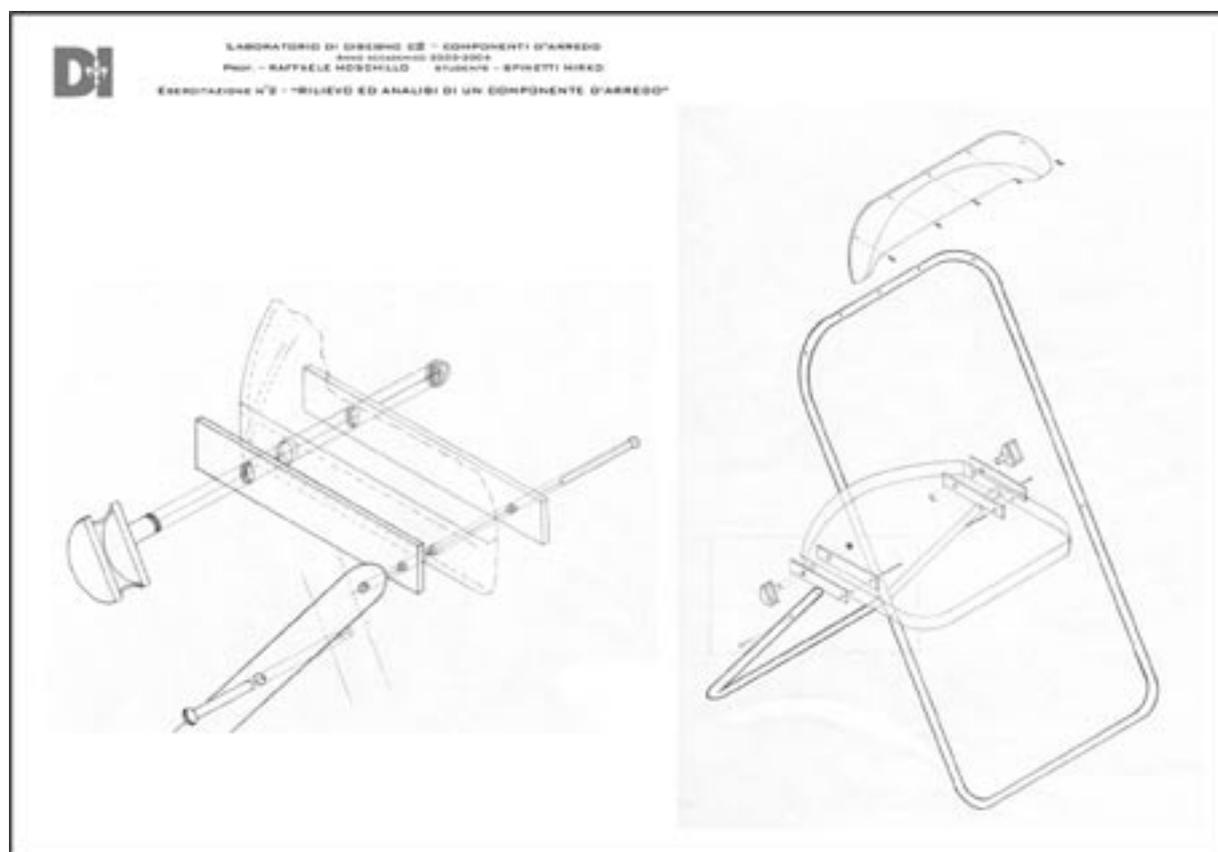
01 - Rilievo ed analisi di una sedia, proiezioni ortogonali. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Schwarz Giulia Carolina)



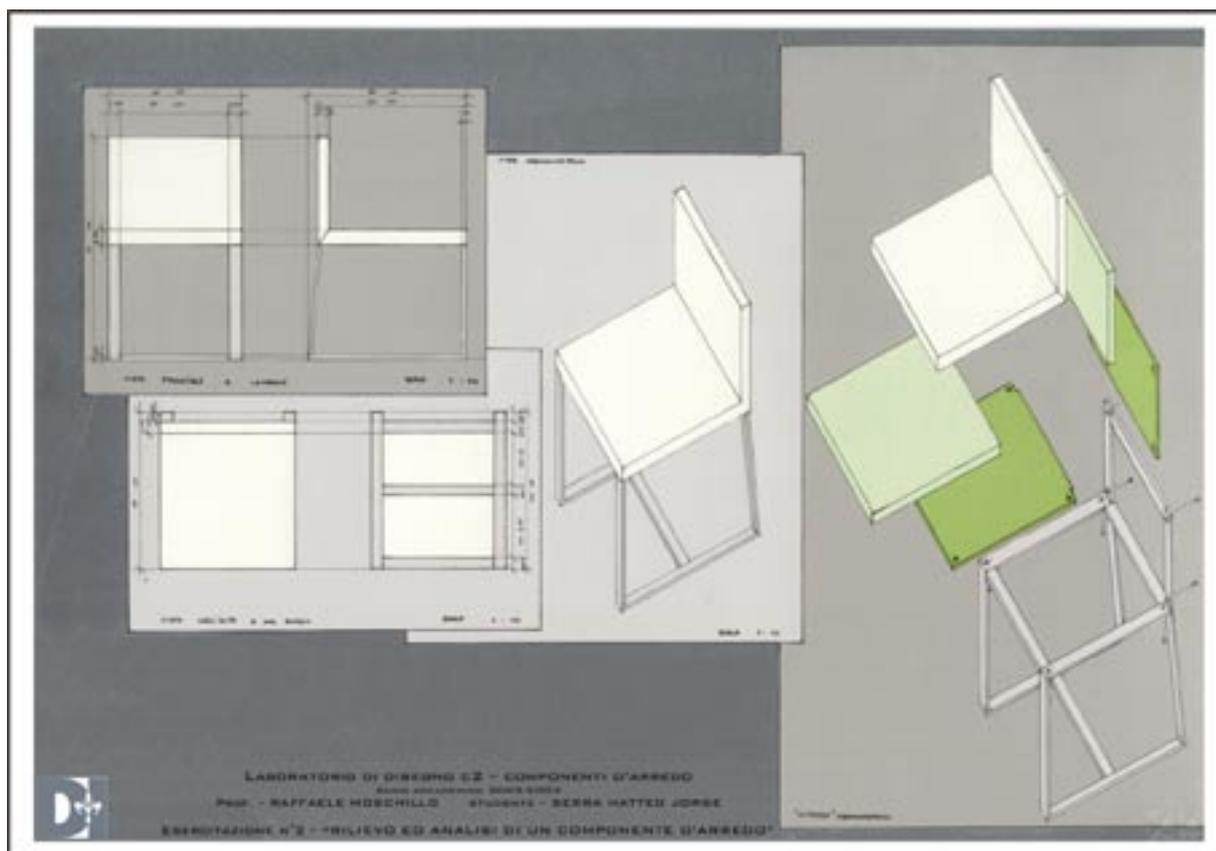
02 - Rilievo ed analisi di una sedia, esplosivo assometrico. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Schwarz Giulia Carolina)



03 – Rilievo ed analisi di una sedia, proiezioni ortogonali. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Spinetti Mirko)



04 – Rilievo ed analisi di una sedia, assonometria e particolare. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Spinetti Mirko)



05 – Rilievo ed analisi di una sedia. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra Matteo Jorge)

ESERCITAZIONE N. 3

RILIEVO ED ANALISI DI UNO SPAZIO ARCHITETTONICO

OBIETTIVI

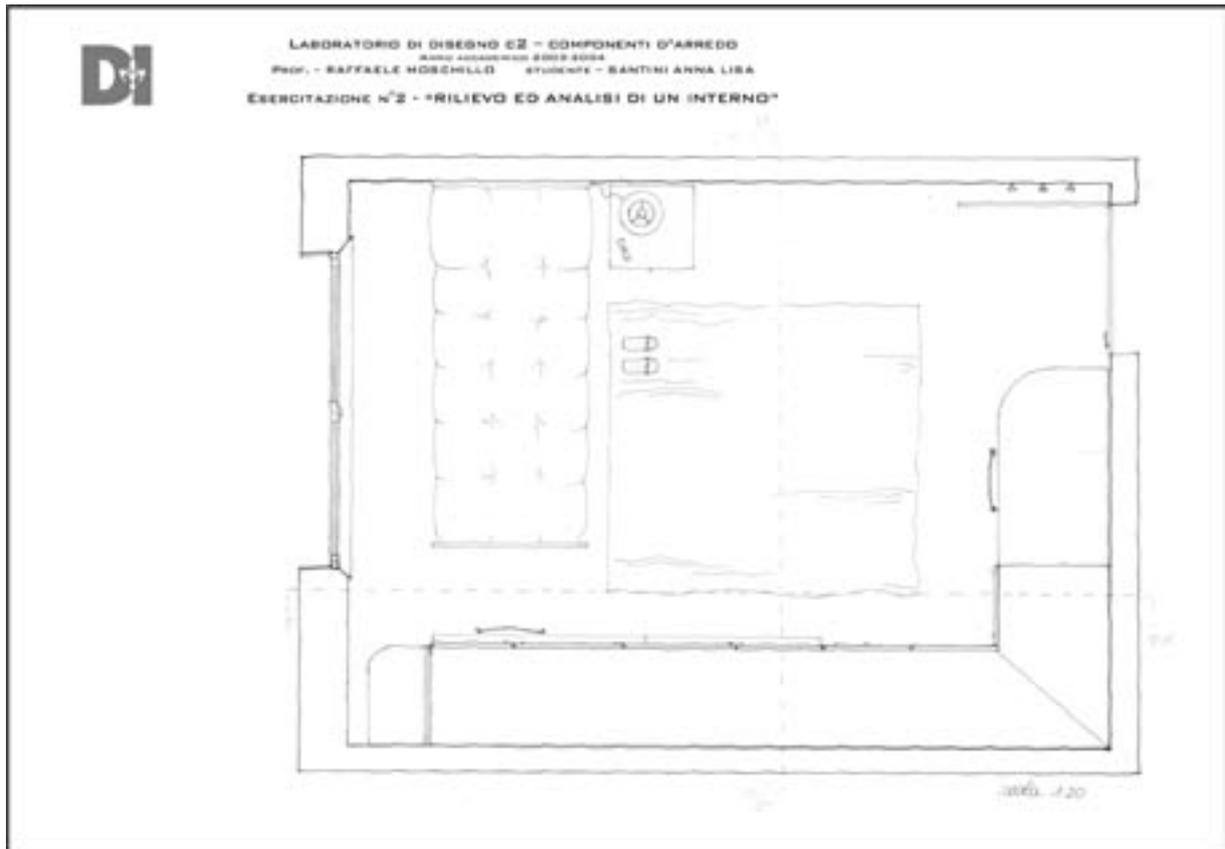
Lo studente dovrà analizzare e rappresentare, secondo il metodo proposto, un interno ed i relativi componenti di arredo. L'esercitazione si pone l'obiettivo di studiare dal vero un ambiente (di abitazione, di lavoro, di studio) per ricavarne informazioni sul modo con cui l'uomo utilizza lo spazio e lo personalizza attraverso i componenti di arredo.

RESTITUZIONE GRAFICA

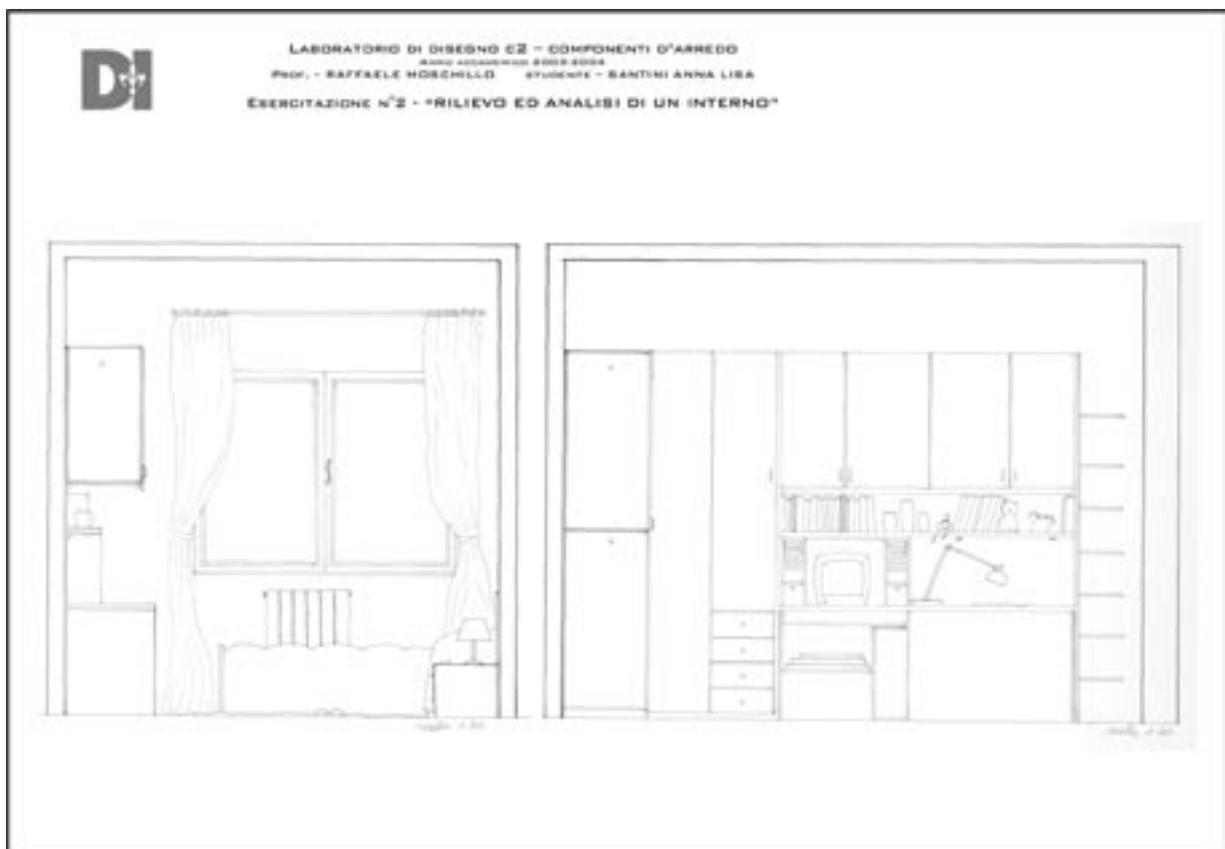
Lo studente è tenuto a produrre degli elaborati grafici in formato di 35 X 50 cm, inserendo le seguenti rappresentazioni:

- Una pianta (scala 1:20);
- Due sezioni fra loro ortogonali (scala 1:20);
- Uno spaccato assonometrico dell'interno (scala 1:20 oppure scala 1:50);
- Una prospettiva dell'interno (centrale o accidentale).

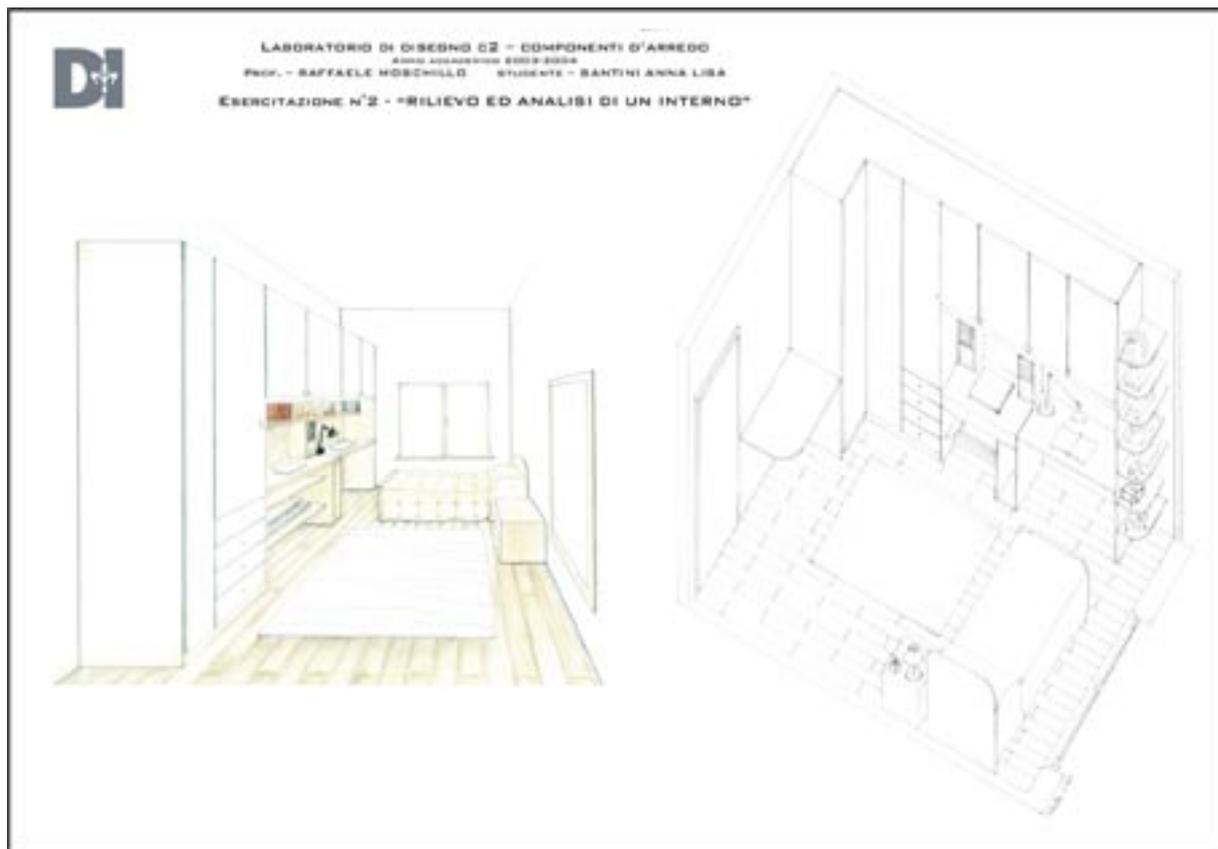
I disegni a matita, ad inchiostro di china o al computer dovranno essere redatti in scala appropriata e organizzati nelle singole tavole in modo razionale. Si dovrà colorare almeno una tavola utilizzando una tecnica grafica a scelta che permetta di evidenziare lo spazio architettonico rilevato.



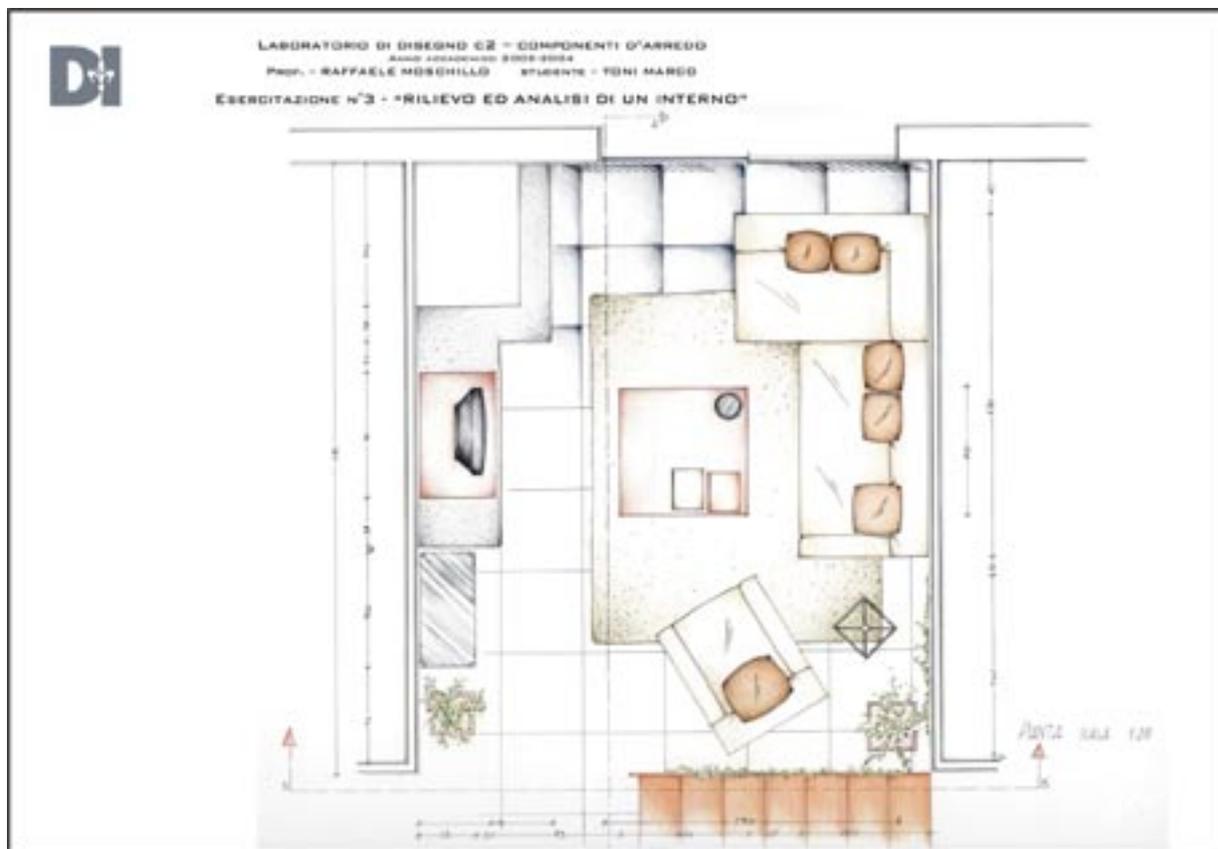
01 - Rilievo ed analisi di un interno, pianta. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Santini Elena)



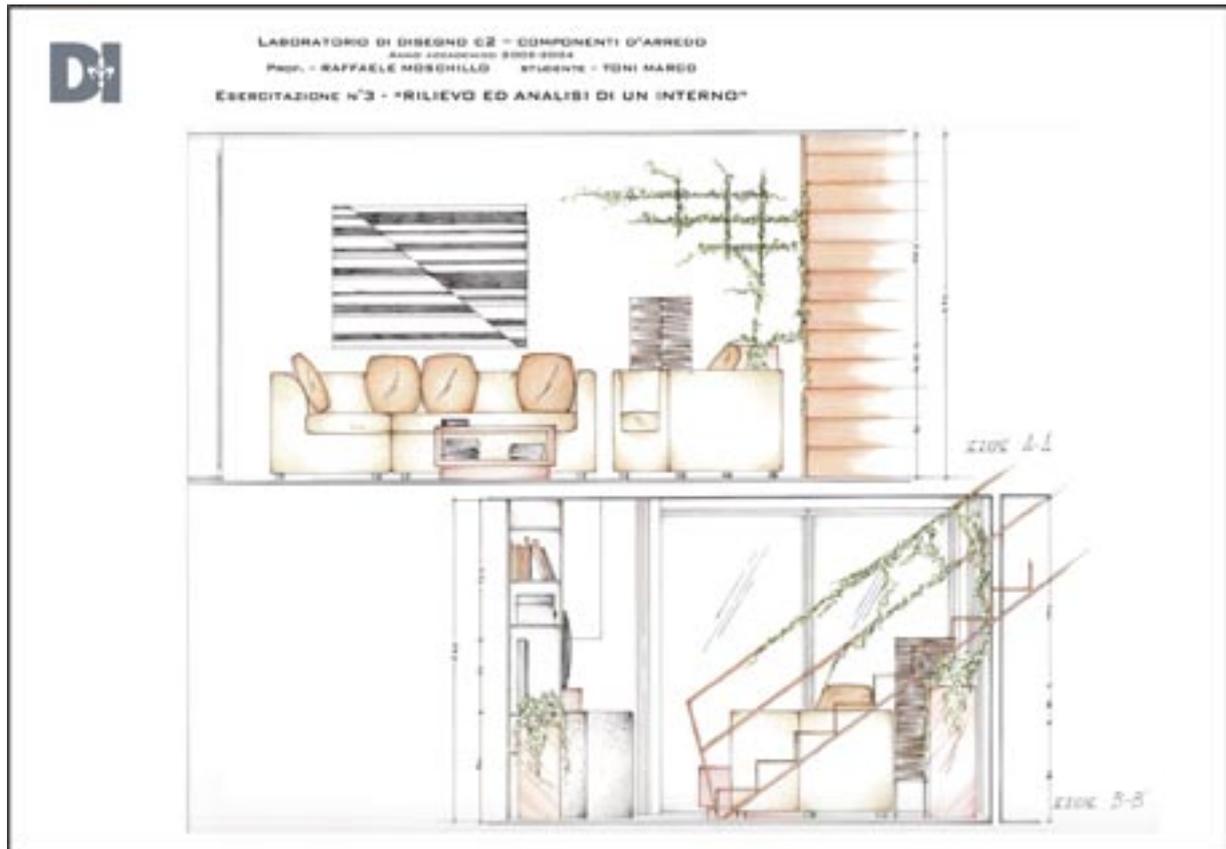
02 - Rilievo ed analisi di un interno, sezioni. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Santini Elena)



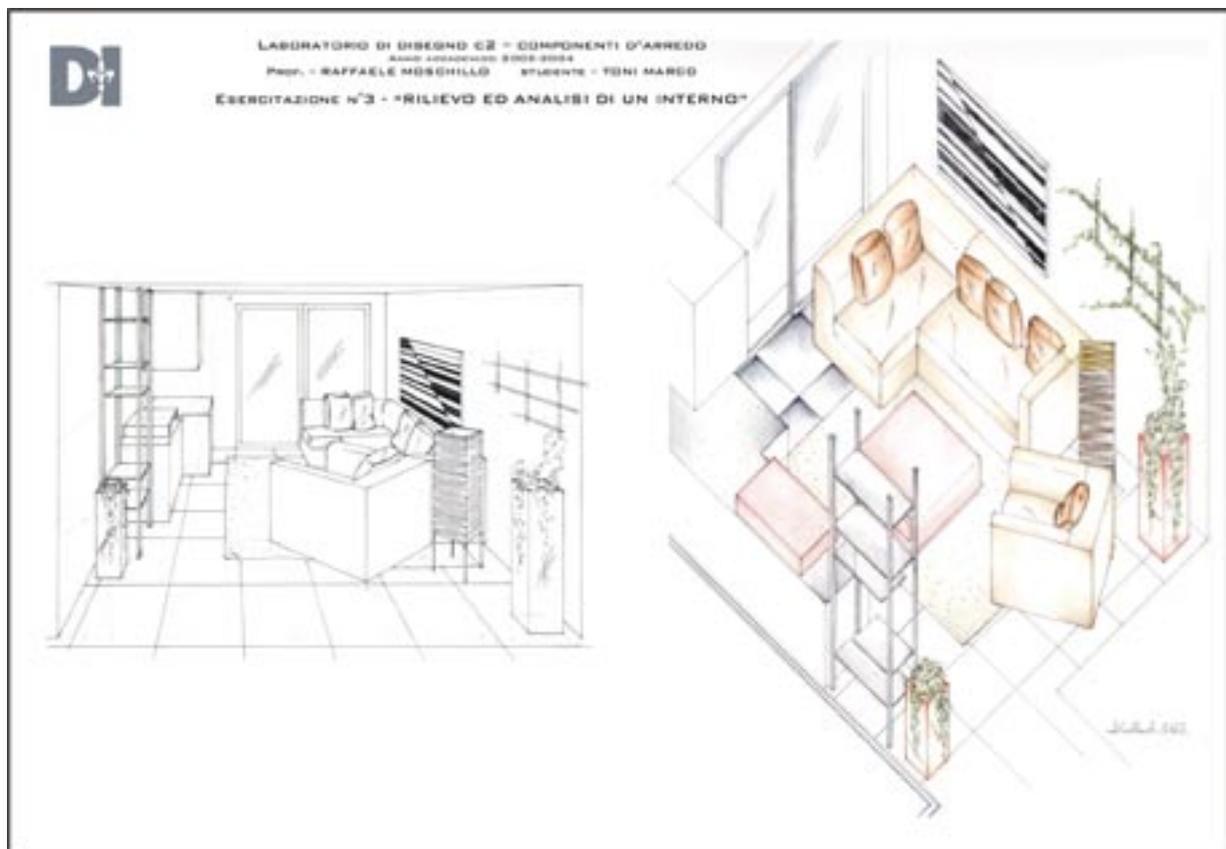
03 – Rilievo ed analisi di un interno, prospettiva. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Santini Elena)



04 – Rilievo ed analisi di un interno, pianta. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Toni Marco)



05 – Rilievo ed analisi di un interno, sezioni. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Toni Marco)



06 – Rilievo ed analisi di un interno, prospettive e assonometria. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Toni Marco)

Il disegno è da sempre uno degli strumenti primari della comunicazione; lo è stato per le popolazioni primitive e continua ad esserlo ancora oggi per ogni bambino. Le grandi capacità comunicative del disegno sono state affrontate in diverse ricerche in cui viene evidenziato come esistano molte attività o componenti del fare che possono essere descritte in maniera semplice e fluida attraverso il disegno. Lo testimoniano tutte quelle attività, anche comuni, che presuppongono una serie di passaggi fisici; la loro descrizione può avvenire tramite una rappresentazione per scene che il disegno sintetizza al meglio, al contrario della scrittura che non riesce, in questi casi, a visualizzare le operazioni da svolgere. Le particolari capacità di sintesi e di analisi del disegno sono pienamente espresse dalla rappresentazione infantile. Comunicare i contenuti di una scena sintetizzandoli in pochi segni è insita nell'espressività di ogni bambino fino all'approfondimento del linguaggio parlato e scritto². Non è un caso che si smetta di disegnare in parallelo con il graduale apprendimento ed uso della scrittura quale forma di comunicazione alternativa a quella verbale.

Gli studenti sono sollecitati a riflettere su questo tema e sull'idea che il disegno debba essere utilizzato come *“una lingua, necessaria all'uomo di genio che concepisce un progetto...”*. All'interno del Laboratorio di Disegno è stato intrapreso un percorso di studio che ha portato ad analizzare i contenuti dei componenti di arredo attraverso le capacità di comunicazione proprie del disegno. Gli oggetti vengono scomposti in *segni interpretabili e codificabili* ed il disegno viene utilizzato come lo strumento codificato che permette di interpretare e tradurre questi “segni” passando attraverso i valori semantici della linea, del colore e quelli geometrici delle superfici e dei volumi.

3.1

STRUMENTI, TECNICHE E CONVENZIONI

Renato De Fusco afferma che “quello grafico è un linguaggio, composto di elementi e regole combinatorie, un insieme di segni, quindi una semiotica”³ che si configura come strumento atto alla trasmissione di messaggi. Il disegno nell'intento di trasmettere e comunicare dei contenuti specifici di un oggetto, di una scena o di un'idea può avvalersi di mezzi sia “artistici” che “tecnici”. I primi trasmettono principalmente gli aspetti formali di un'idea o di un'opera il disegno tecnico si codifica invece come strumento per il fare. Le due anime (artistica e tecnica) della rappresentazione devono convivere tenendo presente la finalità del disegno e gli obiettivi che con esso si dovranno perseguire. Arte e tecnica, infatti, sono nel campo del disegno storicamente legate e, non a caso, nella cultura classica venivano riunite nel termine greco “*téchne*”.

I VEICOLI DEL LINGUAGGIO

Secondo Roberto de Rubertis una corretta interpretazione della parola disegno “è quella insita nella nozione di “veicolo segnico”, intendendo con ciò un mezzo atto alla comunicazione, che consente la comprensione del messaggio nella maniera più diretta”⁴. Il segno appunto è il mezzo attraverso il quale il disegno passa dal reale alla sua interpretazione (l'immagine). Attraverso il segno è possibile emulare le caratteristiche formali di un soggetto riproducendo un'immagine che è prossima alla percezione visiva. È il caso in cui il disegnatore utilizza tecniche veristiche che imitano la realtà riducendo al massimo i contenuti soggettivi della rappresentazione. Il disegno però può anche tradurre contenuti diversi del soggetto che non necessariamente vengono percepiti in maniera diretta attraverso l'osservazione. È una traduzione questa che avviene tramite segni iconici, universalmente interpretabili, influenzati però dall'analisi critica del disegnatore.

Per assolvere al ruolo di strumento della comunicazione il disegno, passa attraverso l'uso di elementi base della figurazione rappresentati da segni. I punti, le linee, i tratti, le campiture sono elementi convenzionali della rappresentazione, segni grafici che traducono l'oggetto o l'idea di progetto in elaborati universalmente interpretabili. La linea è quindi l'elemento fondante di ogni rappresentazione, è il segno con il quale si distinguono le parti e si definiscono i contorni. È, in pratica, l'elemento di demarcazione tra più soggetti e tra questi ed il fondo della rappresentazione⁵. Sia nel disegno tecnico che in quello artistico evidenziare il contorno di un soggetto significa descriverne la geometria; in tal senso la linea definisce una forma e la caratterizza attraverso specifici contenuti.

GLI STRUMENTI E LE TECNICHE

La tecnica base di ogni rappresentazione è costituita dal disegno a tratto che ancora oggi si attua attraverso l'uso della matite di grafite. L'introduzione della "grafite inglese" o mina di piombo avviene alla fine del Seicento nelle Fiandre; nei secoli successivi questo elemento verrà gradualmente perfezionato fino a costituire l'attuale matita. Le matite di grafite sono classificate in base alla miscela tra grafite e argilla e di conseguenza alla loro durezza. Questo valore viene convenzionalmente espresso con una sigla che racchiude tutte le mine, da quella più morbida 6B a quella più dura 5H. La maggiore durezza si presta ad una grafica più tecnica e rigorosa.

Anche la penna è strumento antichissimo; dagli egizi che usavano penne fatte con giunchi marini si passa gradualmente alle attuali penne a punta d'acciaio. Queste penne permettono di redigere disegni tecnici utilizzando diversi spessori in base alle convenzioni legate al disegno di architettura e di design.

All'espressività del segno vengono da sempre abbinati delle tecniche grafiche che, a secondo delle diverse espressività artistiche, integrano il segno grafico con particolari effetti dovuti al tratto o al colore. Molte di queste sono desunte da antiche tecniche pittoriche⁶ che hanno trovato in alcuni casi continuità di utilizzo fino ad affiancare gli attuali mezzi di espressività grafica. Altre tecniche pittoriche come l'encausto (basata sull'uso di cere rese fluide dal calore e applicate su legno, intonaco o metallo) e l'incisione (tecnica primitiva di segnare un disegno su una superficie dura con metallo o pietra) non trovano continuità nelle rappresentazioni moderne restando espressione grafica di determinati periodi storici.

Fra le tecniche più antiche troviamo anche la tempera, magra o grossa; usata principalmente dagli artisti del Rinascimento, prepara la strada all'adozione delle tecniche ad olio che diventa a partire dal XV secolo una delle tecniche grafiche più utilizzate. L'acquerello, a differenza delle tempere, è ottenuto con pigmenti colorati stemperati in acqua e gomma arabica e permette di ottenere effetti di forte luminosità. Maggiormente legato al disegno su carta è l'uso del pastello che si afferma in particolar modo nel Settecento francese; la difficoltà nel coprire superfici estese ne limita l'uso a piccole rappresentazioni. Alle tecniche pure si affiancano poi quelle miste che combinano i diversi tipi di grafica sfruttando le possibilità introdotte dall'uso diffuso delle stampe e delle riproduzioni a colori (sviluppo moderno dell'incisione calcografica introdotta in Germania nel XV secolo).

Alle diverse tecniche di disegno si abbinano nel corso dei secoli adeguati supporti. Fino al Cinquecento erano utilizzate come base pittorica le tavole lignee che vennero gradualmente soppiantate dalla larga diffusione delle tele. Le rappresentazioni tecniche necessitavano invece di supporti cartacei utilizzati sin dall'introduzione araba (XII secolo) presso le culture occidentali. La diffusione della carta come supporto per la scrittura ed il disegno riceve nel XV secolo un impulso notevole in seguito all'invenzione della stampa, dando luogo a nuove tecniche grafiche come la litografia e l'acqua-forte.

I supporti cartacei contemporanei sono naturalmente differenti per fattura e resa. I taccuini per gli appunti di rilievo o di progetto sono in genere costituiti da supporti di carta opaca a bassa grammatura e superfici lisce; grammature più alte sostengono bene anche disegni tecnici redatti con matite più o meno dure. Per gli studi preparatori viene invece utilizzata la "carta da schizzi" o "carta da spolvero", una carta trasparente a grammatura molto bassa che ben si adatta al disegno con matite morbide. Un buon supporto semitrasparente per il disegno a penna può essere quello della "carta da burro". Per la stesura dei disegni definitivi

si ricorre invece alla “carta da lucido” o ai “poliestere”, aventi grammature più alte rispetto allo spolvero; è un supporto che si presta al disegno ad inchiostro di china e alle riproduzioni ma non al disegno a matita. La base tecnica di questi elaborati in genere viene redatta preventivamente con matite dure su un supporto cartaceo opaco o trasparente. Per illustrazioni più ricche si deve necessariamente ricorrere a supporti rigidi che meglio assorbono il colore. I fogli possono avere diversi gradi di ruvidità e spessore; i supporti lisci si prestano meglio al disegno a tratto mentre quelli ruvidi alle campiture colorate.



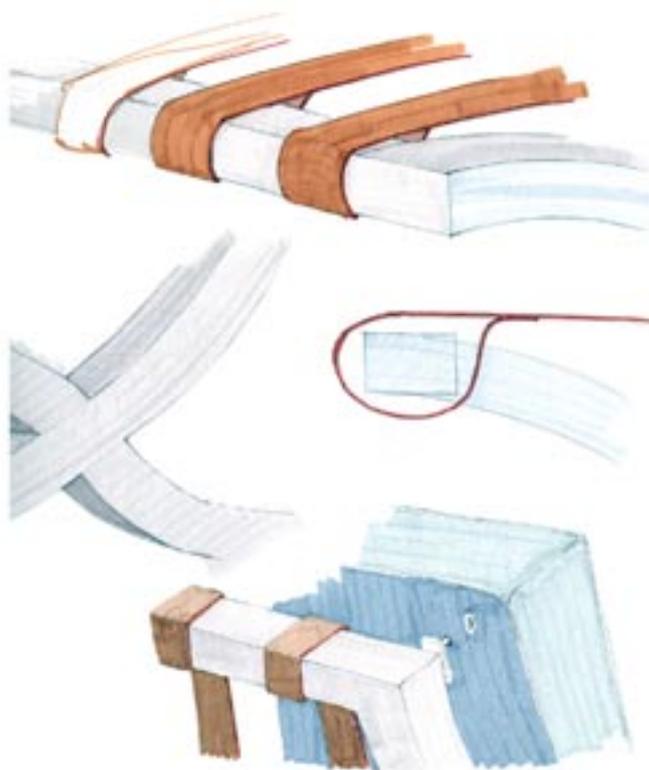
3.01 – Lampada Arco(A. Castiglioni) Disegno a matite colorate. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Trentini Emmanuelle)

Ad esclusione delle nuove tecniche di disegno informatico, quasi tutte le rappresentazioni del moderno industrial design sono state eseguite a matita o a penna, sfruttando le caratteristiche delle singole tecniche basate essenzialmente sull'uso dei segni, delle texture o di stampe e riproduzioni a colori. Proprio le tecniche di riproduzione sviluppate nel XIX secolo (litografie) hanno portato ad una diffusione a larga scala dei disegni ed in particolare hanno permesso nuove sinergie tra diverse espressività grafiche.

Discutere, seppur brevemente, di strumenti e tecniche del disegno significa trattare un settore notevolmente trasformato nell'ultimo decennio dall'introduzione degli strumenti di rappresentazione digitali. Più che intervenire sulle regole ed i metodi della geometria proiettiva il disegno assistito al computer ha sostituito i convenzionali strumenti di rappresentazione sia nel campo tecnico che in quello prettamente grafico. Nel disegno digitale il processo viene gestito attraverso singoli programmi che permettono all'operatore di sviluppare sia la parte geometrica che quella di trattamento grafico. Il primo passaggio viene effettuato utilizzando i programmi tecnici (CAD) che, attraverso precisi input, visualizzano sullo schermo “l'immagine vettoriale” formata da linee e curve con una posizione propria nello spazio virtuale a due o tre dimensioni.



3.02 – Poltrona (A. Aalto) Disegno a matita. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Toni Marco)



3.03 – Sedia Barcelona (L.M. van der Rohe) Disegni a penna e pantone. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Zampieri Maximo)

Per la leggibilità dei disegni particolarmente importante è l'uso degli spessori che distinguono le linee grosse da quelle fini in base ad un preciso utilizzo:

- elementi sezionati (contorni) segno spesso,
- elementi proiettati (contorni) segno fine,
- elementi secondari (decorativi e di costruzione) segno fine.

Sia per le linee di contorno che per quelle di completamento la scelta del tratto (continuo o discontinuo) e dello spessore deve avvenire in funzione dell'oggetto e della scala di rappresentazione.

Le texture intervengono per riempire (con colori e retini) zone delimitate da contorni continui. Lo scopo può essere quello di avvicinare il disegno ad una sua visione reale o di avere delle rappresentazioni tematiche dell'oggetto.

Oltre a normare i segni grafici, l'ente nazionale di unificazione si occupa anche di altri temi legati al disegno tecnico come:

- i formati dei fogli⁸;
- le scale di rappresentazione⁹;
- i sistemi di quotatura dei disegni¹⁰;
- i simboli grafici¹¹;
- i tipi di scrittura.

I codici e le convenzioni sopra descritte, seppur non esaustivi dell'intero linguaggio dei segni, ci aiutano a capire le potenzialità espressive del mezzo grafico. A differenza di altre forme di comunicazione il disegno si avvale di codici universalmente validi, che superano sia le barriere geografiche che culturali, rendendo questo strumento l'unico linguaggio interpretabile da tutti.

3.2 CONCETTI DI COMUNICAZIONE E PERCEZIONE VISIVA

Una parte degli esercizi di disegno ed analisi sviluppati all'interno del Laboratorio trattano i temi specifici della comunicazione visiva centrati sul rapporto tra segno e oggetto.

La materia che si interessa all'analisi specifica dell'immagine quale strumento di comunicazione (veicolo segnico) è la semiologia, cioè la scienza che studia il significato dei segni, la relativa trasmissione e percezione. Lo studio di natura semiotica sulla rappresentazione di un oggetto o di una scena ha l'intento di capire i legami che intercorrono tra il soggetto e la sua traduzione attraverso un'immagine.

La correttezza della rappresentazione e la relativa interpretazione sono operazioni che vedono protagonisti due soggetti distinti che in genere comunicano attraverso i soli contenuti del disegno:

- L'interprete che traduce la realtà in immagine;
- Il ricettore che interpreta i segni che compongono l'immagine.

È stato già osservato come l'immagine prodotta attraverso il disegno può essere modello o interpretazione della realtà; in altri termini può riprodurre l'oggetto attraverso le sue specifiche sembianze o interpretarlo attraverso segni che abbiano dei contenuti più astratti. Tradurre il modello in disegno significa effettuare un'operazione mentale di tipo critico che utilizza i mezzi grafici ed i caratteri specifici dei segni di natura iconica o simbolica. "Il messaggio iconico [...] si avvale di immagini percettivamente somiglianti all'oggetto, all'azione, o alla situazione che s'intende significare. E' la forma di trasmissione delle informazioni più propriamente visiva, perché la somiglianza [...] è di natura proiettiva, trova cioè sul piano dell'immagine le strutture di confronto tra la figura rappresentata e le apparenze della realtà"¹². Il mezzo simbolico utilizza invece segni più astratti che, coordinati con altre forme di espressione (scritte e multimediali), determinano un messaggio di più difficile interpretazione ma, in alcuni casi, più efficace e ricco di contenuti.

La relazione tra immagine e ricettore è un campo di ulteriore approfondimento degli studi di semiologia che si interessa dell'interpretazione specifica dei segni in funzione del messaggio trasmesso. La riconoscibilità delle forme, ci ricorda Ludovico Quadroni, è una condizione irrinunciabile perché il messaggio venga recepito; per questo, forme semplici e regolari, o ad esse riconducibili, saranno maggiormente riconoscibili e diventano strumento simbolico per la trasmissione di un messaggio¹³.

La comunicazione tra interprete e ricettore avviene attraverso il veicolo dell'immagine, la sua qualità e interpretabilità. Migliorare la qualità di un'immagine significa affidare la trasmissione del messaggio non solo alle caratteristiche del segno ma anche ad altri fattori (colore, luminosità, contrasti) che lo integrano e lo rendono maggiormente interpretabile.

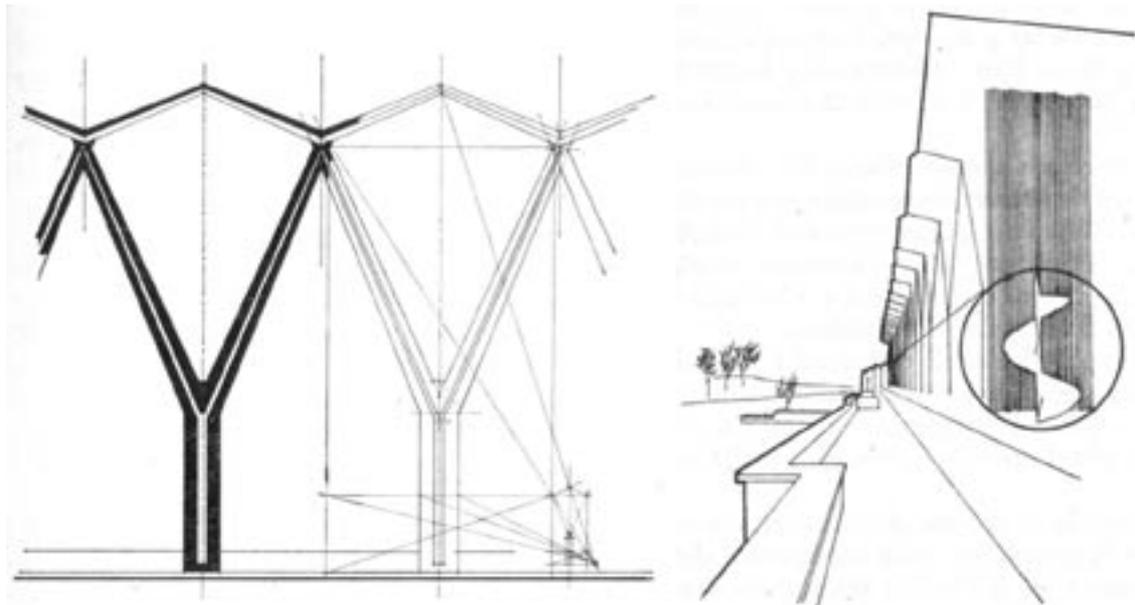
La possibilità di acquisizione del messaggio passa attraverso le capacità specifiche del ricettore di interpretare l'immagine. Il disegno, sia iconico che simbolico, contiene sempre degli elementi che indirizzano il ricettore verso la giusta interpretazione dei segni. In particolar modo, le convenzioni trattate nel paragrafo precedente sono, in genere, utilizzate per rendere chiaro e leggibile il messaggio contenuto nel disegno. "La comunicazione visiva diventa quindi insostituibile nella trasmissione di informazioni, purché esprima notizie esatte tramite segnali oggettivi ed una sintassi iconica unitaria, in modo che il disegno possa essere compreso da tutti senza favorire false interpretazioni"¹⁴. Condizione necessaria perché ciò avvenga, secondo De Rubertis, è che sia il disegnatore che il ricettore siano a conoscenza degli strumenti atti alla trasmissione del messaggio visivo (metodi, tecniche e convenzioni). La conoscenza degli strumenti d'interpretazione dei segni è fondamentale, ad esempio, quando il disegno diventa strumento di progetto e si incarica di trasmettere un messaggio chiaro, necessario per la realizzazione dell'oggetto. La maggiore o minore leggibilità dell'immagine diventa così elemento che bilancia l'intero processo progettuale portando alla realizzazione di un prodotto con diverse qualità tecniche e compositive.

3.3 LETTURA E ANALISI DEI COMPONENTI DI ARREDO. GLI ELEMENTI COSTITUTIVI

Lo studio dei componenti di arredo attraverso i temi del linguaggio e dell'interpretazione dei segni viene proposto all'interno del Laboratorio come metodo di analisi con il quale è possibile descrivere un soggetto utilizzando un numero limitato di elementi¹⁵. Lo studio di un oggetto per classi omogenee permette di classificare i segni che compongono il tutto attraverso le assonanze e le differenze tra i singoli elementi. Il fine di questi studi è quello di classificare e scomporre gli oggetti secondo caratteristiche e segni simili.

La ricerca di elementi con caratteristiche comuni che compongono il tutto riconducono all'analisi semiologica svolta da De Fusco sui componenti di arredo che individua precise famiglie di oggetti dalle caratteristiche simili¹⁶ e agli studi sugli elementi costitutivi del professor Gamberini, relativi alla lettura e la scomposizione del testo architettonico. Italo Gamberini intraprese alla fine degli anni Cinquanta l'elaborazione di un nuovo metodo di lettura ed analisi delle architetture di carattere semantico. La sperimentazione e codificazione del metodo avvenne tra il 1958 ed il 1961 con i corsi di "Elementi di Architettura" e la parallela pubblicazione del testo "Analisi degli elementi costitutivi dell'architettura"¹⁷. Lo studio, successivamente ripreso e sviluppato nelle ricerche di Koenig, Eco e Dorfles, si basava sulla scomposizione in parti omogenee del testo architettonico¹⁸. La definizione di questa nuova lettura divenne l'elemento distintivo dell'insegnamento del disegno inteso come strumento di conoscenza ed analisi. L'esercizio che il professor Gamberini proponeva agli studenti mirava ad analizzare i veri contenuti di un'architettura e "i fatti di vita" che l'avevano determinata, prescindendo dagli aspetti puramente formali della rappresentazione. Per far questo si partiva dal presupposto importante che l'intera architettura potesse essere considerata come un "linguaggio" con segni interpretabili e codificabili. I segni più semplici, legati ai singoli elementi, erano paragonati a quelli grammaticali che guidano verso la scrittura corretta delle parole; quelli più complessi regolavano invece la composizione, così come la sintassi indirizza verso la corretta articolazione e scrittura di un pensiero.

Alla stessa stregua della scrittura, il disegno si attesta come uno strumento codificato che interpreta e traduce questi “segni” e queste “costanti” passando attraverso i valori semantici della linea e del colore e quelli geometrici delle superfici e dei volumi. Il disegno diventava per gli studenti mezzo di controllo e analisi dell’oggetto e, successivamente, strumento per comporre e progettare. In tal senso elaborare e trasmettere un metodo di lettura dei segni coincideva con la definizione di un metodo di lavoro propedeutico alla stessa composizione architettonica. La possibilità di scomporre il tema di progetto in un numero finito di varianti, utili ad organizzare un processo compositivo valido, è stata più volte sperimentata in campo architettonico e trova nel XX secolo l’esperienza fondante di Le Corbusier e dei suoi cinque punti dell’architettura purista, invarianti del progetto che si combinano in base alle libere regole della composizione.



3.05 – Analisi degli elementi costitutivi su un’architettura di Hans Hofmann.

Tratte da: I. Gamberoni, “Verifica degli elementi costitutivi su tre opere di Hans Hofmann”, LEF, Firenze, 1964

Per gli studenti del professor Gamberoni lo studio delle architetture si concretizzava nell’analisi di alcune “costanti” dette “Elementi Costitutivi”. Queste costanti vennero riunite in classi di elementi simili tra loro non per assonanze formali ma per il loro significato, cioè per il ruolo svolto all’interno dell’intera opera architettonica. La classificazione, strutturata su sette punti, non voleva essere l’unica possibile ma un modo valido (tra tanti) per analizzare un’opera e per strutturare lo sviluppo di un’idea progettuale. Le classi definite da Gamberoni, intese come cellule unitarie del linguaggio architettonico, sono sette:

- elementi di determinazione planimetrica (piani di vita),
- elementi di collegamento fra i piani di vita,
- elementi di contenimento laterale,
- elementi di comunicazione,
- elementi di copertura,
- elementi di sostegno,
- elementi di accentuazione qualificativa.

A margine di questi studi è necessario sottolineare l’importanza del legame che intercorre nell’analisi tra il segno, elemento base del linguaggio, e i tre caratteri fondanti di un oggetto: forma, funzione e materia. I singoli caratteri presi in maniera distinta non permettono una lettura congrua dei segni; l’analisi congiunta individua invece la vocazione di un oggetto o di una parte di questo e ne permette una classificazione. La forma di un oggetto ad esempio trasmettere un significato completo solo quando viene legata alla materia con cui è stata concepita e alla funzione che dovrà assolvere¹⁹.

Le applicazioni di disegno effettuate a seguito di questi studi dagli studenti del professor Gamberini sono state riprese all'interno del Laboratorio di Disegno, con l'intento di effettuare un percorso analogo valido per i componenti di arredo. A tal fine è stata introdotta una possibile classificazione che ha permesso l'analisi di oggetti di uso comune attraverso gli strumenti del disegno:

- componenti principali della funzione
- componenti secondarie della funzione
- elementi di sostegno,
- elementi di finitura,
- elementi di connessione,
- elementi di accentuazione e qualificazione.

1 COMPONENTI PRINCIPALI DELLA FUNZIONE

La realizzazione di un qualsiasi componente di arredo ha lo scopo di rispondere ad una funzione desunta da precise esigenze del fruitore. La prima operazione critica effettuata è stata proprio quella di individuare la funzione (o le funzioni) che quell'oggetto vuole assolvere. Per elementi semplici questa è univoca e facilmente individuabile, per elementi complessi si possono invece individuare più funzioni che si integrano all'interno di un unico componente di arredo.

Le funzioni che investono le esigenze umane, anche le più complesse, hanno in genere bisogno di un piano (orizzontale, verticale o generico) che il fruitore individua come piano principale. Una volta individuate le funzioni principali, queste si collegano con i relativi piani che in genere costituiscono lo "scheletro" dell'oggetto.

2 COMPONENTI SECONDARIE DELLA FUNZIONE

La presenza dei piani principali non esaurisce, nei componenti di arredo più complessi, la ricerca di elementi che, se non principali, sono comunque necessari allo svolgimento della funzione. Queste componenti secondarie sono in genere elementi affiancati allo "scheletro" dell'oggetto e ne supportano lo svolgere della funzione.

3 ELEMENTI DI SOSTEGNO

Quando la funzione statica non è svolta dallo scheletro principale dell'arredo allora si rende necessaria la presenza di elementi indipendenti che costituiscono il vero supporto dei piani. I sostegni possono essere autonomi o uniti con gli altri elementi in modo da integrarsi al meglio all'interno della composizione.

Gli elementi di sostegno sono individuabili, in genere, attraverso "la materia", differente dallo scheletro dell'oggetto e più adatta a svolgere la funzione di supporto statico.

4 ELEMENTI DI FINITURA

Gli elementi di finitura dei componenti di arredo sono molteplici e hanno il compito principale di conferire all'oggetto una texture. Nell'analisi critica ci possiamo imbattere in due tipologie di elementi che si distinguono per avere una finitura naturale o applicata. Nel primo caso le componenti vengono lasciate nel loro stato naturale cercando di esaltare l'essenza e la qualità della materia. Nel secondo caso viene applicata una nuova texture artificiale ed estranea alla materia che costituisce lo scheletro dell'elemento.

Così come per gli elementi di sostegno anche per lo studio delle texture la materia diventa oggetto di analisi e strumento per la distinzione delle diverse tipologie di finiture applicate:

- laminati in metallo,
- laminati in legno,
- vernici,
- tessuti.

In fase progettuale, l'utilizzo di una particolare finitura può costituire l'essenza stessa dell'oggetto caratterizzando le principali scelte di natura formale e compositiva.

5 ELEMENTI DI CONNESSIONE

Gli elementi di connessione all'interno di un oggetto mantengono una forte indipendenza in quanto svolgono una propria, specifica funzione. Dal punto di vista semantico, sono segni poco evidenti, in genere nascosti, che emergono solo quando vengono connessi con l'estetica dell'oggetto ed utilizzati come elementi di accentuazione. Nonostante ciò gli elementi di connessione sono sempre presenti ed individuabili in un componente d'arredo, tanto è che sono pochissimi gli oggetti costituiti da un unico pezzo.

È possibile effettuare una classificazione di questi elementi distinguendo connessioni:

- a colla,
- ad incastro,
- a vite,
- bullonate,
- saldate.

In fase progettuale la scelta di un tipo di connessione è data principalmente dalla materia dei componenti di arredo. È così che in un componente realizzato in legno troveremo delle connessioni a colla, ad incastro o a vite, adatte a quel tipo di materiale. Allo stesso modo per i componenti metallici si privilegiano le connessioni bullonate o saldate.

6 ELEMENTI DI ACCENTUAZIONE E QUALIFICAZIONE

L'ultima categoria analizzata è quella degli elementi che caratterizzano l'oggetto dal punto di vista estetico e formale, accentuandone particolari caratteristiche o qualificando l'oggetto come un unico.

Come sottolineava Gamberini, dal punto di vista semantico, questi elementi sono "aggettivi"; segni senza la presenza dei quali la comprensione dell'oggetto sarebbe comunque possibile. Sono, in sostanza, gli elementi emergenti della composizione che si innestano o si integrano con gli altri componenti per dare qualità estetica all'oggetto.

Questi segni possono essere di natura formale, quando fanno emergere un input progettuale del designer, simbolici evocativi, quando rimandano ad elementi di una scuola o appartenenti al passato. L'elemento di accentuazione di un oggetto non è sempre scindibile dalle componenti già analizzate che, il più delle volte, diventano i veri elementi che qualificano quell'oggetto.



3.06 – Gerit Rietveld, Sedia Rosso-Blu 1923

Per poter descrivere al meglio queste costanti di analisi si prende in esame la sedia “Rosso-Blu” progettata nel 1918 da Rietveld. Questo oggetto di design può essere considerato come il primo componente che realizza compiutamente i principi di qualificazione spaziale del movimento De Stijl²⁰. La realizzazione di Rietveld sintetizza la capacità del designer di integrare i problemi tecnici e funzionali di un mobile artigianale con l’astrazione delle tematiche neoplastiche.

La sedia “Rosso-Blu” è composta da:

- 13 listelli di diverse lunghezze (5 misure) a sezione quadrata,
- 2 elementi parallelepipedi per i braccioli,
- 2 piani sottili per il sedile e lo schienale.

Il rapporto tra le componenti della sedia è qualificato da due scelte fondamentali:

1. tutti gli elementi della struttura sono accostati e si prolungano oltre il punto di giunzione con altri due listelli della trama ortogonale; soltanto i quattro elementi posteriori verticali si attestano sui braccioli;
2. gli elementi che collegano le varie parti dell’insieme (tasselli di legno) non sono lasciati a vista.

La sedia è stata progettata su un reticolo modulare di maglie quadrate di 10 cm che regola i rapporti complessivi dell’oggetto e alcune dimensioni dei singoli elementi (i listelli hanno sezioni pari ad 1/3 del modulo). In fase di analisi un disegno in proiezioni ortogonali può diventare lo strumento grafico che evidenzia la griglia modulare e geometrica di questa sedia, la cui struttura portante a listelli con sezione quadrangolare è disposta in senso orizzontale e verticale secondo le coordinate cartesiane : ascissa, ordinata e zenith.

Nella sedia “Rosso-Blu” gli elementi principali costituiscono lo “scheletro” dell’oggetto. Gli elementi sottili, lo schienale ed il piano di seduta, emergono nella composizione unitaria sia attraverso le dimensioni che per il loro particolare trattamento cromatico. I braccioli affiancano i piani sottili e contribuiscono allo svolgimento della funzione principale di “stare seduti”. Anche queste componenti hanno dimensioni proprie e cromaticamente sono trattate in maniera neutra, alla stessa stregua della struttura. Tutti i listelli che compongono la sedia non sono congiunti ad incastro ma sono semplicemente accostati e, incrociandosi in verticale ed in orizzontale, individuano la struttura portante alla quale sono fissati i due piani del sedile e dello schienale.

La funzione statica è svolta dai listelli in legno di faggio con sezione quadrangolare che sono assemblati fra loro per giustapposizione. Su questa lineare ingabbiatura ad angoli retti poggiano i due piani inclinati che fungono da schienale e da sedile. I braccioli contribuiscono ad irrigidire la struttura e, in tal senso, possono essere trattati anche come elementi di sostegno.

La sedia di Rietveld, partendo dai concetti del neoplasticismo, arriva a definire la propria immagine attraverso una forte valenza cromatica data dalla scelta della laccatura superficiale di tutti gli elementi in legno. Questa texture artificiale costituisce la prima fase di smaterializzazione della sedia facendo prevalere il valore della forma rispetto a quelli espressi dalla materia e dalla fisicità dell’oggetto.

Il colore, in tal modo, diventa il vero elemento di qualificazione della sedia. Attraverso la distinzione cromatica dei singoli elementi Rietveld separa l’incastellatura neutrale costituita da listelli neri dai piani inclinati, trattati con i colori primari (giallo – rosso – blu). I colori primari sono utilizzati non solo per trattare lo scheletro della sedia ma per evidenziare i tagli dei listelli (giallo per le testate dei listelli, rosso per lo schienale, blu per il sedile). L’effetto complessivo di astrazione e smaterializzazione si concretizza sia nell’utilizzo della laccatura (astrazione materia) che nella successiva scelta cromatica.

¹ G. Monge, *Geometrie Descriptive*, Parigi, 1796, pgg. 1-4.

² R. Maestro, *Disegno per l’analisi ed il progetto*, Progetto Leonardo, Bologna, 1991, pg. 14.

³ A. D’Auria, R. de Fusco, *Il progetto del design*, Etas, 1992, pg. 36.

⁴ R. de Rubertis, *Il disegno dell’architettura*, NIS, 1994, pg. 139.

¹⁹ Umberto Eco sottolinea nel testo *La struttura assente* proprio il legame tra forma e funzione unico assunto per dare preciso significato alla forma.

²⁰ Il neoplasticismo è nato nel 1917 in Olanda. Fondato da Theo Van Doesburg, è detto anche De Stijl dal titolo della rivista che lo stesso Van Doesburg pubblicò insieme a Mondrian. Nel neoplasticismo il puro atto costruttivo è estetico. A questo principio credono Mondrian, pittore, Vantongerloo, scultore, Rietveld, Oud e Eesteren, architetti. Il De Stijl durò fino al 1928, quando cessarono le pubblicazioni della rivista, anche se Mondrian, Oud e altri maggiori esponenti lo avevano già abbandonato non condividendo l'orientamento culturale intrapreso da Van Doesburg negli ultimi anni.

ESERCITAZIONE N. 4

COMPONENTI DI ARREDO. ANALISI DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI

OBIETTIVI

L'esercizio proposto consiste nell'analisi di un oggetto e delle sue componenti partendo dal presupposto importante che ogni oggetto è costituito da segni interpretabili e codificabili. Lo studio si concretizza attraverso una classificazione che permette la scomposizione dell'oggetto e la sua analisi per mezzo del disegno e dei suoi strumenti,

Lo studente dovrà rappresentare ed analizzare, secondo il metodo proposto, un componente di arredo moderno; l'oggetto, scelto in base ad una preventiva ricerca bibliografica su testi e riviste di settore, dovrà essere documentato e articolato in modo da permetterne uno studio approfondito. I singoli studenti sono tenuti ad effettuare un'analisi critica attraverso la scomposizione dell'oggetto scelto e delle sue componenti in sei classi unitarie:

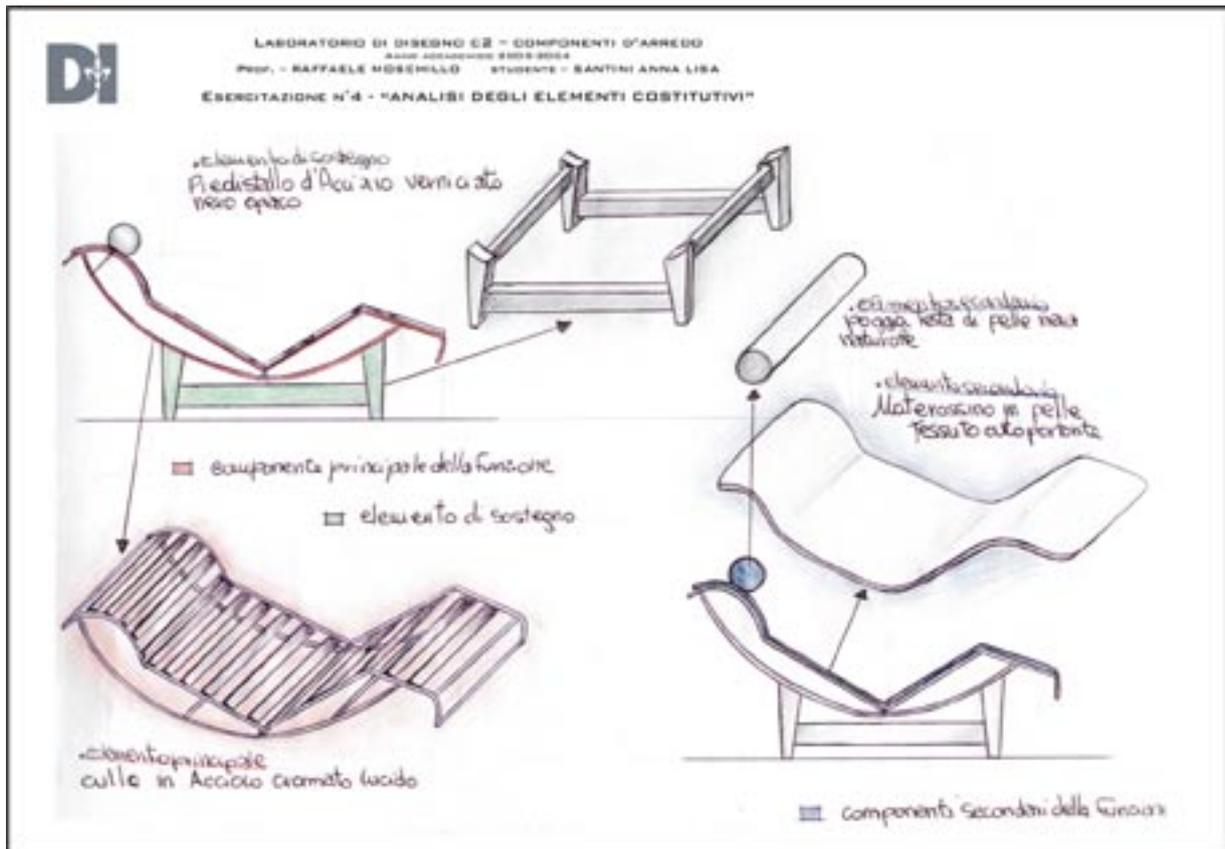
- componenti principali della funzione,
- componenti secondarie della funzione,
- elementi di sostegno,
- elementi di finitura,
- elementi di connessione,
- elementi di accentuazione e qualificazione.

RESTITUZIONE GRAFICA

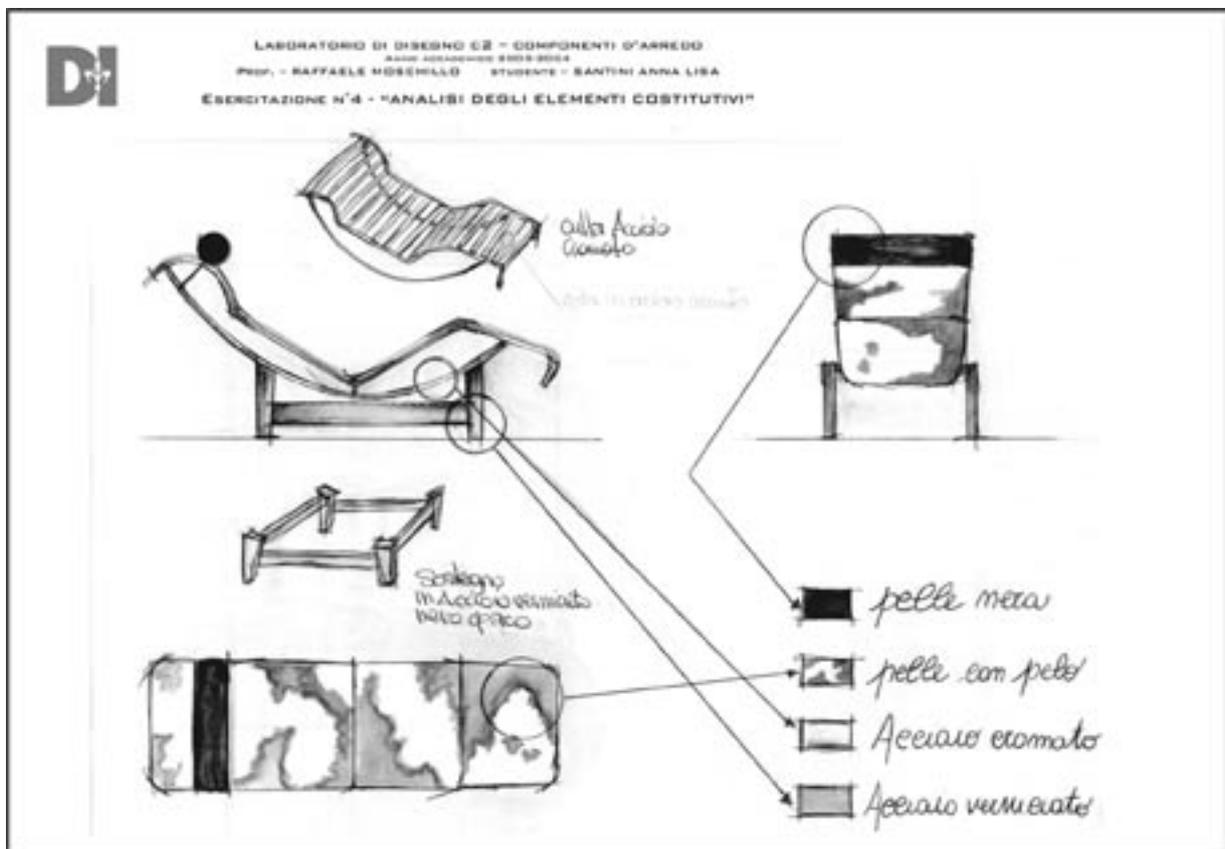
La restituzione grafica finale prevede la realizzazione di elaborati grafici descrittivi dell'oggetto e delle sue componenti attraverso gli strumenti canonici del disegno (proiezioni ortogonali, assonometriche, centrali) ed altri meno convenzionali, legati alle capacità espressive dei singoli (schizzi di studio, schematizzazioni grafiche e descrittive dell'oggetto, *rendering*).

I disegni dovranno essere redatti in scala appropriata ed organizzati su tavole del formato di 35 X 50 cm distinguendo i seguenti argomenti di analisi:

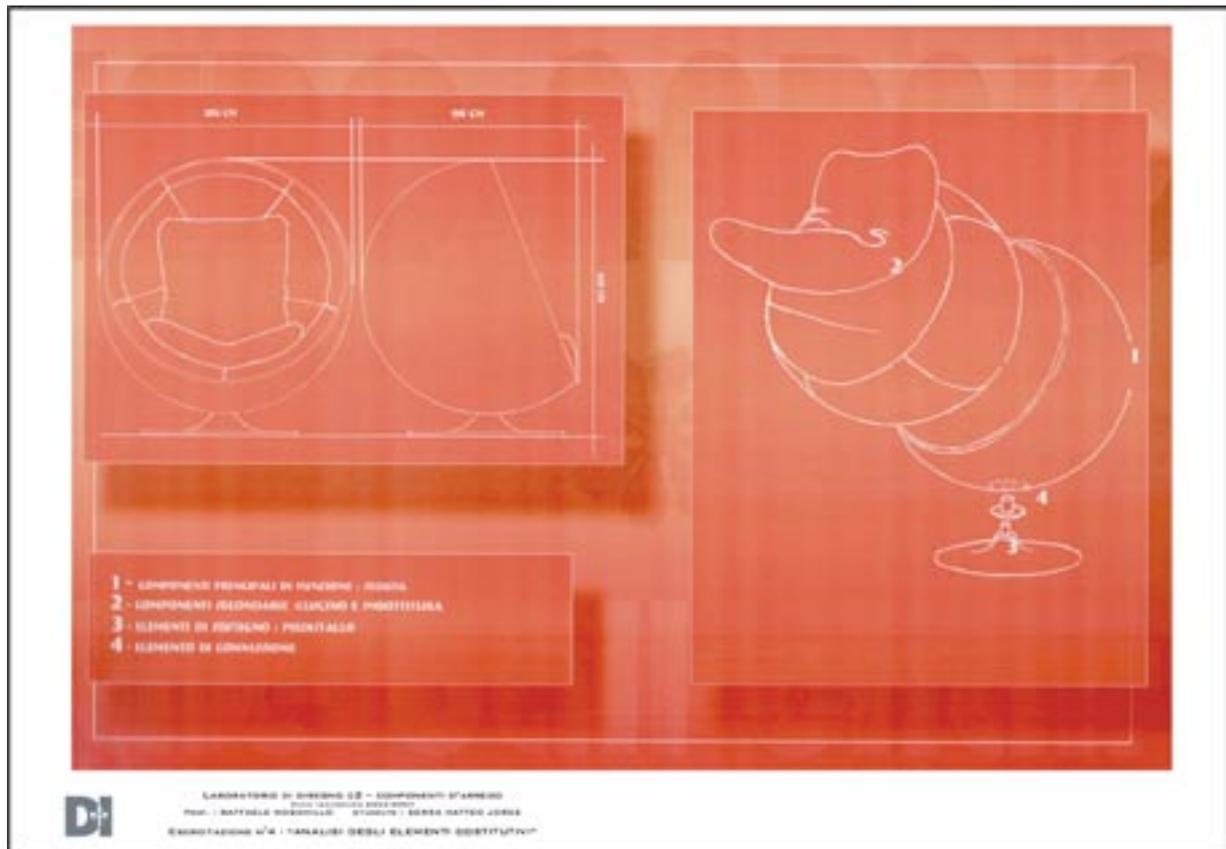
- Rappresentazione dell'oggetto (disegni descrittivi dell'oggetto scelto e del suo autore),
- Scomposizione dell'oggetto (analisi degli elementi costitutivi che compongono l'oggetto),
- Analisi dettagliata di almeno uno degli elementi individuati.



03 – Analisi della Poltrona LC4. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Santini Anna Lisa)



04 – Analisi della Poltrona LC4. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Santini Anna Lisa)



09 – Analisi della seduta Ball Chair. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra matteo Jorge)



10 – Analisi della seduta Ball Chair. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra matteo Jorge)



11 – Analisi della seduta Ball Chair. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra matteo Jorge)

Disegno e progetto formano un connubio inscindibile nella formazione di ogni *designer* che si pone l'obiettivo di comunicare tramite gli strumenti grafici la propria idea di un oggetto o di uno spazio architettonico. Le questioni legate al progetto sono difficilmente divisibili dai contenuti del disegno e i due termini non di rado vengono utilizzati come sinonimi. Vincenzo Scamozzi è stato il primo a strutturare il concetto di disegno di progetto. Nel testo *L'idea dell'Architettura Universale* egli definisce l'edificio come “*un habito scientifico che risiede nella mente dell'architetto*” e il disegno come il mezzo con il quale l'idea viene trasmessa. In questa interpretazione il momento ideativo costituisce una fase integrante del processo di rappresentazione e si caratterizza come il momento progettuale con i più alti contenuti intellettuali. Le comunicazioni teoriche oltre a sviluppare i concetti legati al *disegno di progetto* vogliono trasmettere allo studente un *metodo progettuale* strutturato in più fasi che si concretizza attraverso la conoscenza del tema, l'espletazione dell'idea ed il suo progressivo sviluppo.

Lo studente, partendo dalle analisi svolte sui componenti di arredo e sugli elementi descrittivi della scena, viene invitato a confrontarsi con il tema di progetto. L'operazione si sviluppa attraverso un percorso articolato in cui la soluzione finale è sempre frutto di un continuo alternarsi di progressi e regressi che gradualmente confluiscono verso la soluzione definitiva.

4.1

IL DISEGNO NELLE FASI PROGETTUALI

Il progetto è un processo d'ideazione che persegue lo scopo specifico di rispondere ad un'esigenza esterna attraverso un'idea e la sua progressiva definizione. La necessità di rispondere ad una determinata esigenza attraverso la concretizzazione di un progetto porta allo sviluppo di un complesso iter che comprende in primo luogo l'analisi conoscitiva del tema e la successiva risposta progettuale. L'analisi conoscitiva permette di approfondire la singolarità del tema e dell'ambiente per ricavarne gli elementi di riferimento utili alla progettazione. Su queste conoscenze si innesta la risposta architettonica che risente delle capacità dei singoli di elaborare le tracce e le stratificazioni acquisite nel processo conoscitivo.

Il linguaggio del progettista è il disegno; attraverso questo strumento egli trasmette una propria idea e ne sviluppa i contenuti fino alla possibile realizzazione. Nel secolo scorso Argan definisce il disegno di progetto quale mezzo della progressiva visualizzazione dell'idea formale e si sofferma sull'idea di appunto visto come il modo più rapido per fermare un'idea, sia pure in maniera schematica. Nella sua interezza il processo progettuale si struttura in più fasi attraverso:

- l'ideazione;
- lo sviluppo dell'idea;
- la definizione del progetto.

L'*iter* progettuale è un'operazione che incontra progressi e regressi, certezze e ripensamenti volti alla ricerca della soluzione definitiva ma, all'interno di questo complesso processo, le singole fasi risultano strettamente connesse all'idea progettuale che parte da un'intuizione e che progressivamente trova definizione e verifica nei diversi momenti del progetto

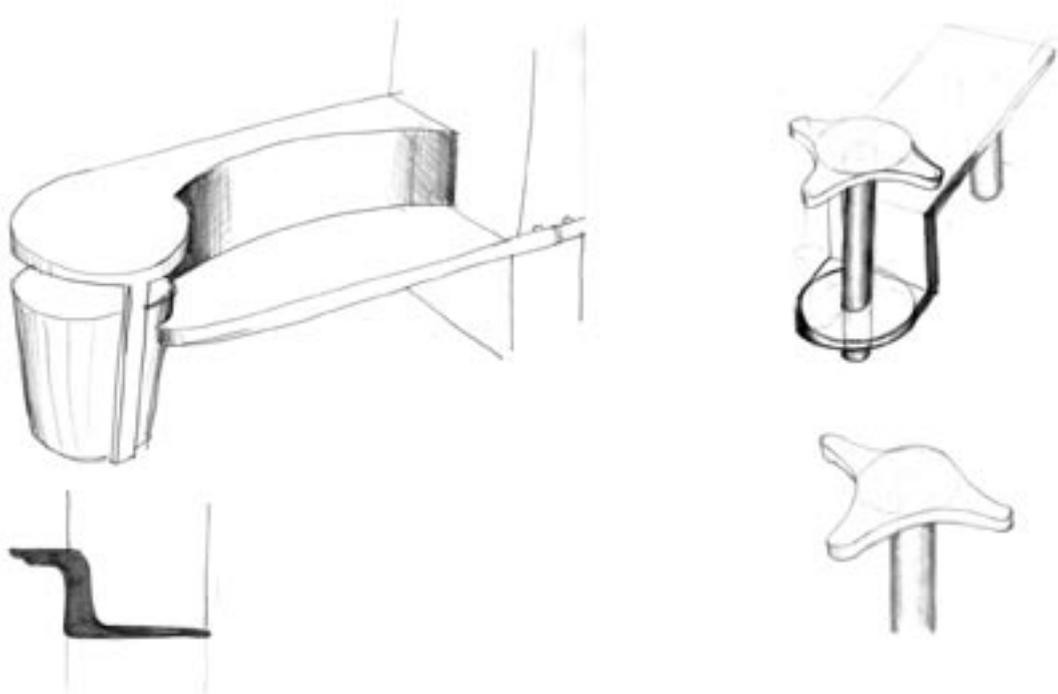
Alle diverse fasi progettuali corrispondono altrettante tecniche e strumenti del disegno a cui il *designer* ricorre per rappresentare le proprie idee. Il disegno in ogni fase del processo è strumento di verifica delle idee e, in tal senso, si trasforma in una “periferica” della mente che, al pari del *mouse*, della tastiera o della

stampante per il computer, trasmette l'*input* emesso dall'operatore. Tutte le fasi della progettazione trovano inoltre proprio nel segno grafico e nelle sue convenzioni il legame con l'esterno necessario alla trasmissione delle idee e alla loro eventuale trasformazione in opere di architettura o di *design*.

L'IDEAZIONE

Il disegno nel momento dell'ideazione è estensione diretta della mente, ne sostiene i concetti e permette di rimettere nel circolo di analisi mentale i suoi contenuti. Così come espresso da Franco Purini il disegno è parte del processo mentale: "il disegno è l'idea", è il codice genetico, la forza formalizzante di ogni progetto¹.

Un progetto, prima di essere oggetto di rappresentazione, costituisce quindi materia di pensiero e di analisi. Pur riconoscendo all'ideazione piena autonomia e riconoscibilità, questo processo mentale non trasferisce automaticamente il modello progettuale su carta. Perché ciò avvenga il designer deve ancorare l'idea, sin dalle prime fasi della progettazione, alla rappresentazione in modo che questa trovi sempre più definizione e completezza.



4.01 – Schizzi di studio per il progetto di una panchina. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Pino Fiorinda)

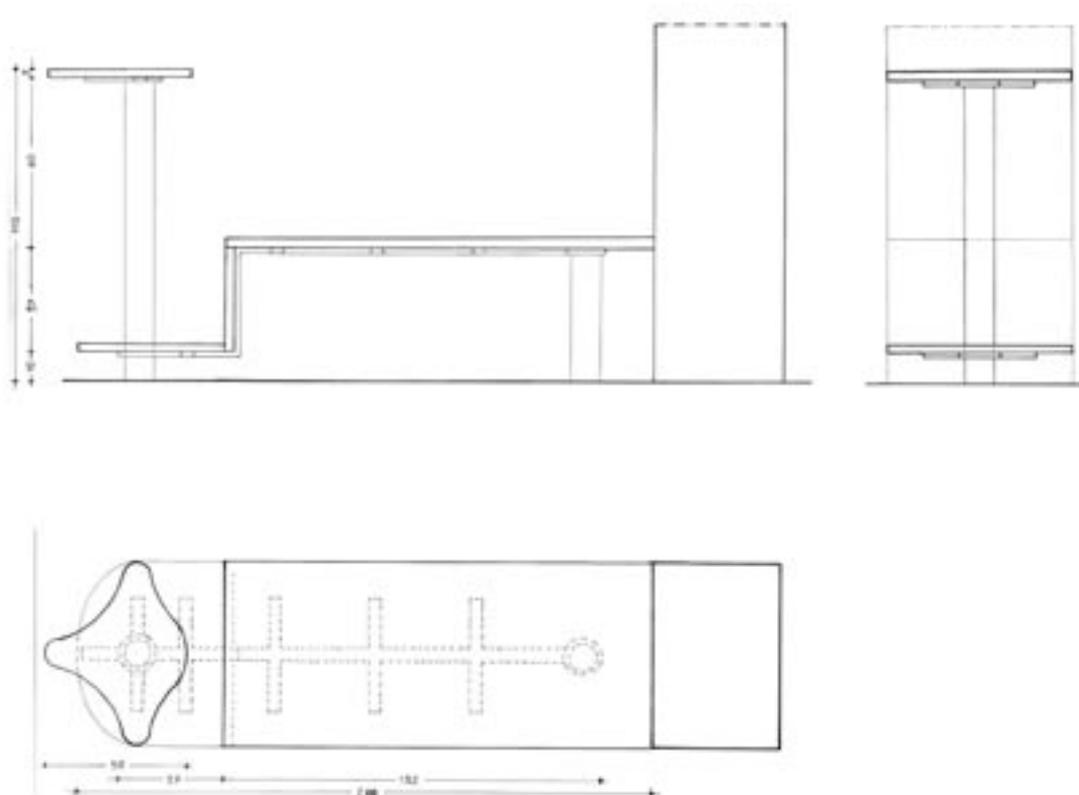
Nella fase d'ideazione la rappresentazione si lega a tecniche intuitive (schizzi, fotomontaggi e modelli materiali e digitali) che permettono di definire e graficizzare l'idea con relativa rapidità. In questo momento nel processo d'invenzione formale non devono mancare i contenuti geometrici e proporzionali che contribuiscono a trasformare il disegno intuitivo nel primo vero strumento critico, utile alla verifica e allo sviluppo dell'idea.

Attualmente alle tecniche classiche di disegno intuitivo si sono affiancati degli strumenti più geometrici, diretti alla prima verifica delle idee attraverso dei modelli digitali, vere e proprie modellazioni che simulano la realtà a tre dimensioni su un supporto grafico o virtuale.

LO SVILUPPO DELL'IDEA

Partendo dalla conoscenza delle tematiche specifiche della progettazione e dell'ambiente, la risposta architettonica verso i bisogni prefigurati si sviluppava, come si è visto, attraverso strumenti intuitivi della rappresentazione. L'idea di partenza trova una sua progressiva definizione attraverso un processo dinami-

co che dopo un primo approccio al tema ne verifica i possibili sviluppi in relazione ai rapporti spaziali e relazionali tra le singole parti. Nel processo creativo, il progressivo sviluppo dei contenuti di un'idea passa inevitabilmente attraverso la geometrizzazione delle forme generate nelle prime fasi del processo progettuale; riprendendo il pensiero di Quadroni è possibile affermare che il controllo dell'idea progettuale avviene solo attraverso l'uso "di uno *strumento grafico di proiezione* che, nell'insieme possiamo condurre alla geometria ... La *geometria* è dunque *lo strumento* col quale noi delimitiamo, tagliamo, precisiamo, formiamo lo spazio ..."². Nella definizione di un progetto il disegno costituisce quindi un necessario strumento di invenzione formale, ma anche di razionalizzazione geometrica dell'idea.



4.02 – Progetto di una panchina, proiezioni ortogonali. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Pino Fiorinda)

LA DEFINIZIONE DEL PROGETTO

La rappresentazione del progetto, terminata la "fase d'ideazione", si trasforma in vero e proprio strumento di comunicazione necessario alla trasmissione dei contenuti specifici dell'opera. Con i metodi convenzionali della rappresentazione il progetto viene descritto nel suo complesso e, attraverso ulteriori passaggi di dettaglio, si sviluppano le parti più significative. Il progettista gradualmente ne descrive i contenuti geometrici e dimensionali attraverso disegni in proiezioni parallele e ne approfondisce l'immagine o l'inserimento ambientale attraverso specifiche viste in proiezioni centrali al fine di comunicare più o meno sinteticamente tutte le caratteristiche del progetto.

Quando l'intero iter progettuale ha come fine ultimo la realizzazione dell'opera il disegno costituisce uno "strumento per il fare" e si carica di ulteriori contenuti tecnici. Nel campo specifico dell'architettura e successivamente in quello dell'industrial design il disegno di progetto, storicamente, è stato concepito come strumento di comunicazione che trova nella realizzazione dell'opera il proprio fine. In tal senso il disegno si lega al concetto più esteso di "progettazione integrale" quale processo d'ideazione che trova nella fase di realizzazione la definitiva e necessaria verifica dell'idea di partenza.



4.03 – Progetto di una panchina, prospettiva. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Pino Fiorinda)

Il disegno che deve concretizzare il passaggio tra ideazione e realizzazione è ricco di segni convenzionali atti alla corretta interpretazione dei contenuti tecnici dell'opera. Lo sviluppo del progetto con il fine della realizzazione si attua attraverso un progressivo passaggio di scala sia nella definizione del dettaglio tecnico che in quella della visualizzazione dell'immagine.

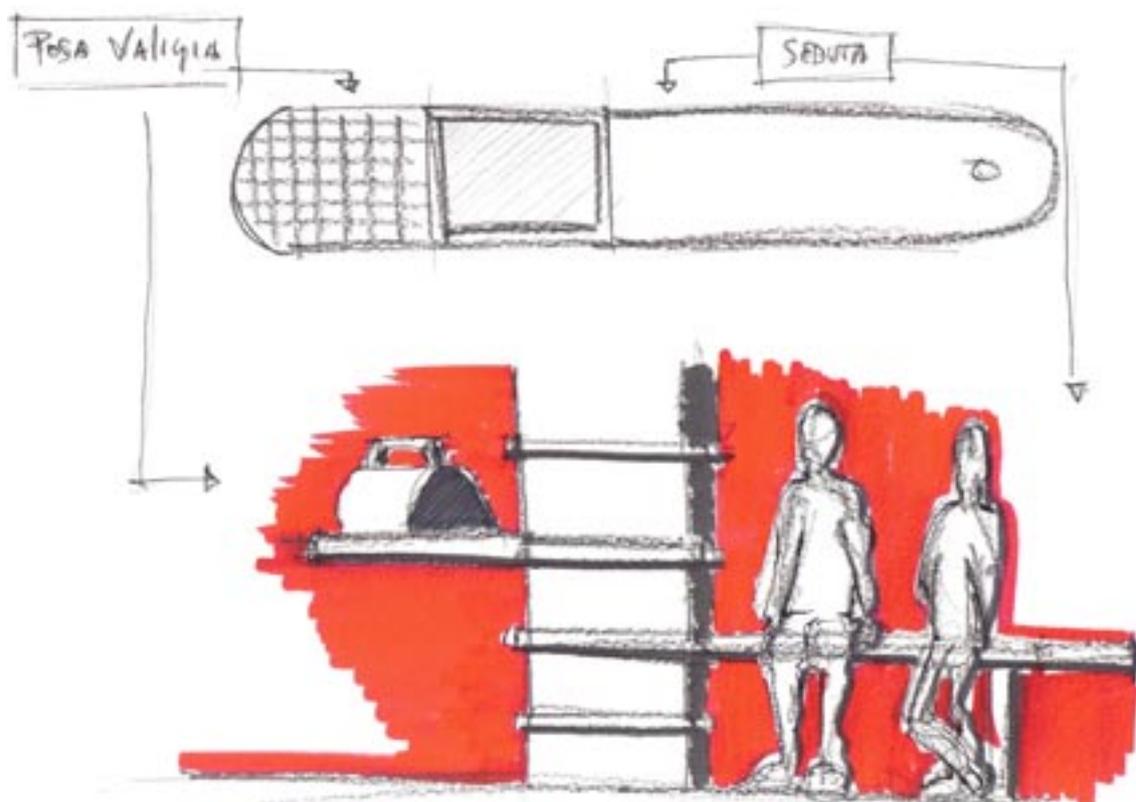
4.2

IL PROGETTO DEI COMPONENTI DI ARREDO

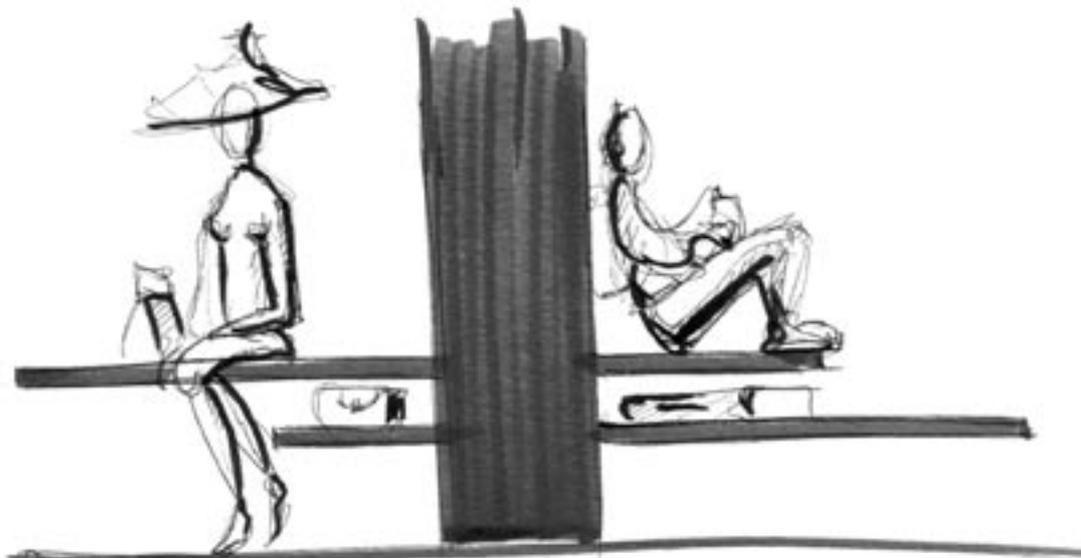
Progettare un singolo componente di arredo pone il designer in una particolare situazione che è quella dell'iniziale confronto con i modelli e le tipologie di oggetto in cui ricade il tema di progetto. "Quando progetto" scriveva Leonardo Ricci "non parto mai da un presupposto di forma ma da un'indagine di quello che è il modello sul quale devo lavorare. ... da questo si svolge una trasformazione del modello esistente, dal modello trasformato nasce la forma"³. A monte di una qualsiasi operazione progettuale c'è, quindi, un'analisi ed un'acquisizione di dati necessari a comprendere il livello di sviluppo di un determinato oggetto e ad identificare dei modelli di riferimento. Il tema di progetto può in tal senso ricadere in una serie di tipi classificabili come⁴:

- oggetti che fanno parte di una tipologia consolidata;
- oggetti che si trovano in una posizione intermedia tra due tipologie;
- oggetto innovativo che non ricade in alcuna tipologia consolidata;
- *re-design* o *new-styling* di un modello esistente.

Questi dati, uniti all'immaginario formale proprio del designer, determinano la forma ed i caratteri dell'oggetto che trova ideazione e sviluppo nelle fasi successive del progetto.



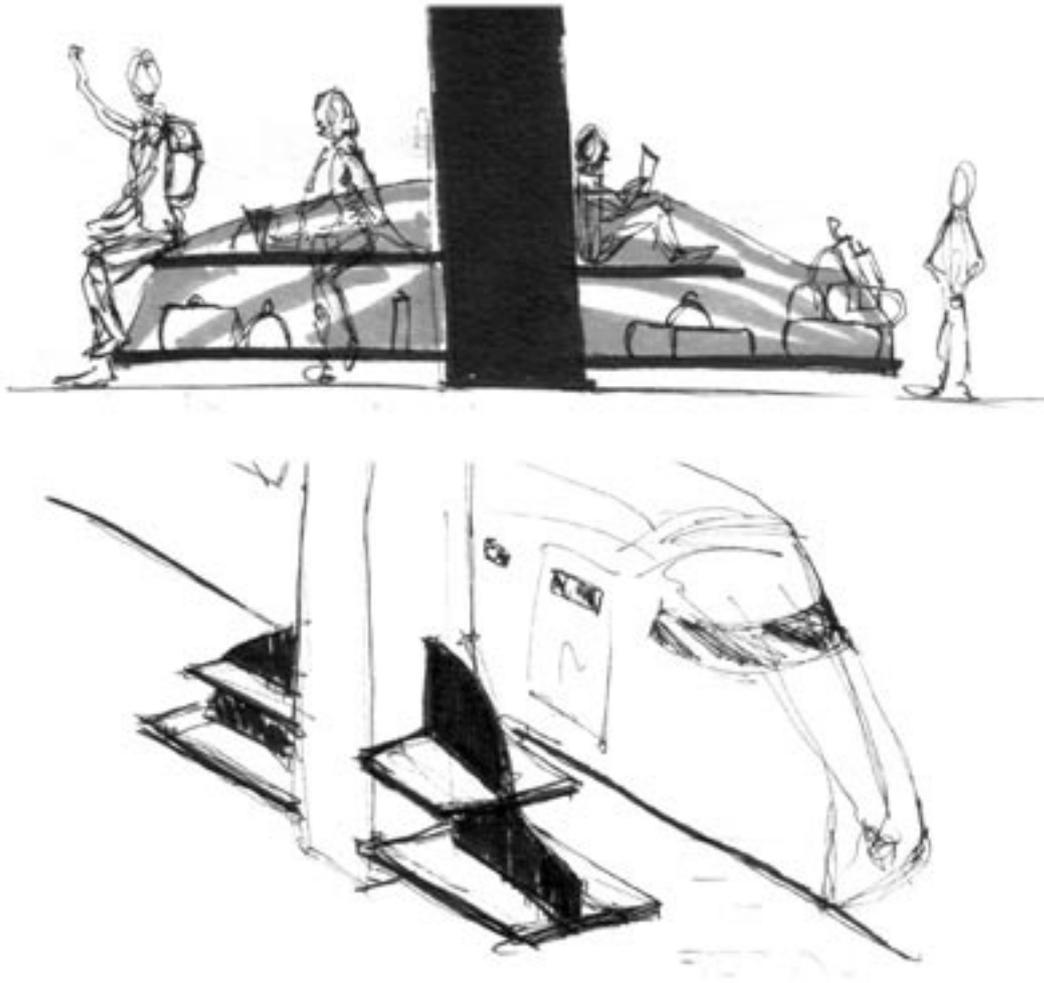
4.04 – Analisi della panchina-posa valigia di Santa Maria Novella Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Zampieri Maximo)



4.05 – Progetto di una panchina-posa valigia, schizzi di studio Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Zampieri Maximo)

Il tipo non è però l'unico dato di partenza su cui strutturare l'idea ed il progetto; in ogni tema esistono numerosi elementi che possono stimolare l'idea. Le caratteristiche tecnologiche ad esempio (materiali e tecniche

costruttive) condizionano in molti casi l'idea progettuale. È possibile che in una prima fase l'idea non scaturisca da questi temi che entrano però in gioco quando il progetto dovrà trovare la necessaria verifica. Non è raro poi che la stessa tecnologia che regola le funzioni dell'oggetto stimoli il designer verso forme e scelte innovative⁵.

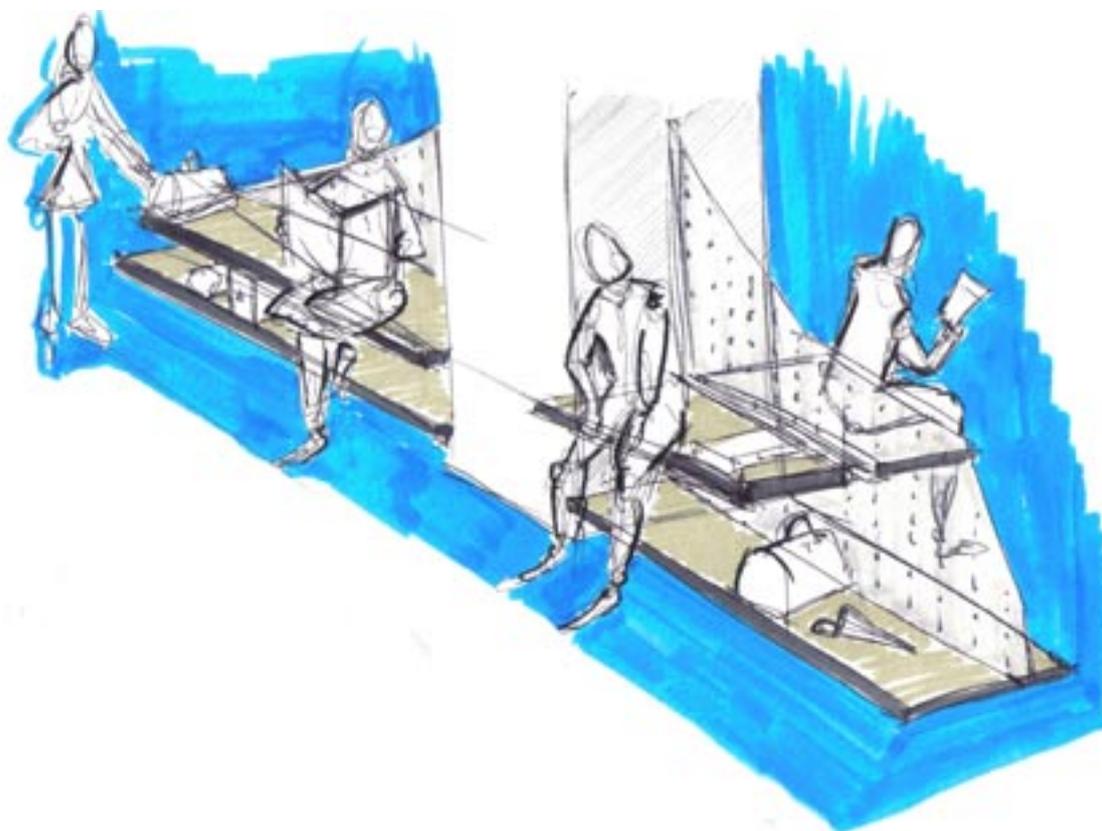


4.06 – Progetto di una panchina-posa valigia, schizzi di studio Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Zampieri Maximo)

Un ulteriore elemento su cui l'idea può essere strutturata è la funzione che lo stesso oggetto deve assolvere. Tutto il periodo moderno ha sviluppato attorno a questo tema un vero e proprio movimento che cercava la matrice del progetto nel cosiddetto funzionalismo. Nel campo specifico del *design* questa particolare ricerca ha permesso lo sviluppo e l'uso parallelo di una serie di materiali legandoli alla funzione e al tipo⁶. Il legame tra forma e funzione ha anche caratterizzato l'opera di alcuni maestri del XX secolo come Alvar Aalto che, nel momento di ideare e dar forma ad una maniglia, non fa altro che stingere nel proprio pugno dell'argilla per ricavarne il modello tridimensionale dell'oggetto. Il bisogno legato ad un'azione specifica viene in tal modo tradotto attraverso un gesto semplice che interpreta la funzione e la trasforma in una forma compiuta.

Il XX secolo ha poi introdotto l'idea legata allo stile e al modello. Progettare partendo da un modello o rifacendosi ad un preciso periodo stilistico non significa necessariamente copiare o imitare. L'esercizio, utile a scopo didattico, può dare risultati altrettanto importanti se fatto con l'intento di sviluppare un modello dal punto di vista tipologico, formale o tecnologico. Nel corso del XX secolo questo tipo di progettualità ha dato luogo a nuovi oggetti che reinterpretavano determinati modelli in stile⁷.

Il tipo, lo stile, il modello, la tecnica, e la funzione fanno parte del bagaglio iniziale di ogni progetto e sono gli elementi, i dati, da cui il designer trae ispirazione per definire nella fase iniziale la forma del nuovo componente di arredo. La forma di un oggetto non è quindi un dato ma scaturisce da una prima elaborazione mentale che mette in gioco diversi fattori. Nell'immaginario collettivo un oggetto viene legato da un punto di vista estetico ad un modello attraverso affinità di carattere puramente estetico. Il *designer* compie invece un processo più complesso in quanto numerosi sono i fattori in gioco e le relazioni che intercorrono tra questi. Allo stesso tempo le suggestioni formali trovano verifica nel corso delle fasi progettuali e si devono ulteriormente confrontare con le problematiche legate alla materia e alla funzionalità dell'oggetto. Proprio il binomio forma-materia, nel campo del design industriale, pone limiti e al contempo stimoli progettuali. La scelta di un determinato materiale, ad esempio, impone precise problematiche (spessori, diametri, colori) che condizionano la forma e modificano l'immagine dell'oggetto. Per sopperire a tali inconvenienti il designer deve tener presente sin dalle prime fasi progettuali le caratteristiche tecnologiche di un materiale ed utilizzarle le stesse come stimolo e non come limite alla progettazione.



4.07 – Progetto di una panchina-posa valigia, schizzi di studio Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Zampieri Maximo)

4.3

IL PROGETTO DELLA SCENA

Per delineare una corretta didattica del progetto di arredo bisogna ancorare lo studio del tema sull'analisi dell'esistente; analisi che prevede la conoscenza dello spazio architettonico, degli elementi fissi (involucro edilizio – arredi fissi) e di quelli mobili per poi passare allo studio delle attività che in quello spazio si dovranno svolgere. Per un progettista immergersi in una realtà simile significa visualizzare la scena attraverso il disegno ed immaginare i possibili sviluppi progettuali studiandone i percorsi, i rapporti con gli oggetti ed i fruitori. Per Ludovico Quaroni progettare significa costruire un insieme in cui vi siano rapporti di chiarezza

tra le parti necessari alla riconoscibilità, a prima vista, dei caratteri di quel determinato ambiente⁸. A tal fine egli consigliava ai propri allievi di partire con un impianto progettuale semplice, costituito da forme base che gradualmente si potessero articolare nella forma e nei dettagli fino ad arrivare alla definizione di un progetto complesso.

Quello proposto da Quadroni è sicuramente un approccio valido alla progettazione degli spazi che si può facilmente estendere all'organizzazione della scena che, seppur costituita da elementi mobili, è pur sempre un insieme di vuoti e di pieni, cioè di forme semplici o complesse che determinano e caratterizzano un ambiente al pari dell'involucro edilizio. Sotto questo aspetto c'è da sottolineare che l'importanza della composizione interna di un ambiente risiede anche nella possibilità di variare la percezione dello spazio architettonico modificando la posizione dei singoli componenti di arredo. Queste modifiche, infatti, non alterano solo la fruizione dello spazio ma anche i percorsi e la posizione del fruitore che si trova all'interno dello stesso ambiente ad avere sensazioni diverse.

Partendo da queste problematiche il confronto con lo spazio architettonico, per chi si occupa in primo luogo di componenti di arredo, è un momento stimolante ma, al tempo stesso complesso perché ricco di una serie di difficoltà e di rapporti che il singolo oggetto non contempla. Queste difficoltà emergono sia in fase di analisi dei dati di partenza che in quella di progetto e vengono amplificate nel momento formativo dall'inesperienza degli allievi. Per facilitare l'approccio a questo tema di studio, all'interno del Laboratorio di Disegno, si parte con l'analizzare un ambiente conosciuto com'è quello domestico per arrivare, in alcuni casi, ad indagare temi più complessi che investono anche attività pubbliche. "La casa", afferma il professor Maestro, "è un microcosmo nel quale è possibile studiare in piccolo tutti i problemi di economia dello spazio che si trovano, ingigantiti, all'esterno nella città e nel territorio, ed è anche una sorta di specchio della nostra personalità: la cornice entro la quale ci piace presentarci agli altri"⁹.

L'indirizzo progettuale dato agli allievi è libero e persegue l'obiettivo di tradurre attraverso il disegno i contenuti di uno spazio architettonico. Il tema progettuale diventa quasi un pretesto che, partendo dai dati dell'esercizio (lo spazio architettonico e la funzione a cui deve rispondere), introduce un nuovo utilizzo del disegno. Gli allievi, seppur gravati da una forte inesperienza, si appassionano al tema e trasmettono attraverso il disegno le proprie idee progettuali. Definiscono la forma e la posizione dei componenti di arredo, i percorsi per una migliore fruibilità degli spazi, i rapporti con gli elementi fissi e mobili della scena. Tutto questo si traduce in segno e successivamente in rappresentazioni grafiche e trova un naturale approdo e sintesi nei disegni tridimensionali (assonometrie e prospettive). È in questi elaborati, infatti, ancor più che nelle rappresentazioni bidimensionali, che si visualizza quella percezione degli spazi che è base del processo progettuale della scena e che guida, nelle prime fasi, le sensazioni e le idee di questi giovani *designer*.

¹ F. Purini, *Il disegno è l'idea*, in "XY dimensioni del disegno", n. 13, 1991, pg. 31.

² L. Quadroni, *Progettare un edificio. Otto lezioni di architettura*, Milano, 1977, pg. 146.

³ A. Nardi, *Leonardo Ricci. Testi, opere, sette progetti recenti di Leonardo Ricci*. Firenze, 1984, pg. 40.

⁴ A. D'Auria, R. de Fusco, *Il progetto del design*, Etas, 1992, pg. 4.

⁵ È il caso del legno curvato che ha dato luogo, tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, ai componenti di arredo Thonet.

⁶ La sedia trova proprio nel periodo moderno un particolare sviluppo sia come tecnologia che come forma proprio per far fronte alle nuove esigenze funzionaliste del movimento. Architetti e designer come Marcel Breuer e Mies van de Rohe legano la loro ricerca progettuale a questo oggetto e sperimentano l'uso di nuovi materiali come il tubolare metallico ed il cuoio.

⁷ Uno degli esempi che si può citare è il *re-design* della sedia Thonet riletta ed interpretata negli anni Sessanta dal *designer* italiano Alessandro Mendini.

⁸ L. Quadroni, *op. cit.*, pg. 147.

⁹ R. Maestro, *Disegno per l'analisi e per il progetto*, Firenze, 1991, pg. 131.

ESERCITAZIONE N. 5

PROGETTO DI UN COMPONENTE DI ARREDO

OBIETTIVI

L'esercitazione ha come oggetto il disegno di progetto e si pone l'obiettivo di studiare i contenuti di questo tipo di rappresentazione attraverso un'applicazione pratica. Per l'esercitazione progettuale è stato scelto un componente di arredo urbano, la panchina-postavaligia, presente all'interno della Stazione di S.M.N. a Firenze che costituisce il punto di sosta lungo i binari della stazione.

Lo studente, seguendo lo schema di quella esistente, dovrà progettare una nuova panca attraverso un linguaggio, delle forme e dei materiali moderni. Nello svolgimento del tema progettuale si dovrà tener conto dell'esistenza di alcuni elementi fissi della scena che sono:

- le strutture verticali e di copertura della pensilina;
- le dimensioni planimetriche del marciapiede.

RESTITUZIONE GRAFICA

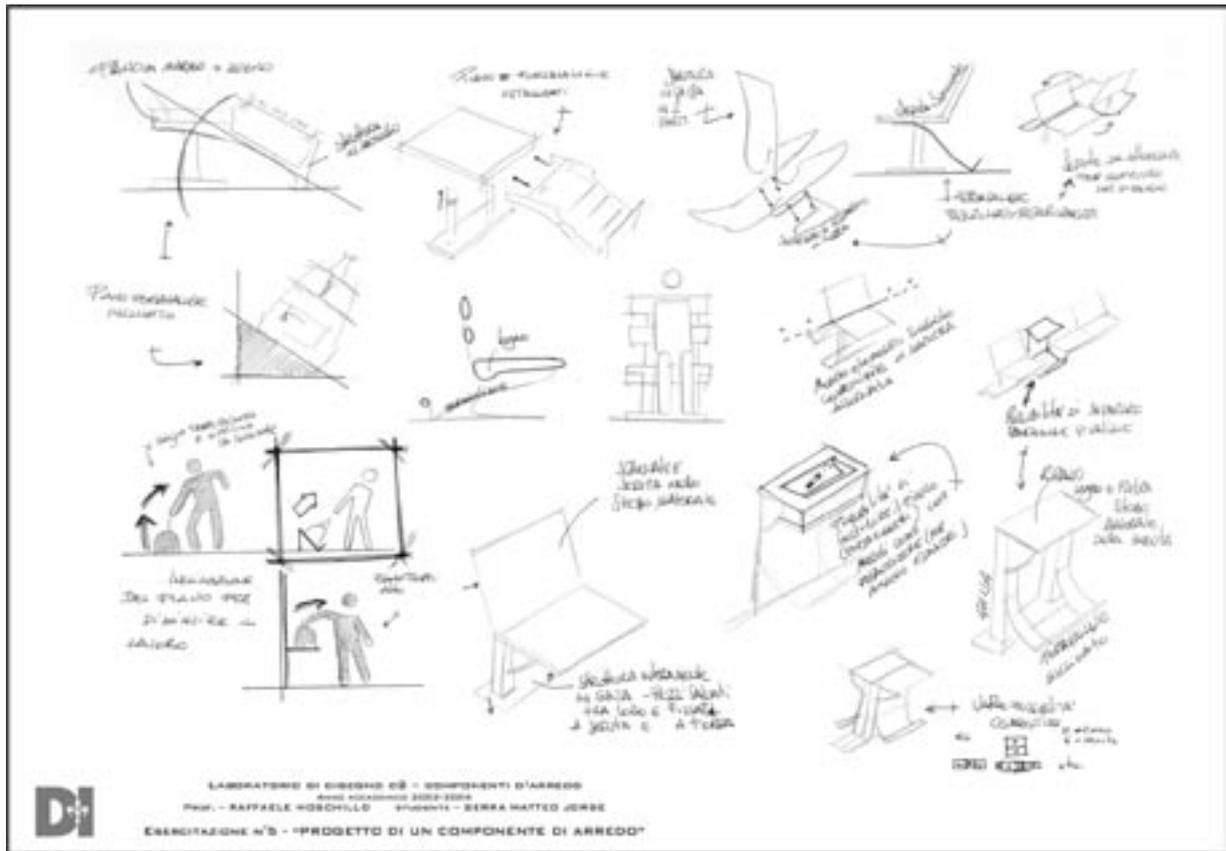
La restituzione grafica finale prevede la realizzazione di elaborati grafici descrittivi dell'iter progettuale e dell'oggetto. I disegni dovranno essere redatti in scala appropriata ed organizzati su tavole del formato di 35 X 50 cm distinguendo i seguenti argomenti:

- l'idea progettuale e la sua successiva evoluzione;
- la forma, le dimensioni e la materia dei nuovi componenti di arredo;
- l'ambientazione.

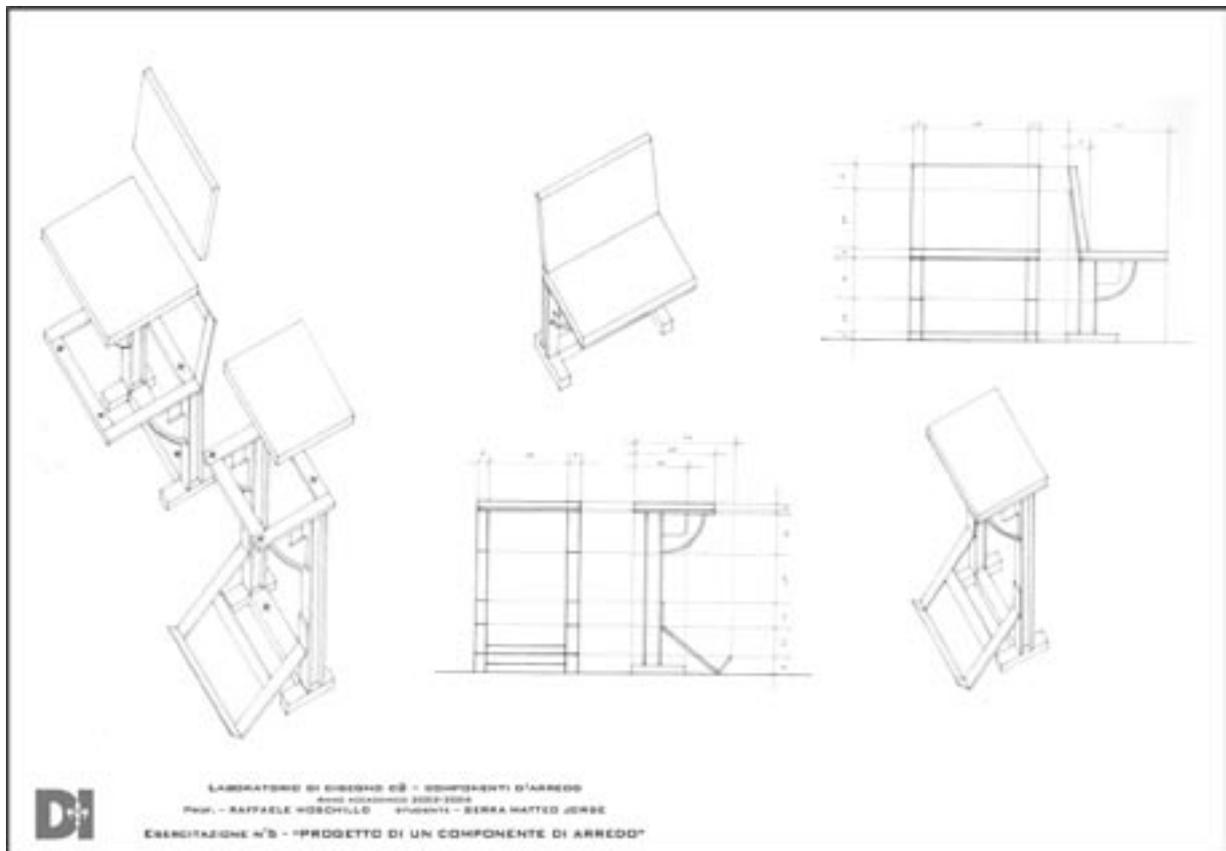
Nella stesura finale delle tavole sono richiesti i seguenti elaborati:

- Schizzi progettuali (rappresentazione dell'idea progettuale ed i suoi successivi sviluppi);
- Proiezioni ortogonali (rappresentazione della geometria, dimensioni e materia dell'arredo);
- Proiezioni assonometriche o prospettiche (ambientazione).

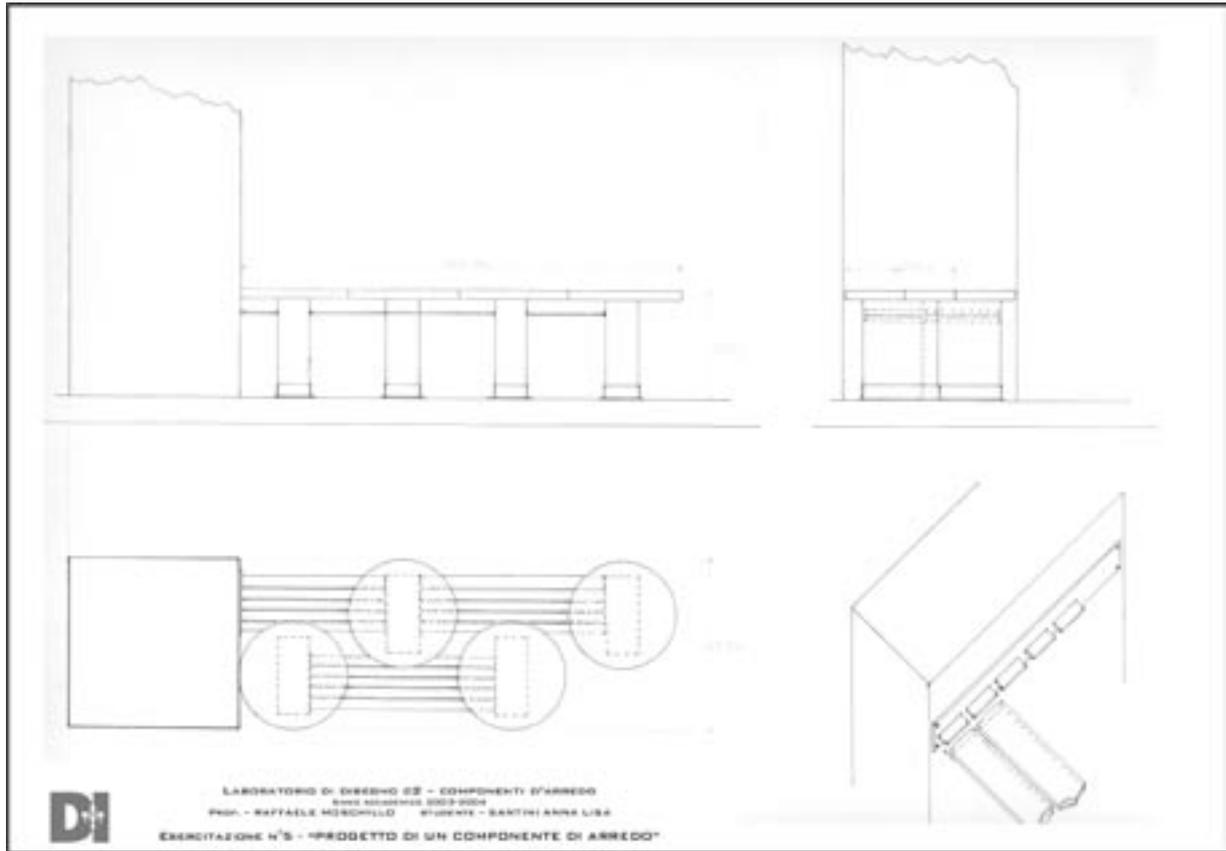
I disegni tridimensionali (assonometrie o prospettive) possono essere sostituiti da un plastico (modello in scala ridotta) realizzato con materiali appropriati.



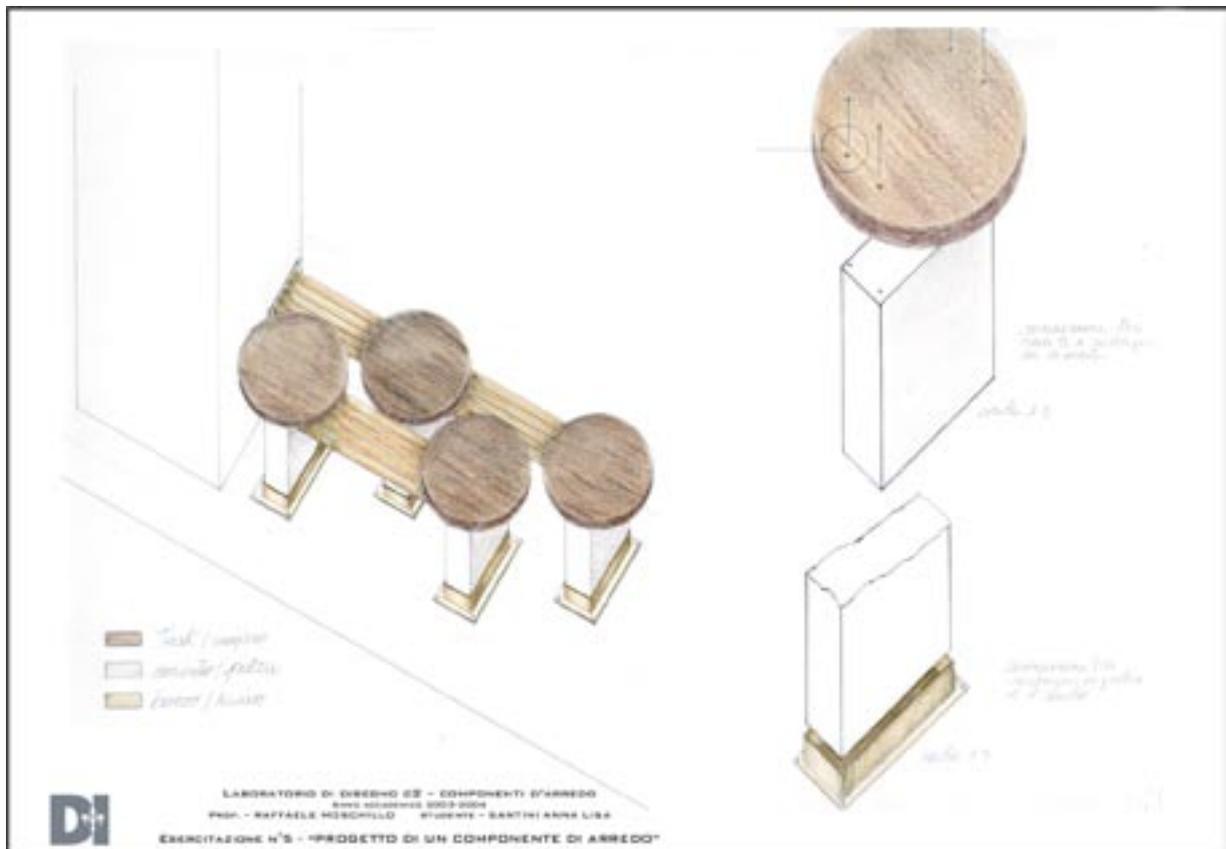
01 – Progetto di una panchina posa-valigia, schizzi di studio. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra matteo Jorge)



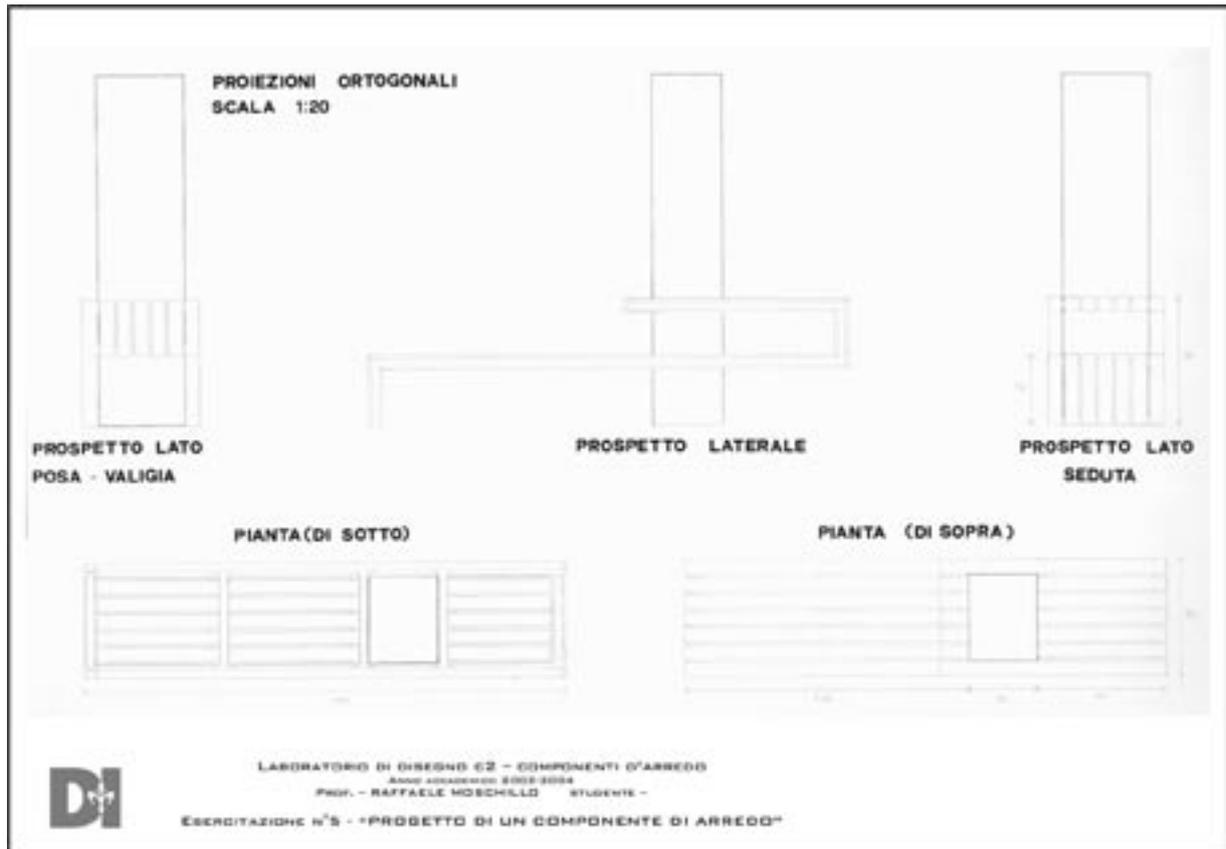
02 – Progetto di una panchina posa-valigia. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Serra matteo Jorge)



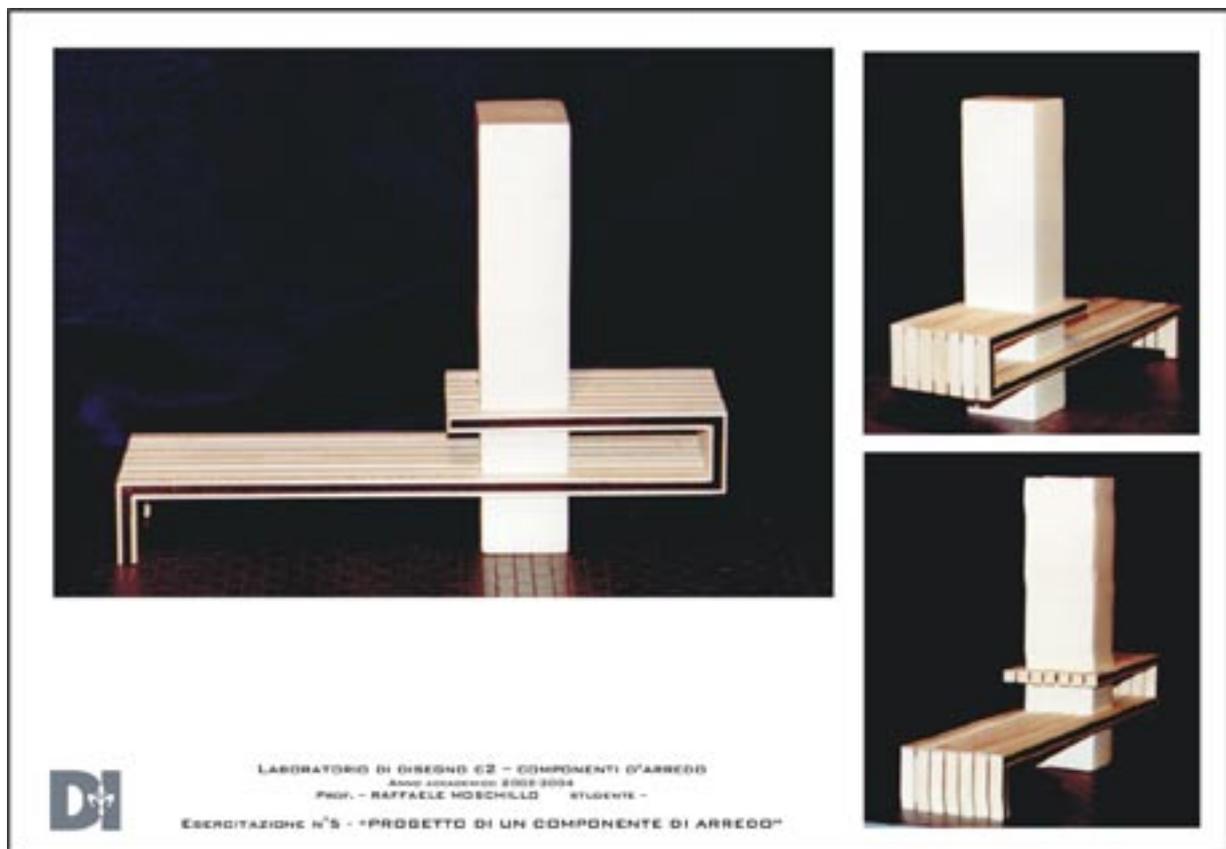
03 – Progetto di una panchina posa-valigia, proiezioni ortogonali. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Santini Anna Lisa)



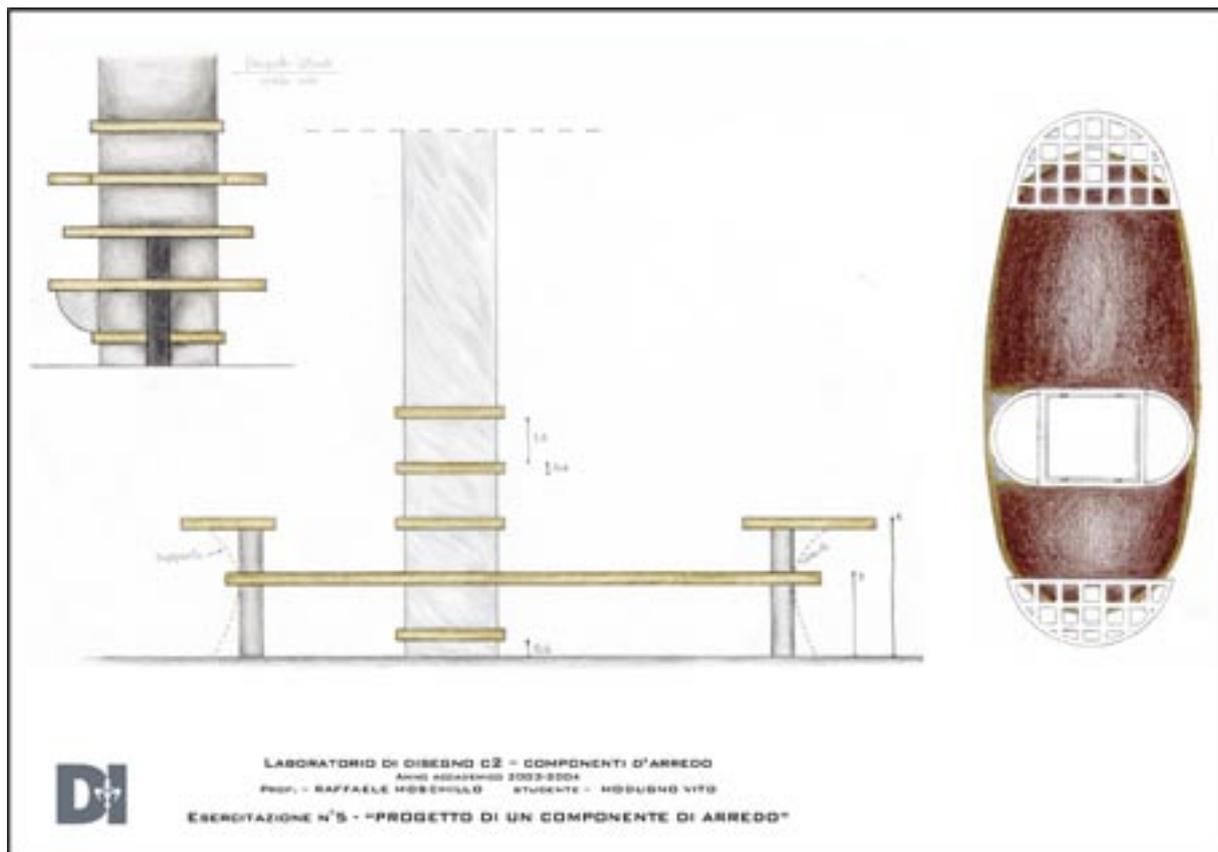
04 – Progetto di una panchina posa-valigia, assonometrie. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Santini Anna Lisa)



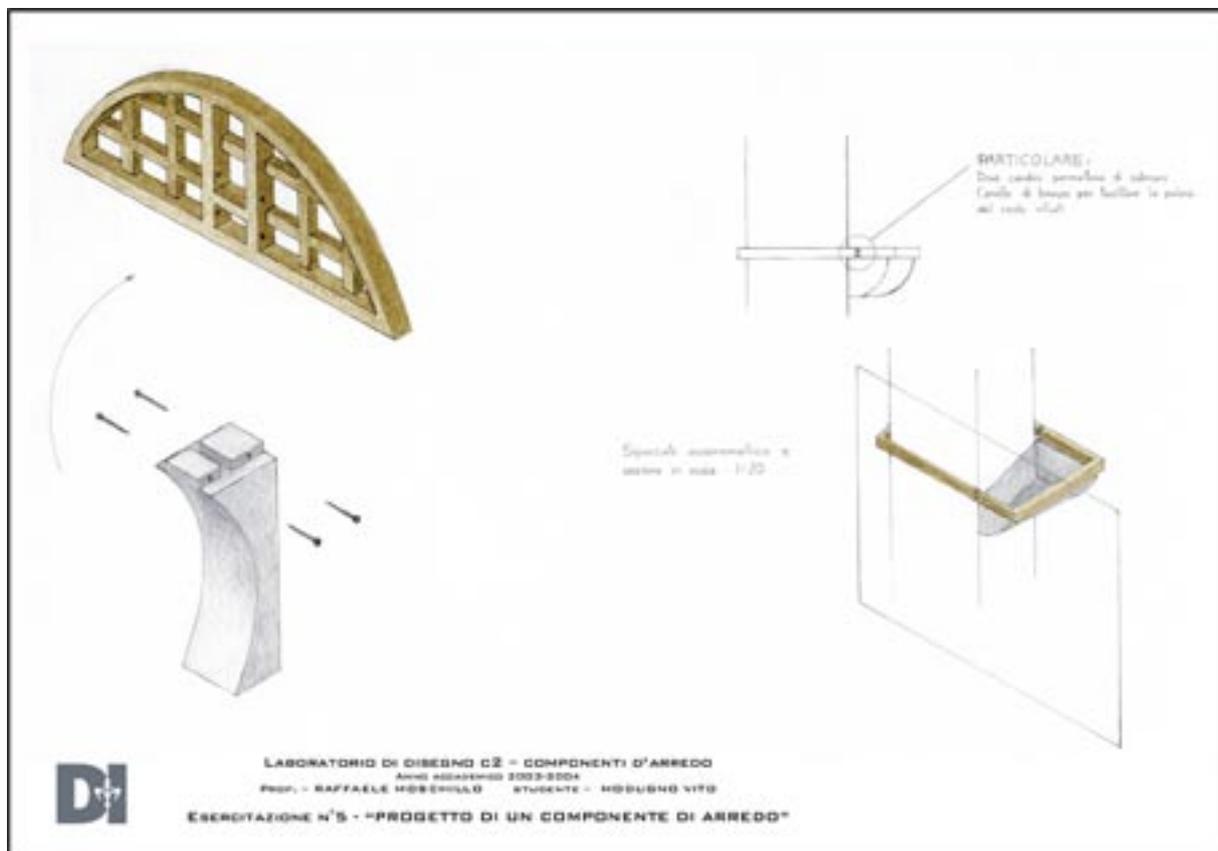
05 – Progetto di una panchina posa-valigia, proiezioni ortogonali. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04



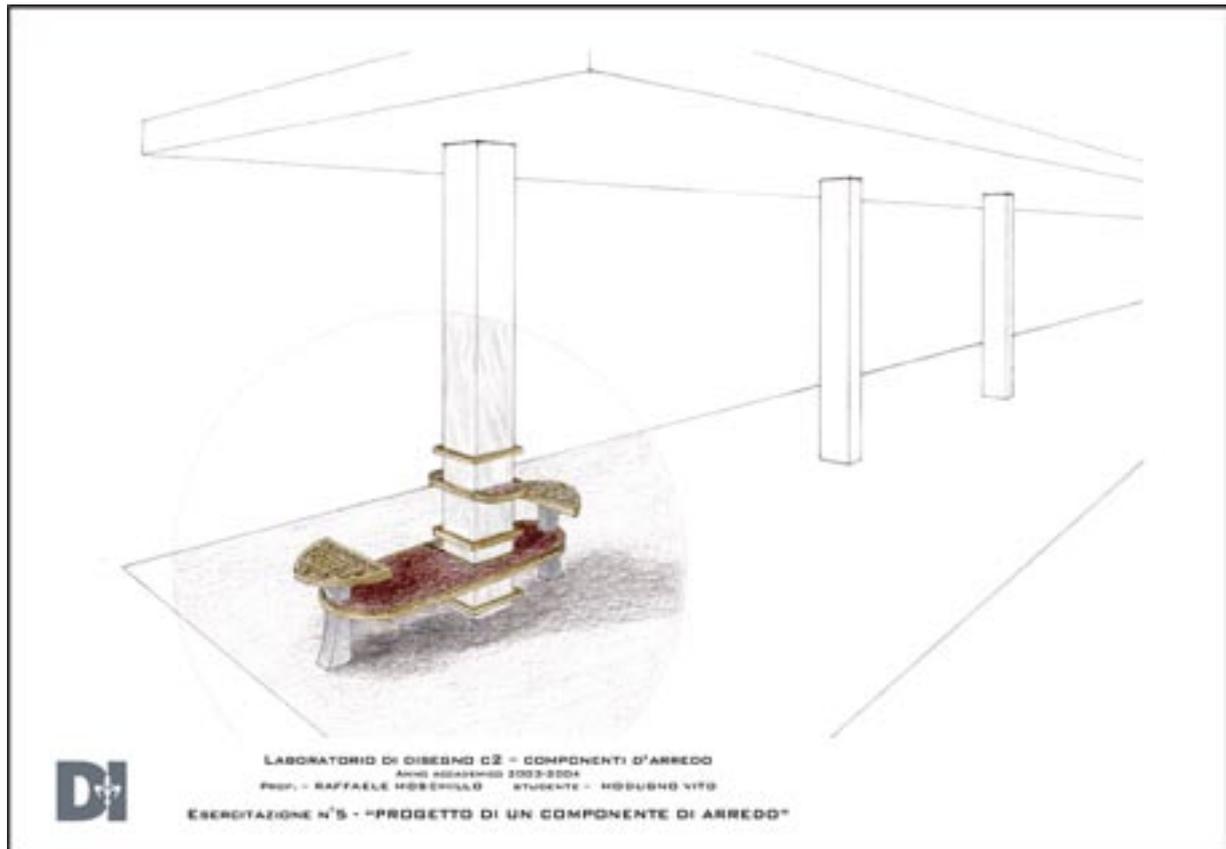
06 – Progetto di una panchina posa-valigia, foto del plastico. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04



07 – Progetto di una panchina posa-valigia, proiezioni ortogonali. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Modugno Vito)



08 – Progetto di una panchina posa-valigia, particolari. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Modugno Vito)



09 – Progetto di una panchina posa-valigia, prospettiva. Laboratorio di Disegno A.A. 2003-04 (Modugno Vito)

ESERCITAZIONE N. 6

PROGETTO E ALLESTIMENTO DI UNO SPAZIO ARCHITETTONICO

OBIETTIVI

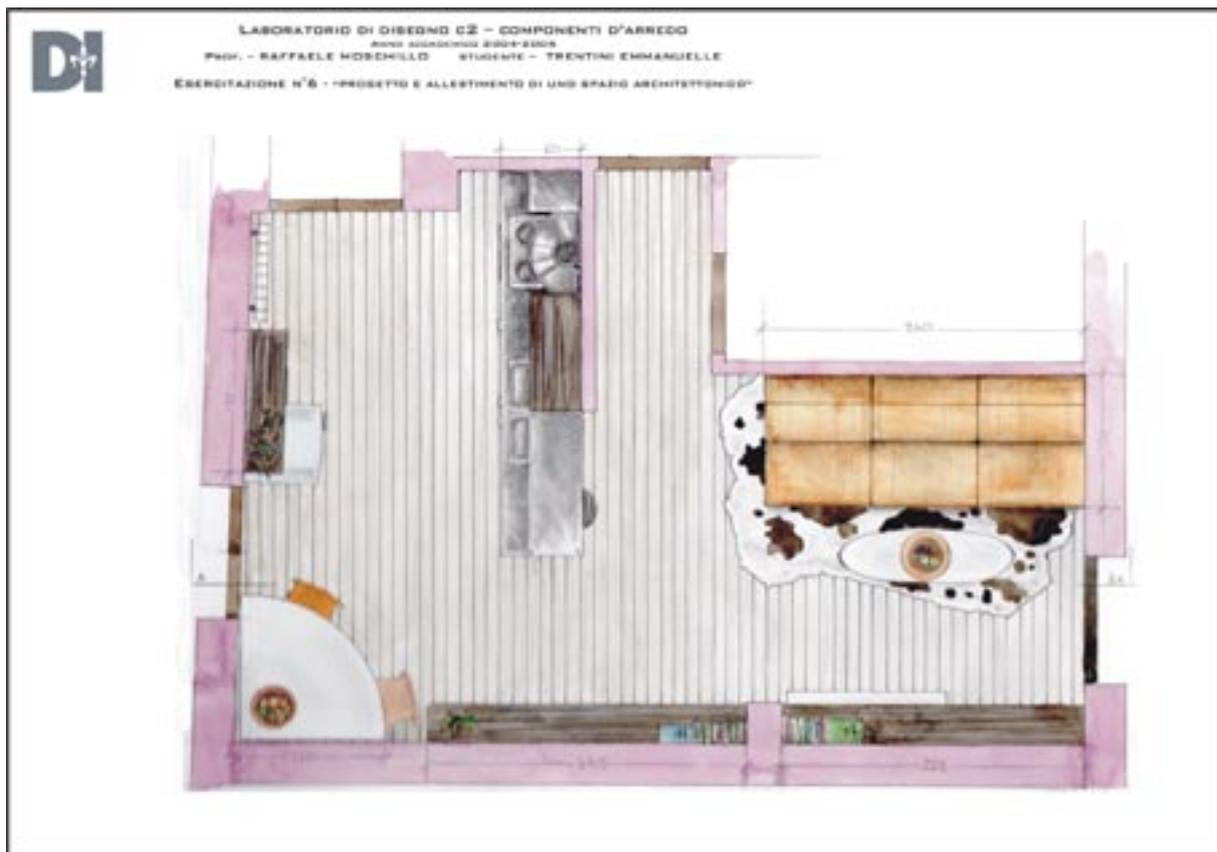
L'esercitazione si pone l'obiettivo di studiare uno spazio architettonico attraverso un'applicazione progettuale. Lo studente, partendo dagli elementi fissi dello spazio architettonico, dovrà progettare una nuova ambientazione attraverso rinnovati arredi o riutilizzando quelli esistenti. Si dovrà inoltre progettare nel dettaglio almeno uno dei componenti di arredo arrivando a definirne sia la forma generale che i particolari.

RESTITUZIONE GRAFICA

I disegni dovranno essere redatti in scala appropriata e organizzati su tavole del formato di 35 X 50 cm o 50 X 70 cm. La restituzione grafica, con il progetto dell'ambientazione e del singolo componente di arredo, dovrà contenere i seguenti elaborati:

- Schizzi e bozzetti di studio;
- Pianta in scala 1:20;
- Una sezione in scala 1:20;
- Assonometria in scala 1.50 o la prospettiva dell'interno.

Lo studente dovrà colorare le tavole dell'esercitazione utilizzando una tecnica a scelta che permetta di evidenziare le caratteristiche dell'ambiente e dei componenti di arredo.



03 - Analisi e progetto di un interno, pianta di progetto. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Trentini Emmanuelle)



04 - Analisi e progetto di un interno, sezione di progetto. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Trentini Emmanuelle)



05 – Analisi e progetto di un interno, assonometria di progetto. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Trentini Emmanuelle)



06 – Analisi e progetto di un interno, *rendering* digitali. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05



07 - Analisi e progetto di un interno, *rendering* digitali. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05



08 - Analisi e progetto di un interno, *rendering* digitali. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Fanciullacci Lisa)



09 - Analisi e progetto di un interno, *rendering* digitali. Laboratorio di Disegno A.A. 2004-05 (Fanciullacci Lisa)

BIBLIOGRAFIA

CAP. 1

- BENEVOLO L., 1975, *Corso di disegno*. Laterza, Roma – Bari.
- BORSI F., 1965, *Cultura e disegno*. LEF, Firenze.
- BRUSANTIN M., 1978, *Enciclopedia Universale dell'Arte*. Einaudi, Torino.
- DE FIORE G., 1967, *Dizionario del disegno*. La Scuola, Brescia.
- DE RUBERTIS R., 1994, *Il disegno dell'architettura*. NIS, Roma.
- DE SIMONE M., 1990, *Disegno, rilievo, progetto*. NIS, Roma.
- DOCCI M., 1985, *Manuale di disegno architettonico*. Laterza, Roma – Bari.
- LE CORBUSIER, 1974, *Le Modulor 1 e 2*. Mazzotta, Milano.
- MEZZETTI C., 2000, *La rappresentazione dell'architettura*. Edizioni Kappa, Roma.
- MIRRI F., 1992, *La rappresentazione tecnica e progettuale*. NIS, Roma.
- QUARONI L., 1972, *Progettare un edificio. Otto lezioni di architettura*. Mazzotta, Milano.
- SACCHI L., 1994, *L'idea di rappresentazione*. Edizioni Kappa, Roma.
- VAGNETTI L., 1958, *Disegno e architettura*. Vitali Ghianda, Genova.

CAP. 2

- AA.VV., 2002, *Disegno. Laboratori del primo anno*. POLI.design, Milano.
- CORRADESCHI S., 1986, *Il disegno per il design*. Hoepli, Milano.
- DE RUBERTIS R., 1994, *Il disegno dell'architettura*. NIS, Roma.
- DE SIMONE M., 1990, *Disegno, rilievo, progetto*. NIS, Roma.
- DOCCI M., 1983, *Disegno e analisi architettonica*. Roma.
- SACCHI L., 1994, *L'idea di rappresentazione*. Edizioni Kappa, Roma.
- VAGNETTI L., 1955, *Il disegno dal vero*. Vitali e Ghianda, Genova.

CAP. 3

- AA.VV., 1975, *Il disegno. Analisi di un linguaggio*. Roma.
- ARNHEIM R., 1962, *Arte e percezione visiva*. Feltrinelli, Milano.
- DORFLES G., 1962, *Simbolo, comunicazione, consumo*. Einaudi, Torino.
- ECO U., 1967, *Appunti per una semiologia della comunicazione visiva*. Bompiani, Milano.
- ECO U., 1968, *La struttura assente*. Bompiani, Milano.
- ECO U., 1984, *Trattato di semiotica generale*. Bompiani, Milano.
- GOMBRICH E.H., 1965, *Arte e illusione*. Einaudi, Torino.
- JENCKS C., 1974, *Semiologia e architettura*. Dedalo, Bari.
- KANDISKY W., 1968, *Punto linea superficie*. Adelphi, Milano.
- KOENIG G.K., 1970, *Architettura e comunicazione*. LEF, Firenze.
- MAGGIORA G., 1974, *Architettura come linguaggio*. Teorema, Firenze.
- MUNARI B., 1968, *Design e comunicazione visiva*. Laterza, Bari.
- MUNARI B., 1993, *Design e comunicazione visiva*. Laterza, Roma - Bari.
- NORBERG-SHULTZ C., 1974, *Il significato in architettura*. Dedalo, Bari.

CAP. 4

- AA. VV., 1967, *Disegno e progettazione*, Dedalo Libri.
- AA.VV., 2002, *Disegno. Laboratori del primo anno*. POLI.design, Milano.
- CORRADESCHI S., 1986, *Il disegno per il design*. Hoepli, Milano.
- CURTI G., 1999, *La rappresentazione del progetto di architettura*. Jason, Reggio Calabria.
- DE FUSCO R., 1983, *Il progetto d'architettura*. Laterza, Roma - Bari.
- DE RUBERTIS R., 1994, *Il disegno dell'architettura*. NIS, Roma.
- DE SIMONE M., 1990, *Disegno, rilievo, progetto*. NIS, Roma.
- QUARONI L., 1972, *Progettare un edificio. Otto lezioni di architettura*. Mazzotta, Milano.

Finito di stampare da
Grafiche Cappelli – Osmannoro (FI)