

BACKGROUND BOOK

2019 - 2022

Beatrice Lanteri

premessa

Il seguente elaborato contiene i progetti che sono stati sviluppati durante il corso di laurea in Design e Comunicazione – Design per il prodotto dall'a.a. 2019 all' a.a.2021 al Politecnico di Torino, e durante lo svolgimento del programma Erasmus a L'école supérieure des arts Saint-Luc de Liège, in Belgio.

Si tratta di progetti che, a partire da un brief, sono stati realizzati seguendo una metodologia di analisi multidisciplinare.

Partendo da un'approfondita analisi di scenario che prende in considerazione lo studio della società sfruttando interviste e sondaggi, della cultura, della storia, dell'economia e dei vari competitors che ci sono sul mercato, delle tecniche di produzione e della sostenibilità ambientale si passa all'ideazione di un primo concept che viene sviluppato e modificato nel corso della progettazione.

Per poter giungere al progetto finale, risulta essere di fondamentale importanza la realizzazione di modelli di studio sia fisici che virtuali tramite la modellazione 3D e il rendering. Questo permette di individuare eventuali problematiche da correggere sia a livello estetico che a livello funzionale ed ergonomico.

La conclusione di ogni progetto prevede la produzione di un prototipo.

The following paper contains the projects that were developed during the degree course in Design and Communication - Design for the product from academic year 2019 to 2021 at the Politecnico di Torino, and during the course of the Erasmus programme at L'école supérieure des arts Saint-Luc de Liège, Belgium in academic year 2021-2022.

These projects, starting from a brief, have been carried out following the multidisciplinary analysis methodology described below. The project starts from an in-depth scenario analysis using interviews and surveys, taking into consideration cultural, historical, economic aspects, as well as the various competitors on the market, production techniques and environmental sustainability.

Next, it moves on to the conception of a first concept that is developed and modified during the design process. In order to arrive at the final project, it is of fundamental importance to realize both physical and virtual study models through 3D modelling and rendering.

This allows identifying any problems to be corrected both at the aesthetic level and at the functional and ergonomic level.

The conclusion of each project involves the production of a prototype.

indice

7	L'Universo del Tempo Keywords design Paolo Maccarrone 2019-2020
19	Split Your Light Design di scenario Federico Martorana 2020-2021
33	Papel Design per l'industrializzazione Claudio Germak 2020-2021
41	Wedge Modello virtuale per la produzione Paolo Minetola 2020-2021
47	Goccia Atelier design industriel-Erasmus ESA Saint-Luc Dimitri Gangolf 2021-2022
59	Flora Atelier design industriel-Erasmus ESA Saint-Luc Dimitri Gangolf 2021-2022
71	Mondrian Atelier design industriel-Erasmus ESA Saint-Luc Dimitri Gangolf 2021-2022

L'Universo del Tempo

Keywords design | Paolo Maccarrone | 2019-2020

Descrizione del progetto

Il brief del progetto chiedeva la creazione di una struttura tridimensionale con funzione di calendario a componenti separate (mese, giorno della settimana e numero) che potesse essere appeso su un solo punto o appoggiato su un piano tramite uno o più appoggi.

Le connessioni tra i diversi componenti dovevano tendenzialmente essere "per forma", includendo eventuali spine, ma escludendo gli adesivi in un'ottica di sostenibilità.

Potevano essere usati profili e lastre in legno da modellismo (listelli di varie sezioni, lastre di modesto spessore in compensato) in numero a piacere.

La funzione del calendario doveva essere ben visibile e avere dimensione inscrivibile in una sfera di raggio massimo di 50 cm.

L'universo del tempo è un progetto ispirato alla sfera armillare che si compone di tre ghiera collegate da tre archi: su quella superiore che è fissa si possono leggere i giorni della settimana raggruppati in quattro periodi di una settimana; su quella centrale, in grado di ruotare, che ha anche la funzione di centina, per garantire una maggiore stabilità della struttura, si trovano i nomi dei mesi; infine, su quella inferiore che ruota attorno ad un perno centrale, vi sono i giorni del mese.

Questi ultimi sono messi in relazione con i giorni della settimana da un indicatore composto da una sfera che ricorda il globo terrestre o il Sole posti all'interno della sfera armillare e da un'asticella che ne rappresenta l'asse di



DECORAZIONE/ESPRESSIVITÀ

L'astrolabio è un antico strumento astronomico tramite il quale è possibile individuare la posizione dei corpi celesti e con cui si è in grado di determinare l'ora locale conoscendo la latitudine e viceversa. Esso per molti secoli è stato il principale strumento di navigazione per i marinai.

L'astrolabio si compone di più parti:

- un cerchio graduato chiamato "madre" scavata al centro per contenere la "lamina", un sottile disco su cui è incisa la proiezione di punti della sfera celeste a una data latitudine;
- un "braccio" rotante fissato al centro chiamato "alidada";
- una "rete", ovvero una struttura in grado di ruotare che presenta ricchi decori e che, sovrapponendosi alla lamina, indica tramite le punte la posizione delle stelle fisse.



Astrolabio

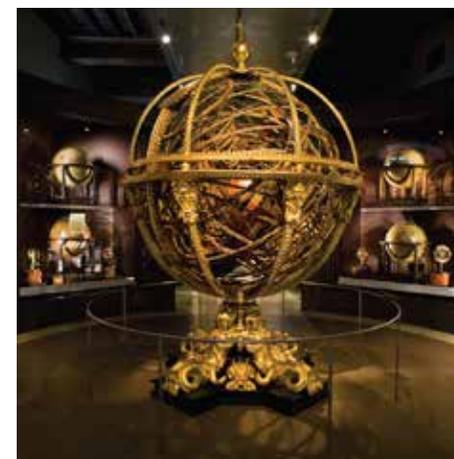
GEOMETRIA DEI VOLUMI

La sfera armillare, inventata da Eratostene nel 255 a.C., è un modello della sfera celeste che viene usata per rappresentare il movimento delle stelle attorno alla Terra o il Sole. Essa è caratterizzata da uno scheletro composto da cerchi metallici graduati fissi e mobili detti armille che collegano i poli e rappresentano l'equatore, l'eclittica, i meridiani e i paralleli.

Tipicamente al suo centro è posta una sfera che rappresenta la Terra o, dopo l'affermarsi della teoria eliocentrica, il Sole.

La sfera armillare più grande al mondo è quella progettata da Antonio Santucci e conservata al Museo Galileo di Firenze.

Essa rappresenta la "macchina universale" del mondo secondo le concezioni elaborate da Aristotele e perfezionate da Tolomeo e pone il globo terrestre al suo centro.



Sfera armillare, Eratostene, 255 a.C.



Etienne-Louis Boullée,
1784

RIFERIMENTO STORICO/ARTISTICO

Il Cenotafio di Newton, padre della teoria della gravitazione universale e della meccanica classica, venne progettato nel 1784 da Etienne-Louis Boullée ma non fu mai realizzato. L'edificio consiste in una sfera a cui si accede attraverso un basamento cilindrico a più livelli decorato con file di cipressi. Il sarcofago di Newton, che si trova alla base della sfera nell'unico punto in cui è possibile osservare lo spazio, è illuminato da piccole aperture nella calotta a simboleggiare le costellazioni. Boullée progettò anche una versione "diurna" del cenotafio in cui una sfera armillare sospesa al centro dell'edificio, ad illuminarne l'interno, rappresentava la metafora del sole della conoscenza. Questi effetti scenografici derivano dall'attento studio della natura proprio come la scienza Newtoniana. Boullée sfrutta la luce e l'illuminazione per porre l'accento sulla grandezza dell'intelletto dell'essere umano che viene posto al centro della sfera, simbolo dell'universo.



Guarino Guarini, 1668-1687 Torino, Italia

STATICA

Il principio della cerchiatura ha nella storia dell'architettura e delle costruzioni un'origine antichissima. Esso viene impiegato sia nella fase di costruzione degli elementi strutturali curvi sia nel caso del loro consolidamento e consiste nell'applicazione di una legatura intorno ad un oggetto con l'obiettivo di limitarne o impedirne, tramite una compressione, le deformazioni laterali e la rottura. La cerchiatura può essere ritrovata in diversi ambiti, dalle ruote alle botti fino ad arrivare alla cinturazione delle cupole storiche con anelli in legno o metallo. Un esempio è costituito dalla cupola della chiesa di San Lorenzo di Guarino Guarini a Torino, dove una serie di sedici costoloni disegnano la forma di una stella a otto punte.

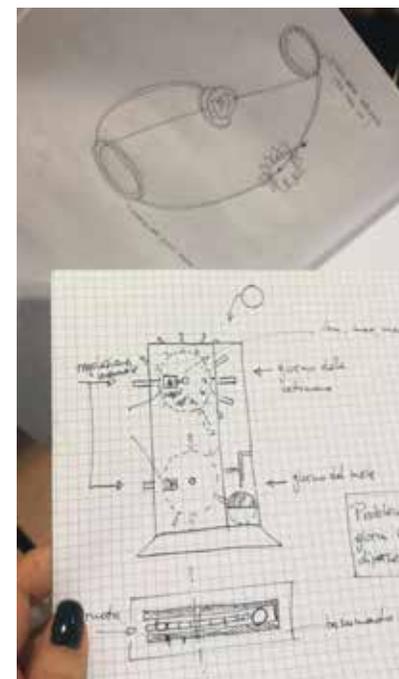


Ottone brunito

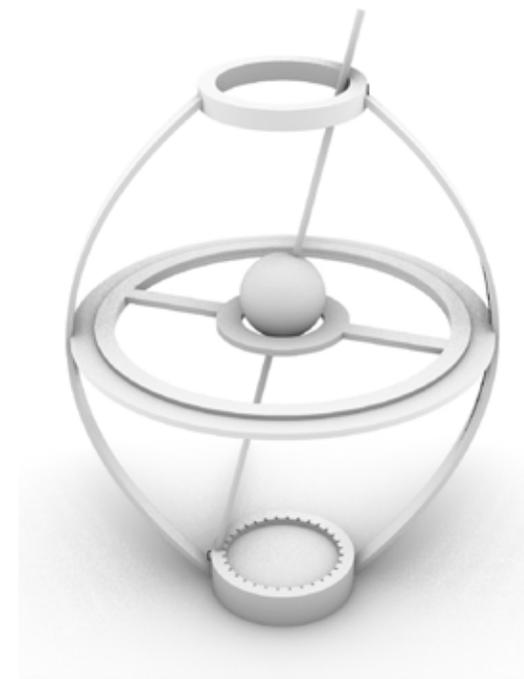
SUGGERIZIONI MATERICHE

A partire dall'inconsistenza della materia oscura che permea lo spazio interstellare si arriva alla concretezza dell'uso dell'ottone brunito. Questa lega di rame e zinco venne impiegata, oltre che in molti strumenti dell'astronomia del Rinascimento, anche nella costruzione dell'astrolabio nautico poiché essendo pesante, è in grado di garantire un peso maggiore e di conseguenza una maggiore stabilità della struttura contro le oscillazioni della nave. L'ottone inoltre è un materiale inossidabile, il che rende l'oggetto durevole nel tempo.

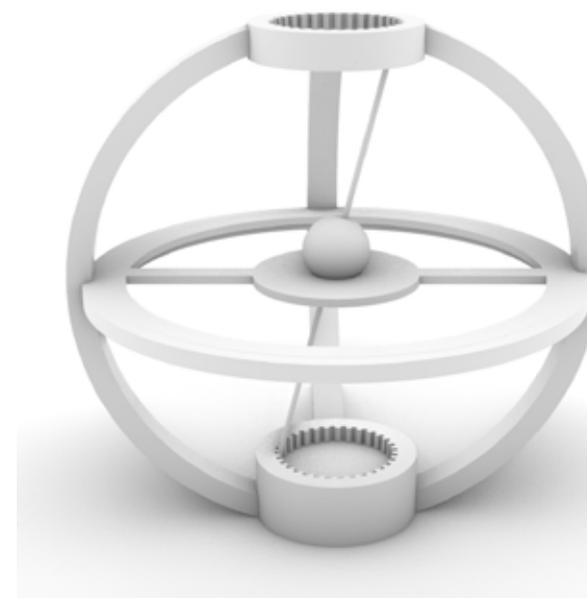
Fin dai primi schizzi progettuali e le prime proposte di concept l'ispirazione principale è stato il sistema solare. Con l'elaborazione di questo concetto si è giunti ad una forma che riprende quella della sfera armillare.



Schizzi progettuali



Primi modelli 3D Rhino

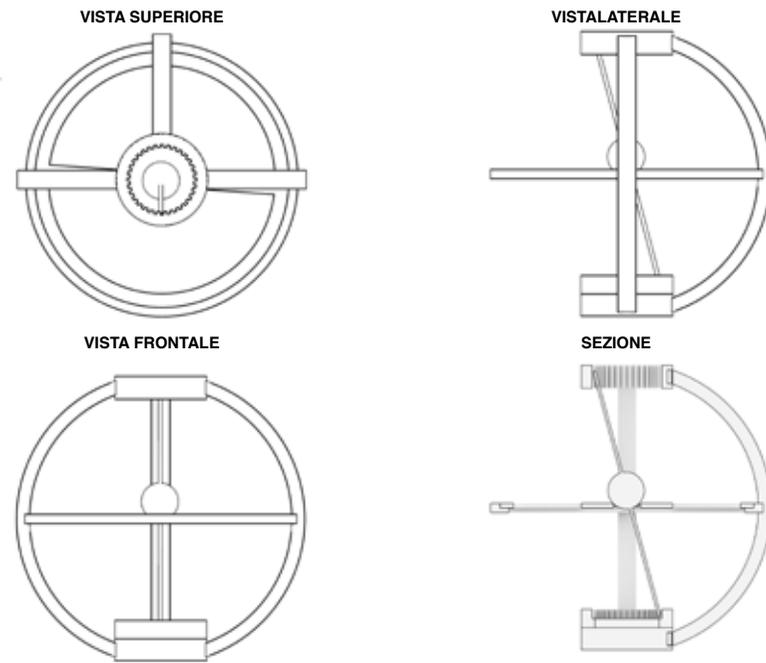


Modello Rhino finale

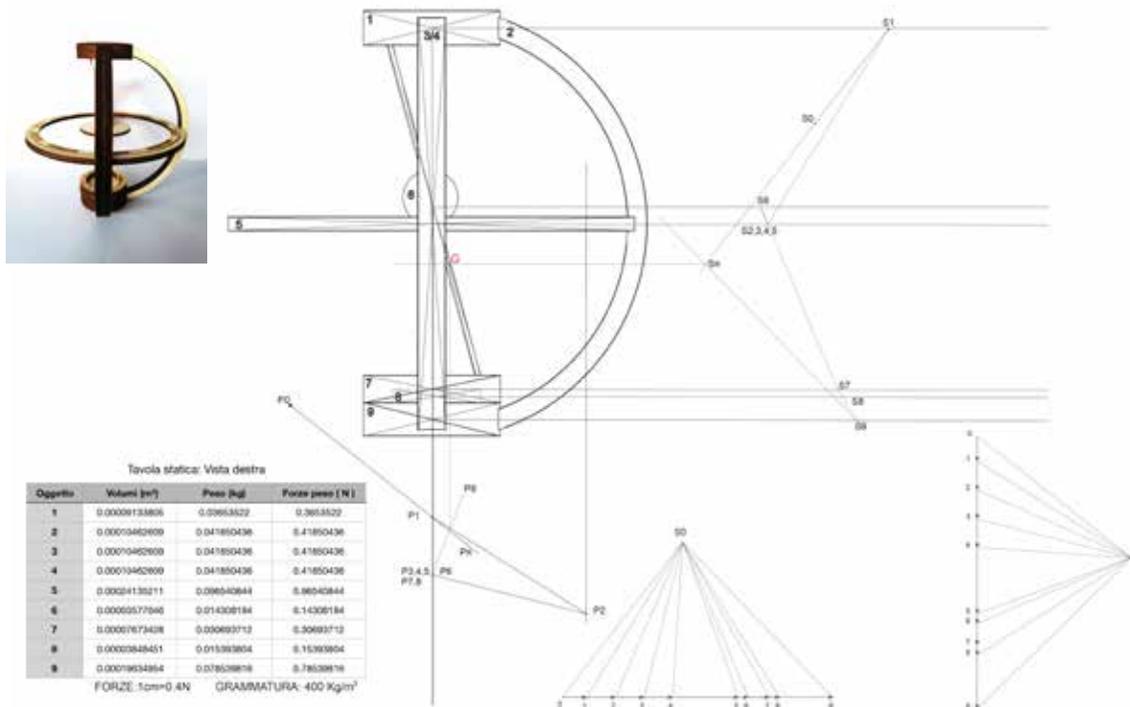
Il modello finale si compone di tre ghiera collegate da tre archi: su quella superiore che è fissa si possono leggere i giorni della settimana raggruppati in quattro periodi di una settimana; su quella centrale, in grado di ruotare, che ha anche la funzione di cerniera, per garantire una maggiore stabilità della struttura, si trovano i nomi dei mesi; infine, su quella inferiore che ruota attorno ad un perno centrale, vi sono i giorni del mese.

Questi ultimi sono messi in relazione con i giorni della settimana da un indicatore composto da una sfera che ricorda il globo terrestre o il Sole posti all'interno della sfera armillare e da un'asticella che ne rappresenta l'asse di rotazione.

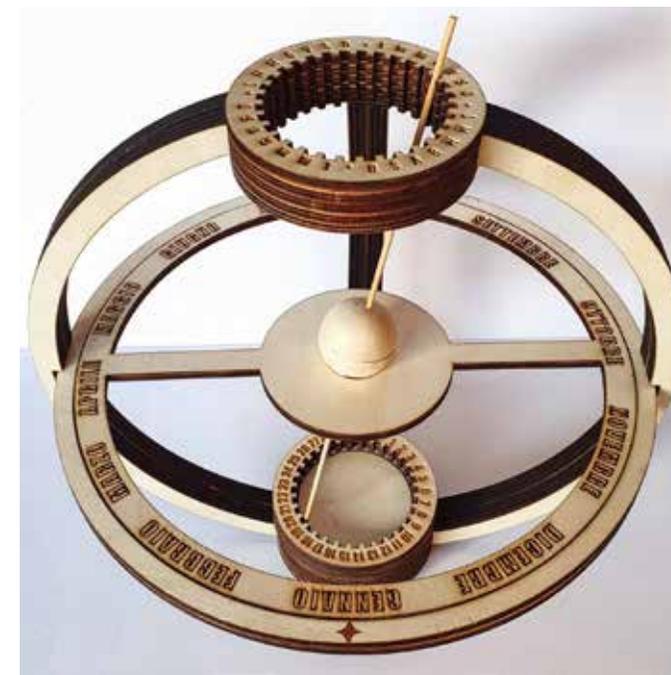
VISTE TECNICHE L'Universo del Tempo



Per verificare la stabilità della struttura progettata si è proceduto a calcolare il baricentro e a costruire il poligono funicolare delle forze. Poiché il baricentro cade all'interno della base, la stabilità è garantita. Inoltre, il corpo è stabile nei confronti della rotazione in quanto la retta d'azione della forza risultante è interna alla base d'appoggio.

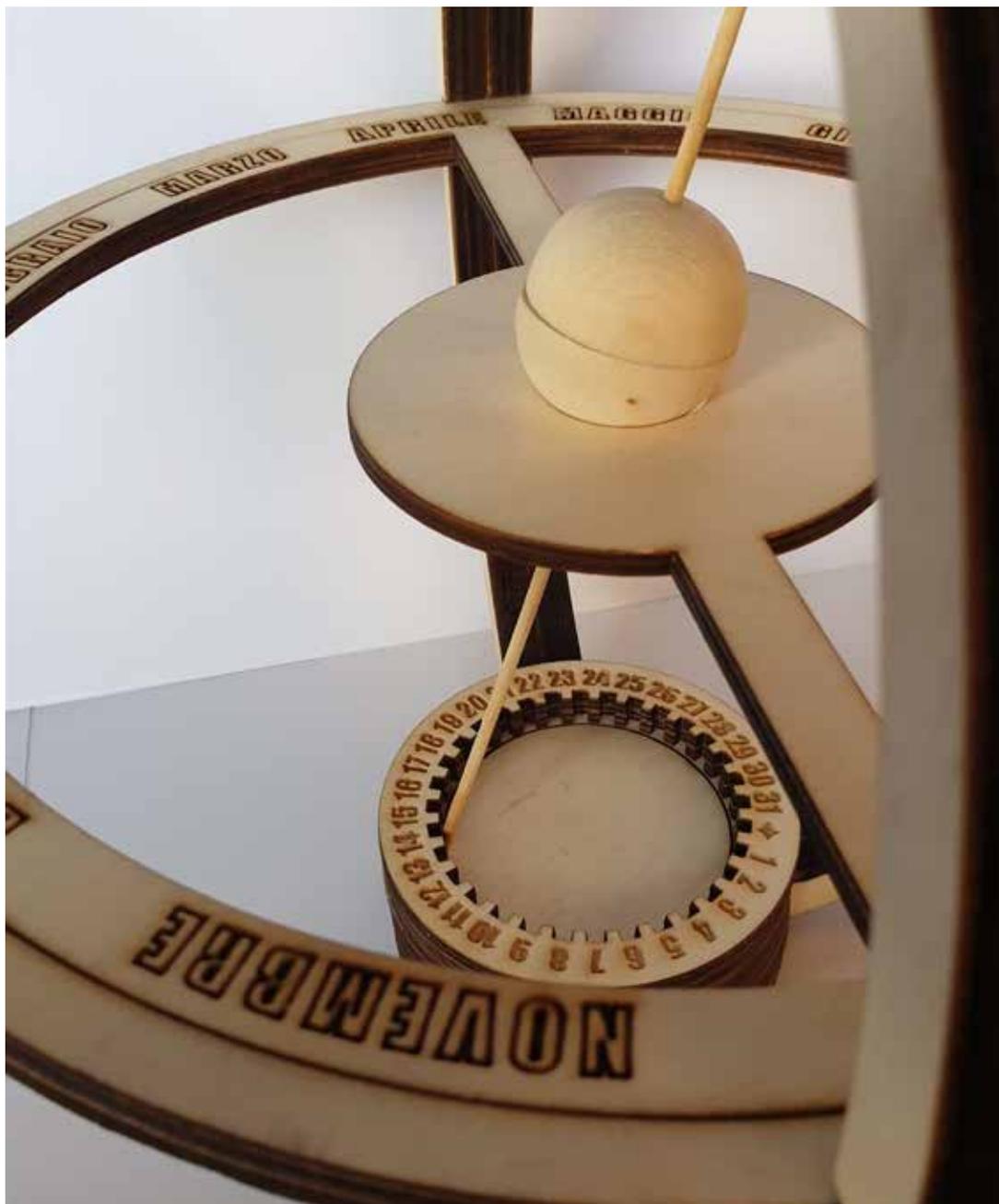


Per la realizzazione del prototipo si è deciso di sfruttare il taglio laser utilizzando pannelli di MDF di spessore 5 mm. Questa tecnica permette di ottenere una buona precisione dimensionale e una grande precisione grafica. Ciascun componente è stato tagliato due volte in maniera tale da ottenere, mediante incollaggio, uno spessore totale di 1 cm.



Prototipo finale montato

L'assemblaggio avviene per incastro e giunti per forma. Questo rende il calendario smontabile e riasssemblabile in un'ottica di sostenibilità ambientale e maggiore durabilità.

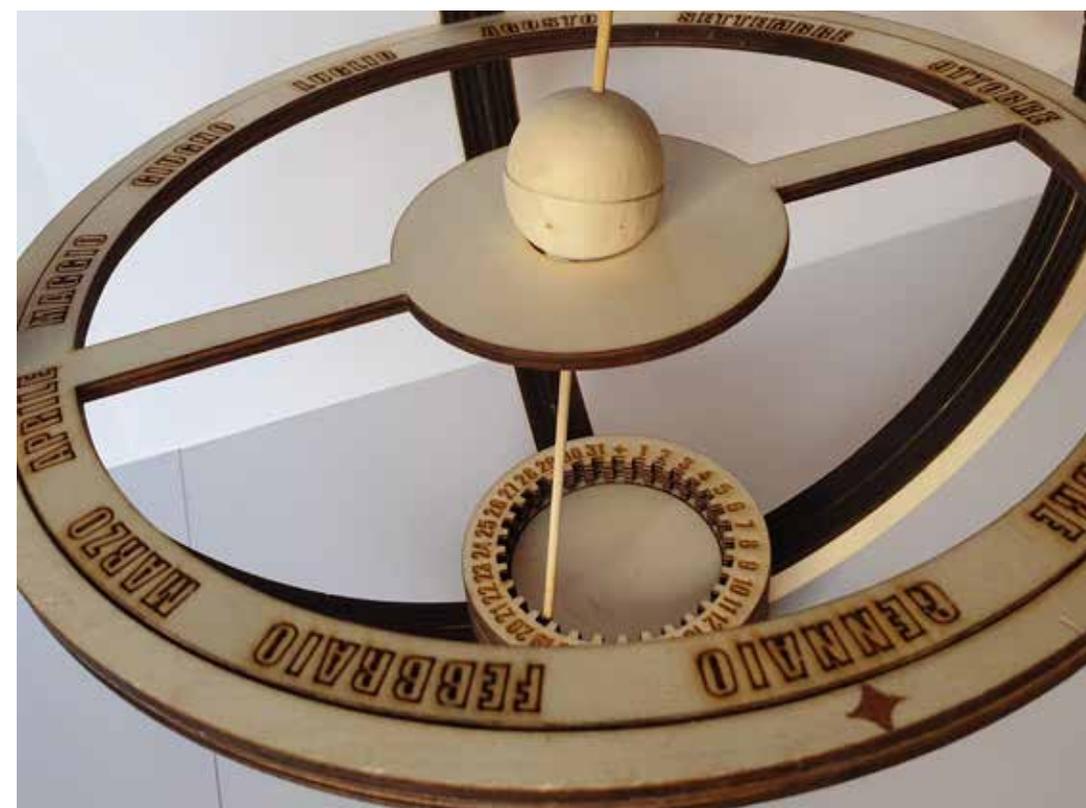


Dettaglio dell'indicatore e della ghiera inferiore con i giorni della settimana.
La ghiera inferiore é ruotabile in maniera tale da poter consentire ogni combinazione possibile.



A sinistra un dettaglio della ghiera superiore in cui sono indicate le iniziali dei giorni della settimana suddivise in quattro periodi. L'indicatore, composto da un'asticella ed una sfera, si incastra tra le scanalature.

In basso una foto di insieme in cui è possibile vedere come l'indicatore mette in relazione i giorni del mese (lun., mar., mer., gio., ven., sab., dom), con i giorni della settimana (1,2, 3, ...).



Split Your Light

Design di scenario | Federico Martorana | 2020-2021

Descrizione del progetto

Il brief del progetto, in collaborazione con la Cooperativa Sociale Triciclo di Torino, chiedeva di dare una seconda vita ai prodotti rimasti invenduti perché rovinati e danneggiati. In particolare il tema era la sedia. L'obiettivo era quello di valorizzare al massimo le caratteristiche ed espressività dell'oggetto di partenza, che doveva rimanere riconoscibile nelle sue parti significative. Il prodotto non poteva mantenere la sua funzione originaria e doveva tenere conto delle esigenze del target di riferimento, nel rispetto di tecnologie appropriate e accessibili.

Da questo brief nasce "Split your light", una sorgente luminosa unica nel suo genere in grado di spiazzare l'osservatore. Un lampadario sospeso nel vuoto che, giocando con un'illusione ottica, sembra tagliato da una lama invisibile. Si tratta di un prodotto che, nonostante il radicale cambiamento di funzione, mantiene riconoscibile la sua identità iniziale, valorizzando tutte le sue componenti.

L'elemento caratterizzante di questo progetto è la seduta in paglia di Vienna, evidenziata da una striscia a LED inserita all'interno della seduta che garantisce una piacevole luce diffusa e un particolare gioco di proiezioni di luci e ombre.

Il progetto prevede che le gambe siano tagliate secondo un piano inclinato in modo da creare l'illusione ottica di un taglio pulito. Per inserire i cavi di sostegno e di illuminazione, le gambe saranno forate. Una vernice di un colore diverso verrà applicata alle sezioni tagliate per evidenziarle.

Cut chair

Peter Bristol

Progetto
Cut chair

Designer
Peter Bristol

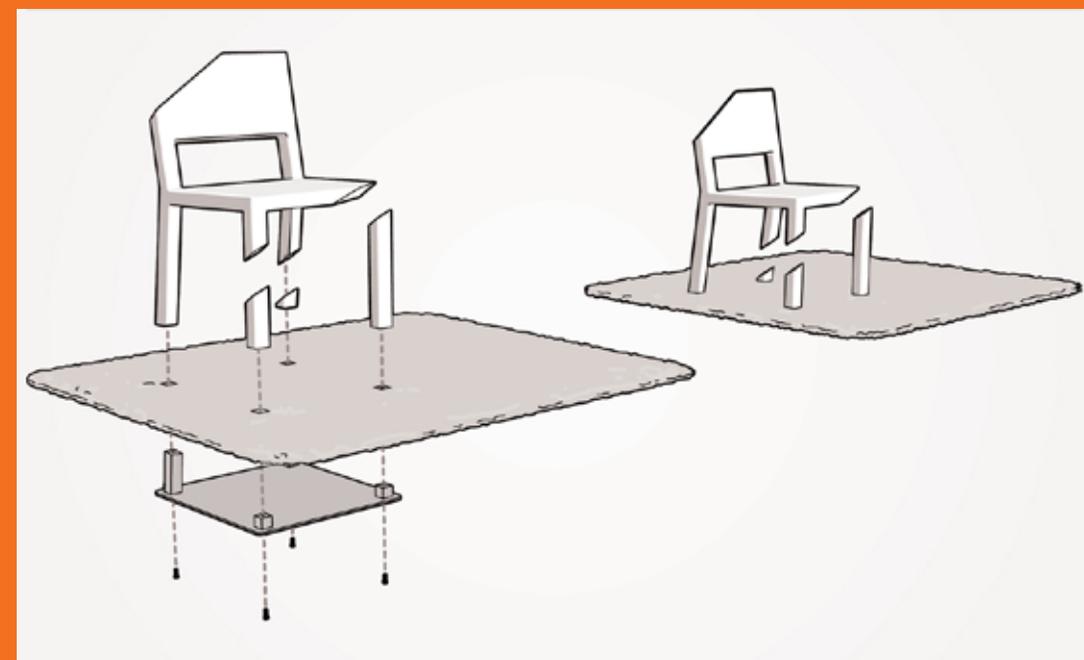
Anno
2014

Prezzo
5000 \$

La Cut Chair di Peter Bristol è una sedia di design concepita giocando con le illusioni ottiche. La sedia, infatti, sembra tagliata, incompleta, quindi instabile, ma in verità la struttura è ben ancorata a un supporto metallico celato da un tappeto, questo la rende, a dispetto del suo aspetto, praticabile e sicura. L'illusione ottica del taglio è reso possibile dal posizionamento strategico di 3 monconi di gambe che non sono collegati alla struttura portante, ciò fa sì che, vista da una certa angolazione, la sedia sembri tagliata da una lama, in maniera netta e precisa.

Per il modo in cui si presenta alla vista, il concept di questa seduta sembra quindi sconfinare nel mondo dell'illusionismo.

Questo caso studio è stato uno dei punti di riferimento e delle maggiori ispirazioni per lo sviluppo del progetto Split Your Light.





Dopo un'attenta analisi di scenario dell'utente, l'associazione Triciclo si sono messi in evidenza dei punti fondamentali per lo sviluppo del progetto:

- ci sono numerosi articoli d'arredo che talvolta rimangono invenduti perchè vecchi e fuori moda;
- il contesto maggiormente ricercato è quello domestico e di convivialità;
- il target a cui rivolgersi è il ricercatore del pezzo unico.

Da qui nasce la necessità di progettare un oggetto d'arredo insolito capace di stupire ed attirare l'attenzione dell'acquirente.

L'analisi dello sgabello ha messo in luce alcune caratteristiche e punti salienti da prendere in considerazione durante la progettazione:

- La Paglia di Vienna grazie alla sua trama tradizionale simbolo di classicità ed eleganza, è in grado di creare particolari effetti di luci e ombre;
- Le lavorazioni devono essere semplici e replicabili.

In seguito all'analisi di scenario sono state definite due linee di progetto: di prodotto e di significato.

Linee guida di prodotto:

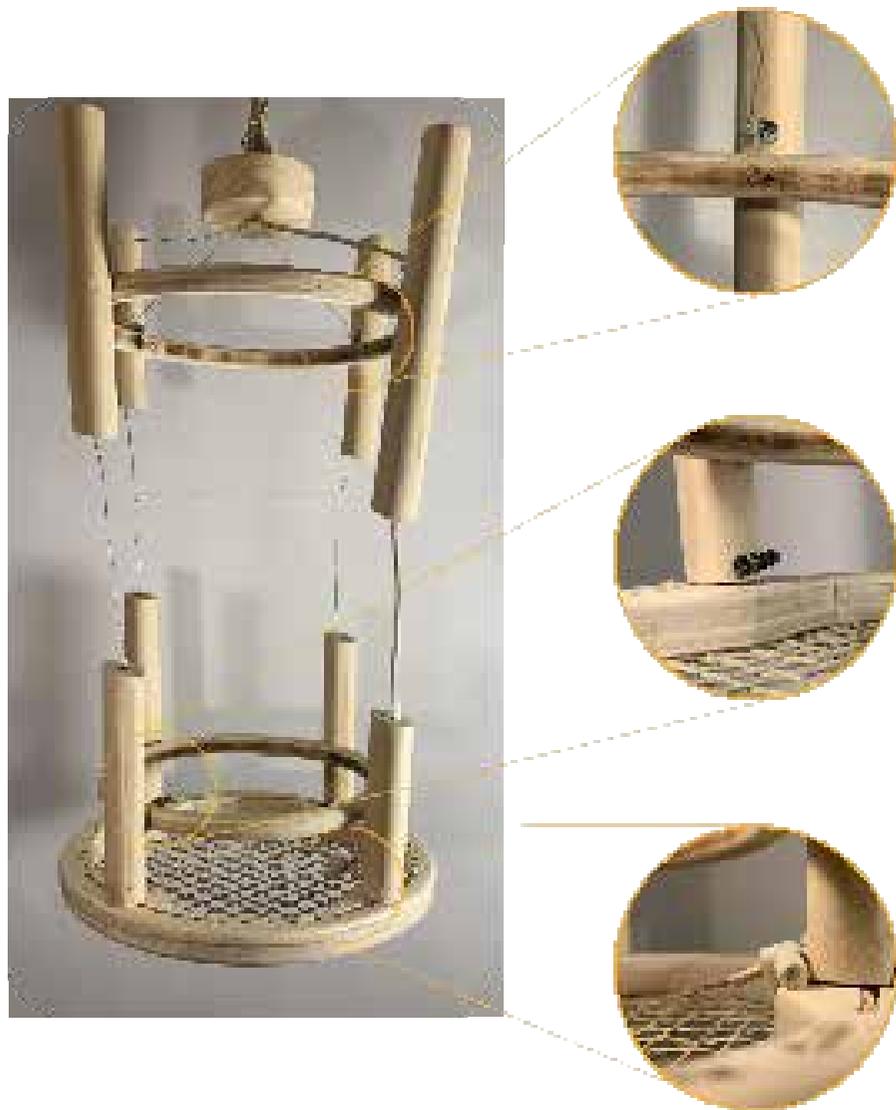
- Paglia di Vienna: la trama della Paglia di Vienna viene valorizzata da una sorgente luminosa che crea particolari effetti di luci e ombre;
- Semplicità: la realizzazione del prodotto è facilitata dall'impiego di pochi componenti, economici e semplici da reperire sul mercato;
- Versatilità: la diversa combinazione di elementi come la posizione, l'inclinazione dei tagli e la verniciatura, permette la creazione di prodotti unici che differiscono tra loro.

Linee guida di significato:

- Identità: l'identità originale dello sgabello rimane riconoscibile e viene valorizzata da un cambio di funzione;
- Stupore: l'osservatore prova stupore nel trovarsi davanti ad un oggetto estraniante e decontestualizzato: uno sgabello sospeso nel vuoto che rivela la sua vera natura solo nel momento in cui entra in funzione;
- Leggerezza: una lavorazione semplice come il taglio interrompe la continuità delle gambe creando un senso di leggerezza e vuoto.

Nella pagina precedente il prototipo di "Split your light" in cui è possibile riconoscere il gioco di luci e ombre creato dalla trama della Paglia di Vienna grazie all'inserimento di una striscia LED all'interno della seduta. Il lampadario, creando una luce diffusa, è adatto ad un ambiente di convivialità. L'osservatore rimane stupito nell'osservare uno sgabello capovolto e sospeso che è in realtà una fonte luminosa.

Per verificare la fattibilità del progetto si è proceduto alla realizzazione di un modello in scala 1:2 cercando di trovare le lavorazioni più semplici da effettuare in maniera tale da renderle replicabili.



Modello in scala 1:2.

In ordine a partire dall'alto sulla destra dettaglio:

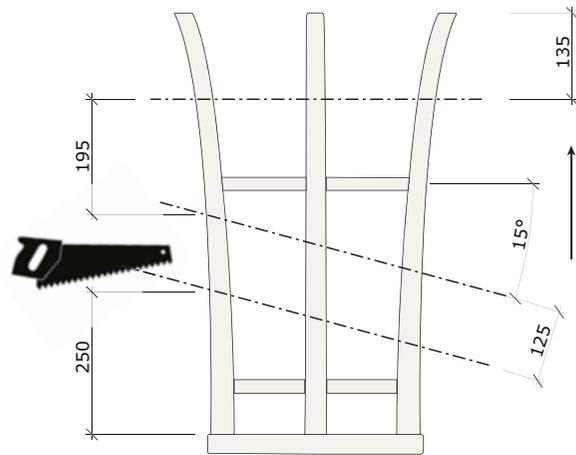
- della vite di giunzione tra l'anello superiore e le gambe superiori;
- della vite di giunzione tra l'anello inferiore e le gambe inferiori;
- fermacavo.



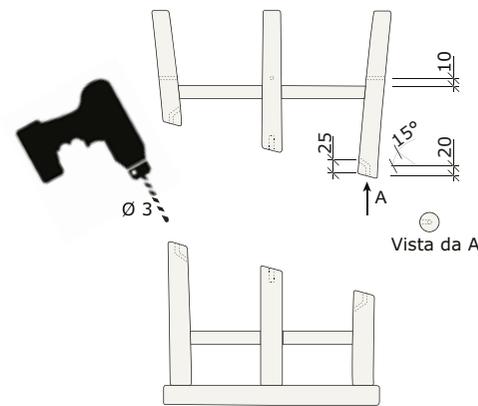
In alto: vista d'insieme dei componenti smontati del modello in scala 1:2 di "Split Your Light".

In basso i tre singoli componenti: la seduta in paglia di Vienna, la parte inferiore e la parte superiore.

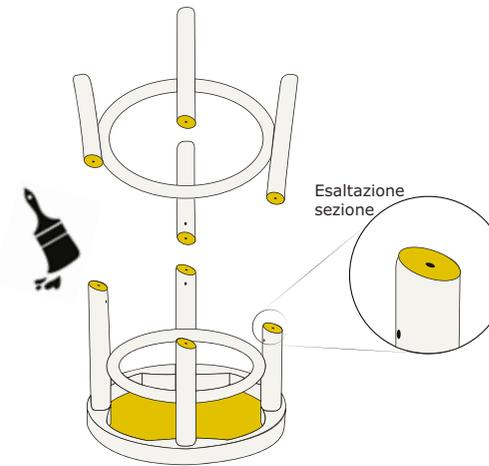
STORYBOARD DI REALIZZAZIONE



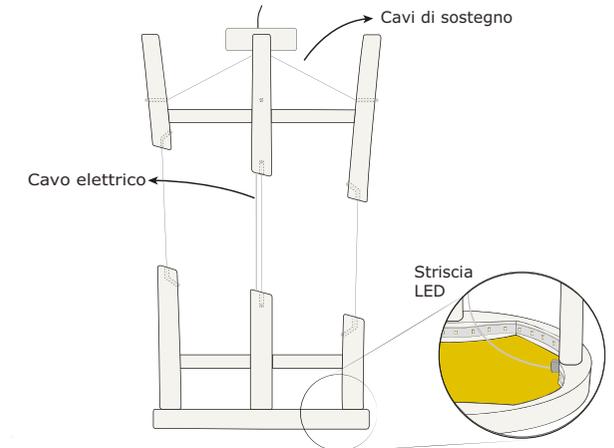
1. Tagliare orizzontalmente le gambe a **135 mm** dalla fine eliminando la parte terminale. Effettuare due tagli inclinati a **15°** per ogni gamba con una distanza di **125 mm** l'uno dall'altro e separare le due parti della struttura.



2. Con una punta da **3 mm** effettuare un foro verticale sulla sezione di taglio profondo **20 mm** e uno inclinato di **15°** a **25 mm** dal lato interno delle gambe fino a farli congiungere. Con la stessa punta effettuare dei fori in orizzontale a **10 mm** dall'anello superiore.

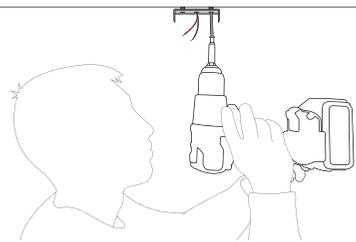


3. Applicare alcuni strati di vernice bianca su tutta la struttura. Una volta ricoperto il colore del legno, applicare uno strato di vernice dorata sulla sezione di taglio delle gambe e sulla Paglia di Vienna per valorizzarla.

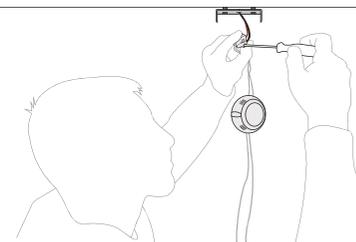


4. Fermare i 4 cavi in nylon (\varnothing **1,8 mm**) lunghi **245 mm** all'interno del rosone e inserirli nei fori orizzontali delle gambe bloccandoli attraverso dei serracavi (con \varnothing foro **2 mm**). Inserire gli altri 4 cavi lunghi **305 mm** tra le gambe e i rispettivi fori, bloccandoli allo stesso modo con i serracavi. Portare il filo della corrente dal rosone alla seduta e incollare la striscia led al bordo interno di questa.

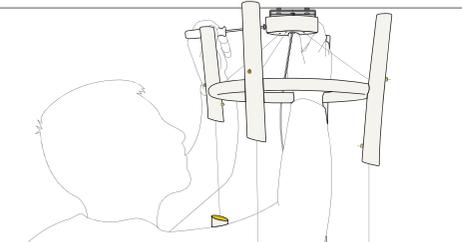
STORYBOARD DI UTILIZZO



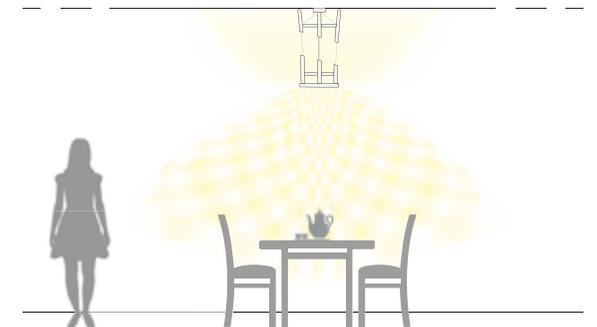
1. Dopo essersi assicurati di aver staccato la corrente, forare il muro per l'inserimento dei tasselli e relativo fissaggio della staffa con viti.



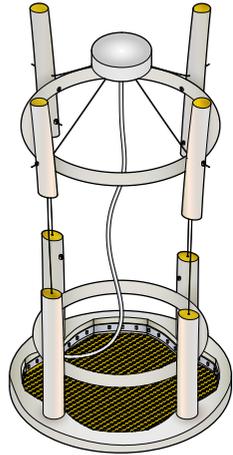
2. Collegare i cavi uscenti dal trasformatore ai cavi della corrente provenienti da soffitto attraverso dei mammut elettrici.



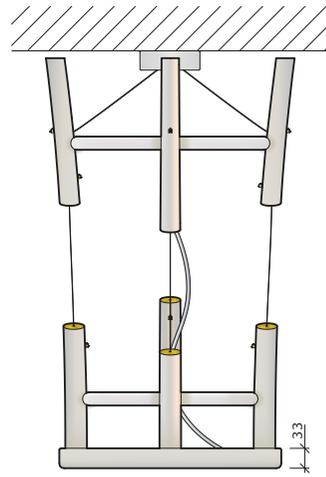
3. Portare il rosone e tutta la struttura del lampadario al soffitto e bloccarlo con due viti laterali alla staffa.



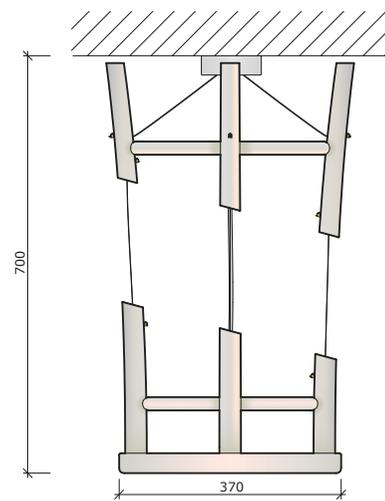
ASSONOMETRIA



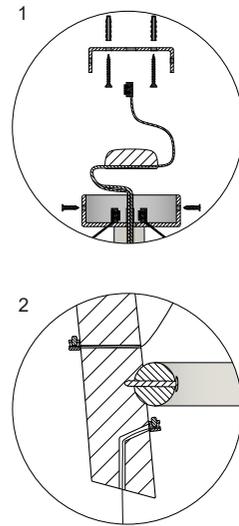
VISTA LATERALE



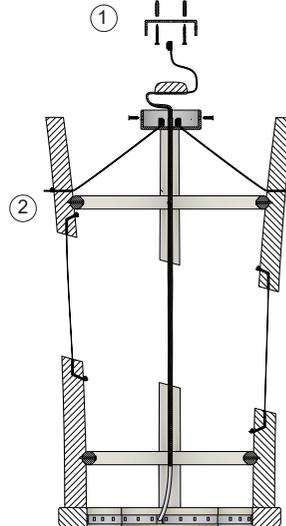
VISTA FRONTALE



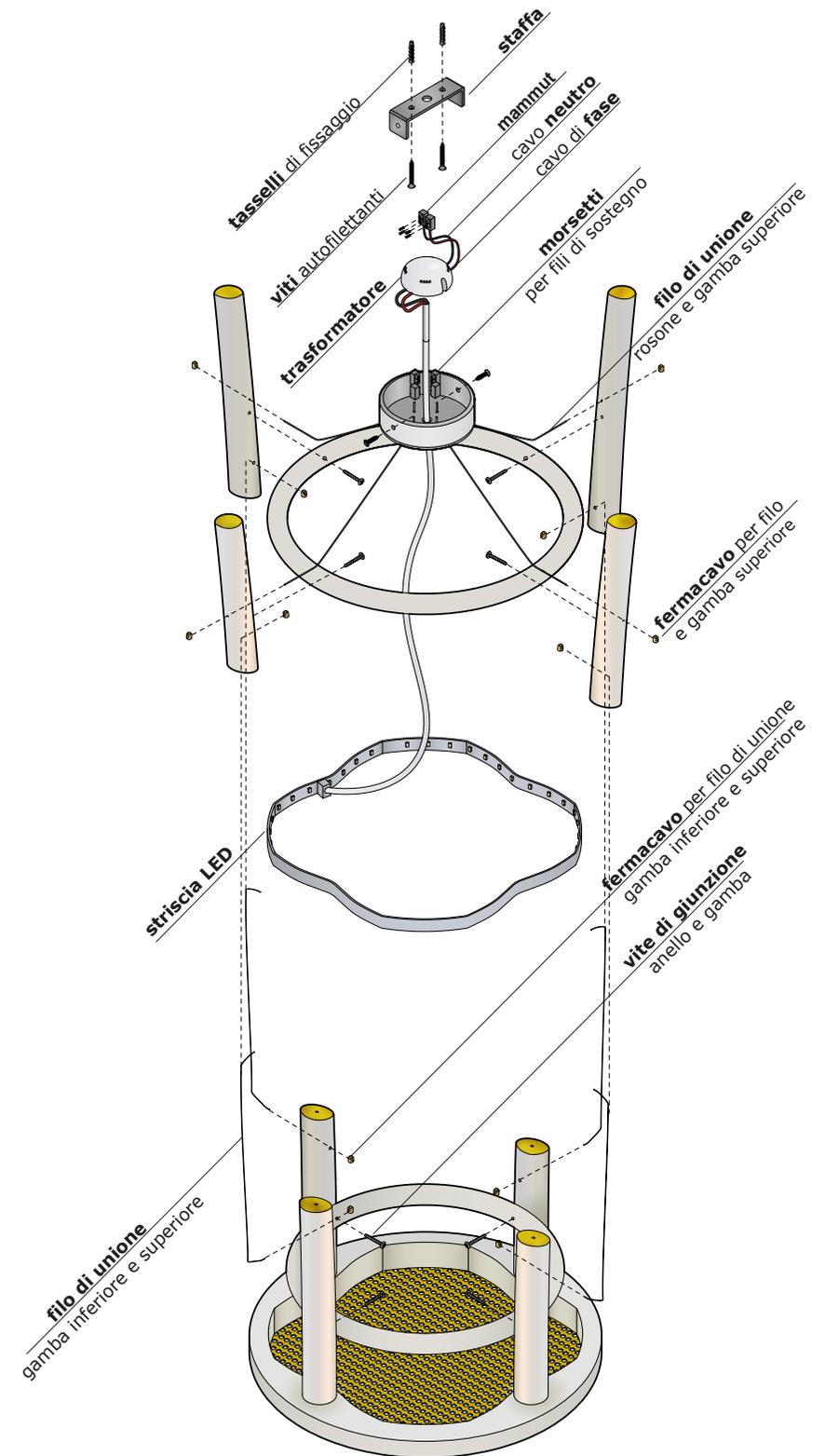
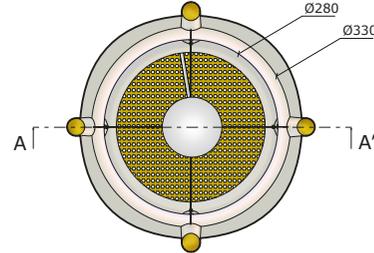
DETTAGLI SEZIONI

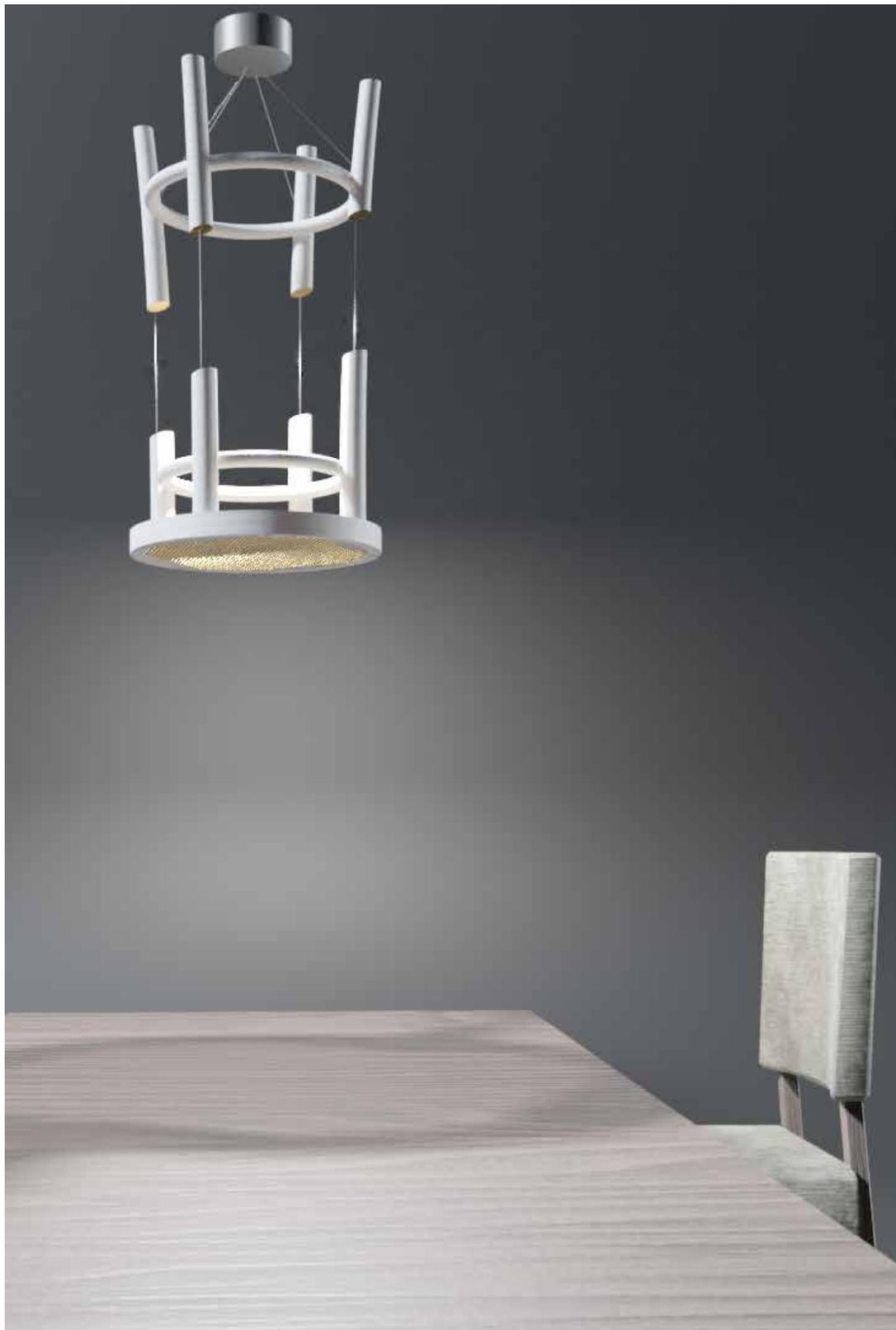


SEZIONE A-A'



VISTA SUPERIORE





nella pagine precedente render ambientato di "Split Your Light" in cui è possibile notare il gioco di luci e ombre proiettato sul tavolo

modello realizzato in scala reale ed inserito in un contesto di relax in accordo con la sua luce diffusa
 a sinistra: "Split Your Light" spento
 a destra: "Split Your Light" acceso in cui è possibile vedere la trama della Paglia di Vienna proiettata sul muro

Descrizione del progetto

Vista la situazione di pandemia che ha sconvolto le nostre vite, il brief richiedeva la progettazione di una postazione di produzione seriale, mono o biposto per il lavoro a distanza in casa, adatta a medi o lunghi periodi di utilizzo (non solo occasionale, quindi da non riporre) con ricercata espressività domestica.

Concepita come posto lavoro a scelta nelle tipologie: dedicato oppure integrato ad altri arredi domestici.

REQUISITI PRINCIPALI:

- Piano/i di lavoro atti a sostenere laptop e altri device, oltre ad appoggio documenti cartacei;
- attrezzamento in funzione dei collegamenti elettrici, ricariche device e di contenimento salvaspazio per le attrezzature da lavoro ufficio.

REQUISITI SECONDARI:

- Piano con altezza facilmente regolabile per taglie differenti e per l'occasionale lavorare in piedi;
- soluzioni in favore dell'isolamento visivo e acustico; soluzioni smart per la gestione dell'attrezzatura e del posto lavoro.

Da questo brief nasce Papel.

Il tavolo presenta due piani indipendenti regolabili in altezza grazie a gambe telescopiche.

Il piano inferiore ha un'altezza che varia da 55 a 72 cm e ciò consente anche ai bambini di utilizzarlo. Quello superiore varia da 80 a 120 cm in modo tale da poter lavorare sia seduti che in piedi.

È possibile orientare il piano inferiore in base alle necessità ottenendo diverse conformazioni: utilizzato da chiuso può essere un tavolo con sei posti a sedere; in posizione aperta o a L si trasforma in postazioni per lo smartworking.

Per lo sviluppo dei primi concept si è iniziato con l'analisi di scenario. Il momento di pandemia che abbiamo vissuto ha infatti radicalmente cambiato il modo che abbiamo di concepire sia il lavoro, sia lo spazio in cui viviamo, la casa. Risultava quindi necessario riprogettare ed adattare un elemento classico e presente in tutte le case come il tavolo alle nuove esigenze dettate dalla situazione di emergenza.

In un secondo momento si è proceduto ad effettuare l'analisi di mercato mediante il Benchmarking multicriteria (modello Kano).

Queste analisi hanno messo in evidenza alcuni requisiti necessari da prendere in considerazione nel progetto:

- presenza di prese elettriche;
- presenza di spazi contenitori per i dispositivi elettronici;
- piani orientabili in maniera autonoma;
- possibilità di regolare le gambe in maniera indipendente.

In un'ottica di promozione e sfruttamento delle risorse locali per i piani in HPL si è scelto di attingere dal catalogo di Abet Laminati, un'azienda di eccellenza in Piemonte.

VARIANTI CROMATICHE
Catalogo Abet



1459 Statuario



546 Tivoli



1457 Royale



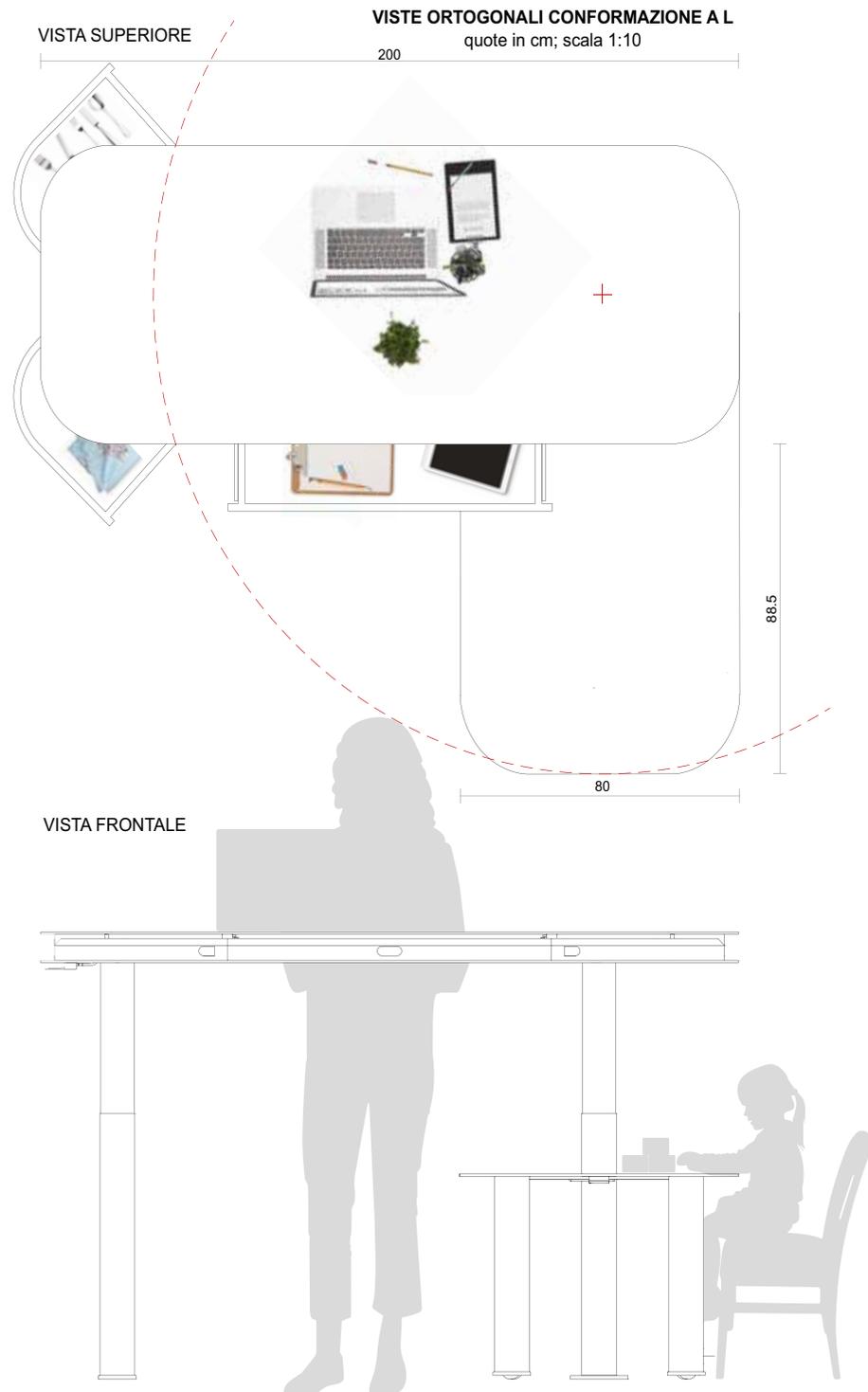
nella pagina precedente: render di "Papel" in conformazione a L e con i cassetti aperti. Il primo piano è all'altezza massima mentre il secondo a quella minima

dall' alto: varianti cromatiche del piano scelte dal catalogo Abet

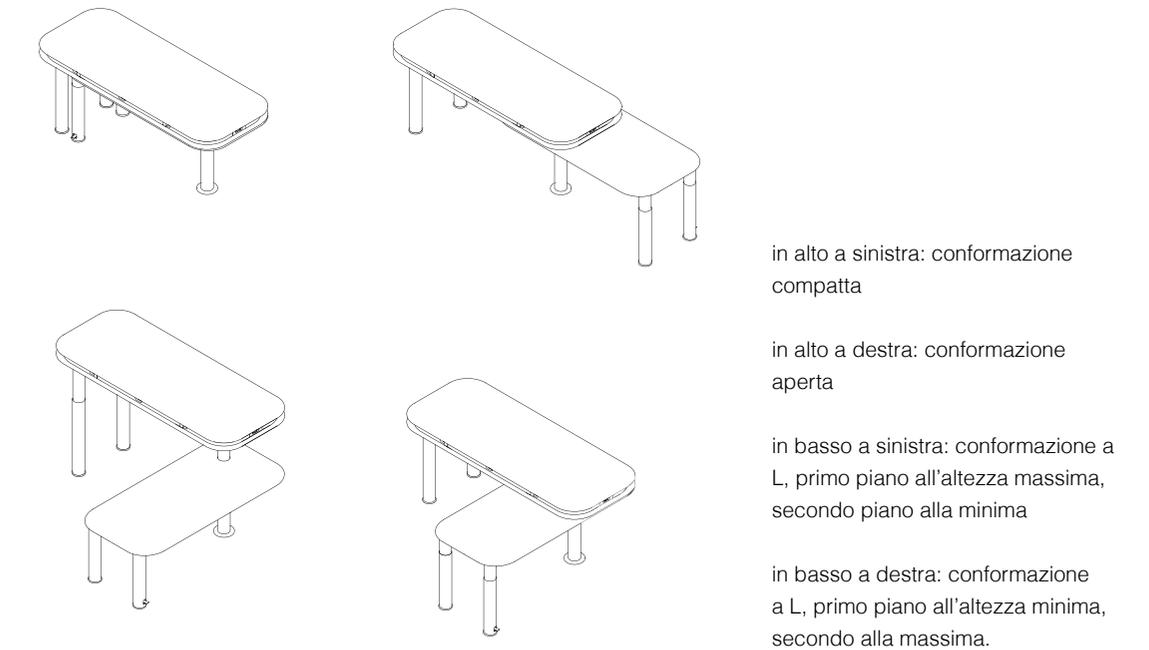
in basso: render di "Papel" in conformazione compatta all'altezza minima



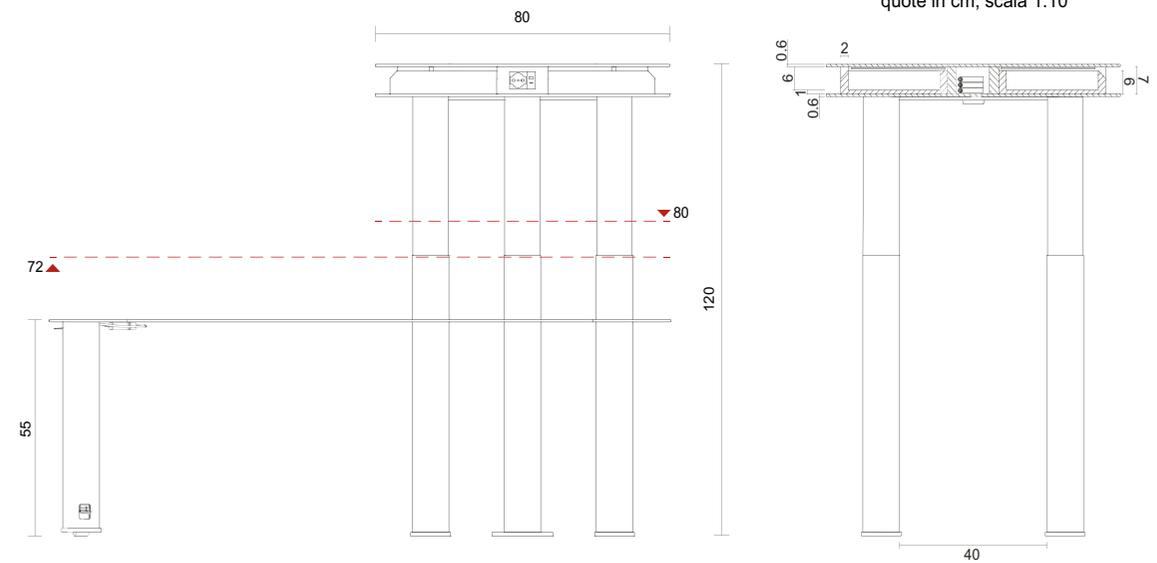
VISTE TECNICHE Papel



VISTE ASSONOMETRICHE DELLE POSSIBILI CONFORMAZIONI Papel



VISTA LATERALE

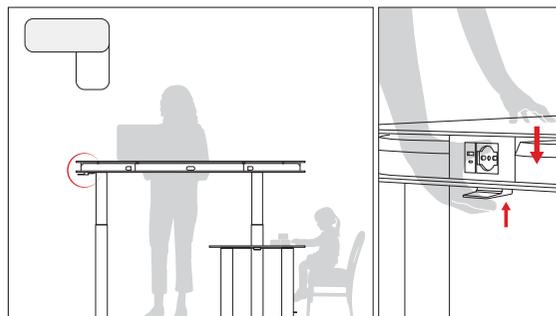


STORYBOARD DI UTILIZZO: da conformazione a L a compatta

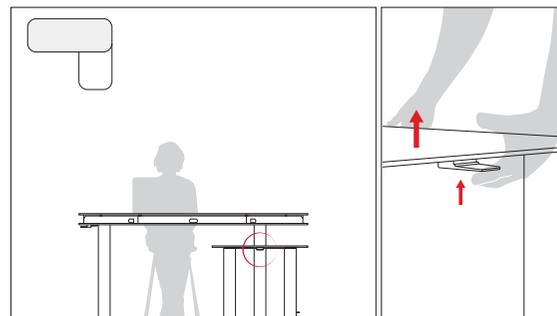
CONFORMAZIONE A L

Papel permette di creare due postazioni lavoro, raggiungendo altezze variabili che permettendo l'utilizzo da parte di un adulto in piedi o un bambino seduto.

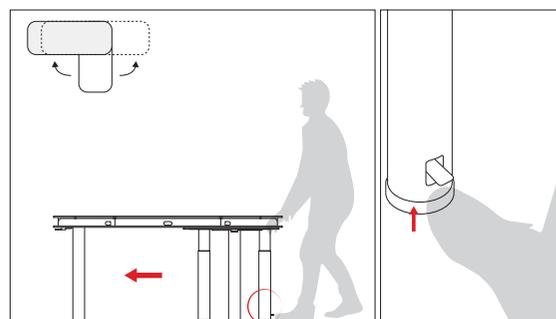
Tenendo premuta la leva posta sul piano superiore è sufficiente esercitare una leggera pressione per abbassare il piano



Una volta diminuita l'altezza del tavolo superiore, è possibile modificare anche quella del piano inferiore premendo la leva posta sotto questo e sollevando il piano aiutandosi con l'altra mano.

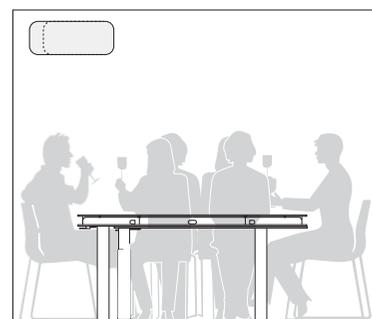


Dopo aver sbloccato la ruota sollevando con il piede la leva del freno è possibile mettere in movimento il piano inferiore per ottenere Papel in conformazione aperta o chiusa.



CONFORMAZIONE CHIUSA

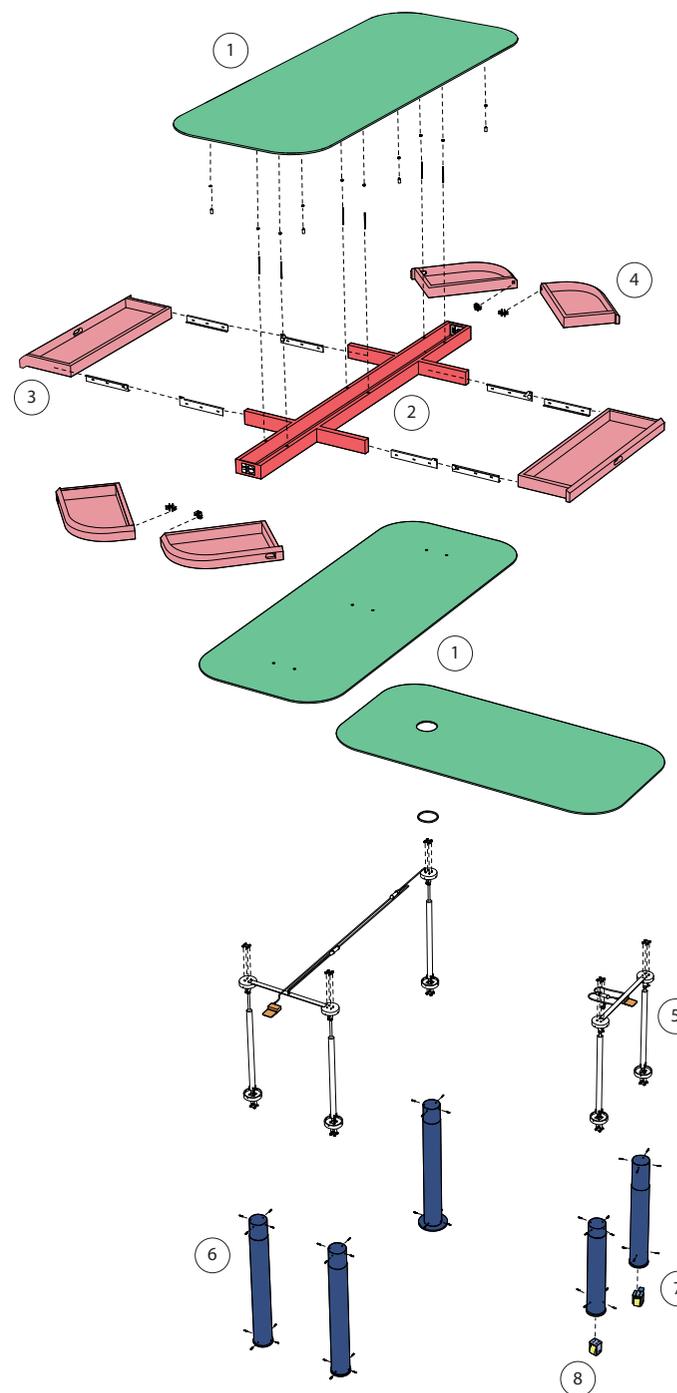
Portando Papel in conformazione chiusa è possibile ottenere un arredo integrato adatto ad un ambiente domestico e di condivisione.



in alto storyboard di utilizzo

nella pagina seguente: esploso assometrico di Papel con render di dettaglio (materiali, finitura e trasformazione)

ESPLOSO ASSONOMETRICO Papel



1 PIANI
Materiale: HPL
Finiture: effetto marmo
Trasformazione: taglio, smusso spigoli e foratura sedi boccole.

2 STRUTTURA INTERNA
Materiale: multistrato betulla e piallaccio noce
Finiture: vernice incolore opaca
Trasformazione: taglio, fresatura asole, incollaggio con giunzione tipo lamellobloccaggio con viti, incollaggio impiallacciatura, levigatura e verniciatura.

3 CASSETTO ESTERNO
Materiale: multistrato betulla, MDF e piallaccio noce
Finiture: vernice incolore opaca
Trasformazione: taglio, fresatura asole, incollaggio in dima liste di MDF, fresatura asole, incollaggio con giunzione tipo lamello e bloccaggio con viti, incollaggio impiallacciatura, levigatura e verniciatura.

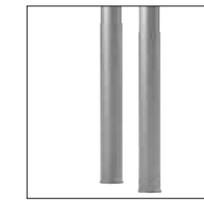
4 CASSETTO INTERNO
Materiale: multistrato betulla, MDF e piallaccio noce
Finiture: vernice incolore opaca
Trasformazione: taglio, fresatura asole, incollaggio in dima liste di MDF, fresatura asole, incollaggio con giunzione tipo lamello e bloccaggio con viti, incollaggio impiallacciatura, levigatura e verniciatura.

5 LEVA DI REGOLAZIONE
Materiale: alluminio
Finiture: anodizzato
Trasformazione: taglio della canalina su misura e fissaggio al tavolo tramite incollaggio, fissaggio della leva con viti. Successivo posizionamento dei cavi e chiusura della canalina. Posizionamento del cavallotto metallico per mantenere in posizione lo sdoppiatore.

6 GAMBE
Materiale: acciaio
Finiture: anodizzato
Trasformazione: taglio di tubi su misura con diametri differenti, rimozione delle bave metalliche sui punti di taglio, foratura per permetterne il fissaggio alle placche di giunzione.

7 FRENO
Materiale: acciaio
Finiture: anodizzato
Trasformazione: fissaggio di una placchetta metallica tramite saldatura al freno preesistente al fine di utilizzarlo con la presenza della gamba esterna.

8 RUOTA
Materiale: nylon e acciaio
Finiture: anodizzato
Trasformazione: assemblaggio dei tre elementi (ruota, staffa ed elemento di giunzione tra ruota e gamba) tramite viti con Ø6 mm.



Wedge

Modello virtuale per la produzione | Paolo Minetola | 2020-2021

Descrizione del progetto

Il brief del progetto chiedeva la creazione di un accessorio complementare alla postazione da smartworking (Papel) realizzabile tramite stampa 3D.

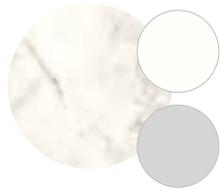
Nasce così Wedge, un'alza computer che può essere utilizzato anche come portaoggetti comodo e alternativo. Questo prodotto è costituito da due parti distinte che si possono unire attraverso tre incastri a baionetta formati da un perno e un'asola. La superficie è formata da due trame simmetriche di Voronoi sovrapposte che hanno dimensioni di intreccio differenti e in questo modo, utilizzandolo come portaoggetti, ogni accessorio come occhiali, penne o chiavette USB può essere contenuto al suo interno. Quando invece viene utilizzato come alzata per il computer la trama permette il ricircolo dell'aria evitando il surriscaldamento del pc e i piedini posti nella parte inferiore possiedono lo spazio per accogliere i gommini ed evitarne lo scivolamento.

Wedge é un portaoggetti che prende ispirazione dal diagramma di Voronoi che viene ripreso nella trama.

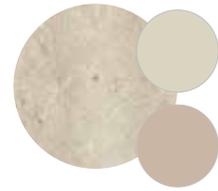
Il prodotto é composto da due componenti che presentano due trame simmetriche di Voronoi sovrapposte di dimensioni di intreccio differenti.

Il colore dei due componenti è stato scelto in abbinamento alle tonalità del piano in HPL della postazione da smartworking in modo tale da integrare Wedge con quest'ultima.

VARIANTI CROMATICHE
relative al piano in HPL (Catalogo Abet Laminati)



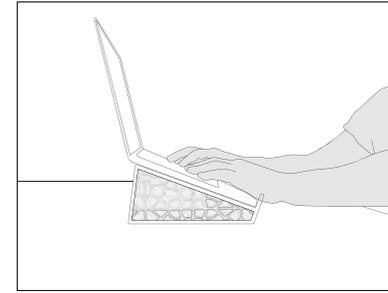
1459 Statuario



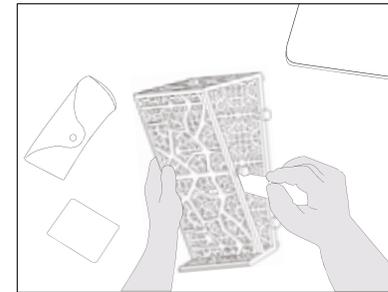
580 Travertino



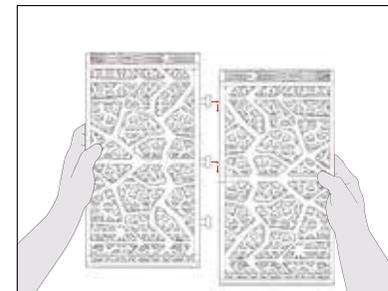
1456 Royale



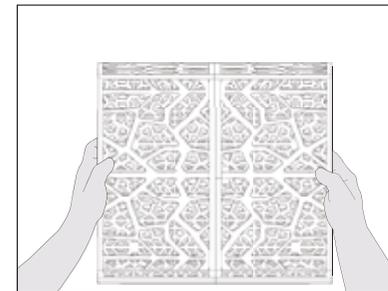
Questo prodotto ha lo scopo di mantenere il pc sollevato dal piano per consentire una maggior aerazione e in posizione inclinata per favorire la posizione dei polsi e delle mani sulla tastiera durante la scrittura.



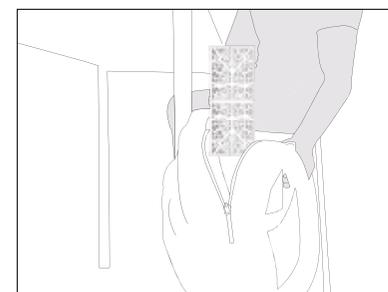
Una volta finito di utilizzarlo Wede può diventare un contenitore per gli oggetti che comunemente si usano quando si lavora al pc come occhiali, hardisk, evidenziatori...



Posti gli oggetti all'interno delle due metà, queste possono essere chiuse attraverso un sistema di perni con innesto a baionetta. I perni devono essere inseriti all'interno dell'apposita asola e devono scorrere lungo il loro binario per bloccarsi.



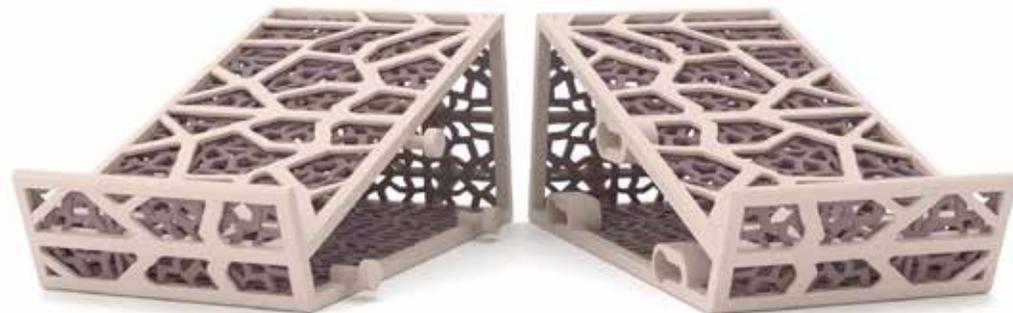
Una volta fatti scorrere i perni, questi incontreranno dei piccoli dentini che ne bloccheranno il movimento e permetteranno alla struttura di rimanere nella sua conformazione chiusa.



A questo punto il solleva pc/porta oggetti potrà essere riposto in uno zaino o un cassetto con il suo contenuto.

TECNOLOGIA DI PRODUZIONE

La tecnologia di produzione utilizzata per questo prodotto è la MULTIJET FUSION (HP Jet Fusion 580 Color 3D Printer) che risulta ottimale sia per l'aspetto e la colorazione del prodotto e sia per la precisione dei dettagli resa possibile della presenza dell'agente di dettaglio. L'oggetto è costituito da due colori principali che riprenderanno le tonalità del piano del tavolo di riferimento. Il materiale usato è l'HP 3D High Reusability CB PA 12, un polimero termoplastico molto performante la cui elasticità lo rende resistente ai carichi e adatto alla realizzazione di pareti sottili. Questa soluzione di stampa fornisce un rapporto di riutilizzabilità della polvere fino all'80%, producendo componenti funzionali.



ANALISI ECONOMICA

TECNOLOGIA	N° COMPONENTI	PREZZO TOTALE
MULTIJET FUSION	2	200 euro

Per l'analisi economica sono stati utilizzati diversi software: "i.materialise", "weerg" e "Treddy". I risultati ottenuti variano all'interno di un range di 180-220 euro. In tutte e tre le analisi sono stati inseriti come parametri la tecnologia di stampa 3D multijetfusion con l'uso del materiale PA 12. Si può dunque ipotizzare che il prezzo di produzione possa essere di circa 200 euro. In un'ottica di riduzione di prezzo si potrebbe intervenire alleggerendo la struttura e rendendola cava praticando dei fori per la fuoriuscita del materiale in eccesso.

Goccia

Atelier design industriel-Erasmus ESA Saint-Luc | Dimitri Gangolf | 2021-2022

Descrizione del progetto

Il brief chiedeva di progettare un carrellino da giardino da utilizzare in occasione di un barbecue in compagnia di 5-10 persone per trasportare il necessario. Uno dei requisiti era che fosse pieghevole e/o facilmente smontabile in modo da ottimizzare lo stoccaggio. Il prodotto doveva essere inoltre autostabile e facilmente manovrabile da una sola persona.

Il materiale da usare era il metallo sotto forma di lamiera piegata.

Da questo brief nasce Goccia, un carrello da giardino in metallo che permette di vivere al meglio i momenti di convivialità.

Il prodotto presenta un ampio piano di lavoro e due grandi contenitori estraibili che possono essere disposti l'uno dentro l'altro quando non sono utilizzati.

Sono stati progettati anche un portaspezie, un portaposate ed utensili da cucina e un portabottiglie, in maniera tale da ottimizzare e facilitare l'ordine. La presenza di quattro ruote, di cui quelle davanti pivotanti, facilitano il trasporto anche da una sola persona e su un terreno accidentato.

In aggiunta a ciò, Goccia é resa ripiegabile dalla presenza delle cerniere laterali e centrali che consentono di ottimizzare lo spazio occupato.

La forma del carrello riprende quella naturale della goccia che rende il prodotto sinuoso ed elegante.

Come primo step progettuale è stata effettuata un'approfondita analisi di scenario sul carrello da barbecue prendendo in considerazione gli aspetti storici, sociali e culturali, funzionali ed ergonomici, economici, di produzione, ambientali e legislativi. Sono state inoltre effettuate alcune interviste ed un sondaggio per capire quali sono le esigenze degli utenti durante un barbecue.

L'analisi effettuata ha messo in evidenza alcuni aspetti da prendere in considerazione per lo sviluppo del progetto.

Il prodotto da progettare deve essere semplice, tanto nelle tecniche di produzione e di utilizzo dei materiali, quanto nella capacità di comprensione dell'utente: deve quindi rispondere ad un alto livello di affordance.

La progettazione deve quindi tenere in considerazione le esigenze di ergonomia e funzionalità.

L'obiettivo è quello di permettere il trasporto del necessario per un barbecue per circa 5 persone dalla cucina alla terrazza pergolata situata in mezzo al giardino. Per questa ragione è necessario tenere in conto, in fase progettuale, dei differenti ostacoli che si possono trovare in questo ambiente, come i vasi di fiori, il dislivello del terreno, la ghiaia...

Di uguale importanza è il rapporto antropometrico; il carrellino deve disporre di un ampio piano di lavoro situato ad un'altezza superiore agli 80 cm al fine di evitare di causare dolori lombari.

Inoltre, il prodotto deve essere piegabile o smontabile per ottimizzare gli spazi e facilitare l'ordine.

In aggiunta, esso deve essere progettato in modo tale da avere un peso che gli permetta di essere trasportato da una sola persona in maniera comoda e efficace.

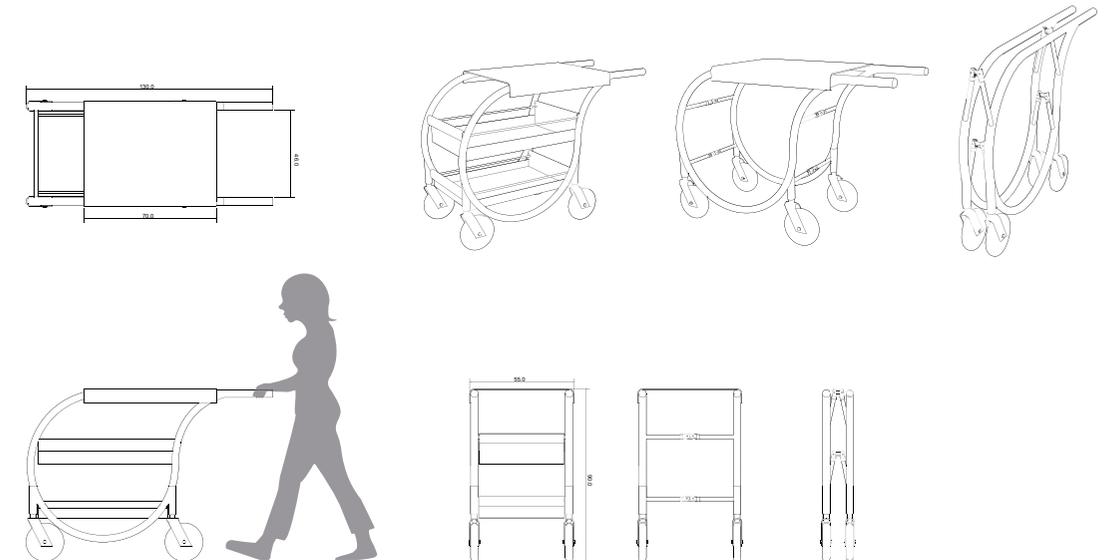
In un'ottica di durabilità, il carrello deve essere preferibilmente monomaterico; tutti i componenti devono essere riciclabili e separabili al fine vita.

Durante la progettazione è anche necessario pensare allo sviluppo di un prodotto che è durevole e manutenibile cercando di limitare il rischio di obsolescenza anche da un punto di vista estetico creando un oggetto semplice, funzionale ed innovativo.

Durante lo sviluppo del primo concept sono emersi dei requisiti necessari:

- presenza di un piano di lavoro di una larghezza di almeno 50 cm;
- altezza compresa tra gli 80 e 110 cm;
- presenza di ruote pivotanti;
- presenza di almeno due contenitori di un'altezza tale da evitare la caduta delle bottiglie;
- presenza di cerniere centrali che consentano alla struttura di essere ripiegata;
- presenza di cerniere laterali che garantiscano la stabilità della struttura.

VISTE TECNICHE e BLENDER RENDER primo concept



Per verificare la stabilità e le proporzioni ergonomiche e funzionali è stato realizzato un modello in cartone in scala 1:1.

Grazie alla realizzazione di questo modello è stato possibile individuare alcuni errori nella scelta delle dimensioni a livello ergonomico, come una ridotta larghezza della struttura.

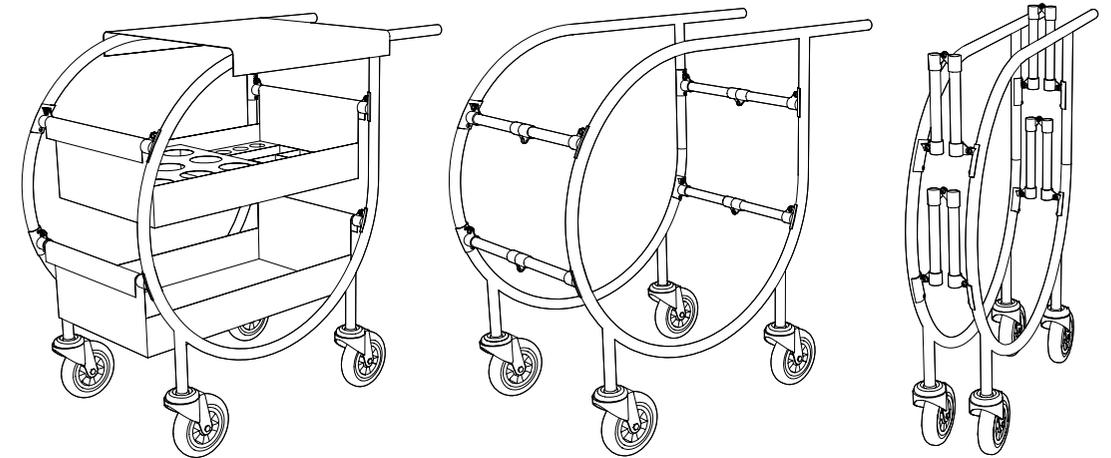
La forma a goccia della struttura è stata creata a partire da un segmento orizzontale, 3/4 di cerchio ed un raccordo a raggio non costante.

A causa di ciò la forma arcuata di raccordo tra i 3/4 di cerchio della struttura ed il manico risultava essere difficile da realizzare mediante il processo di curvatura. Nel progetto finale è stato dunque scelto di sostituire questo raccordo con un segmento verticale per facilitare il processo di realizzazione e produzione.

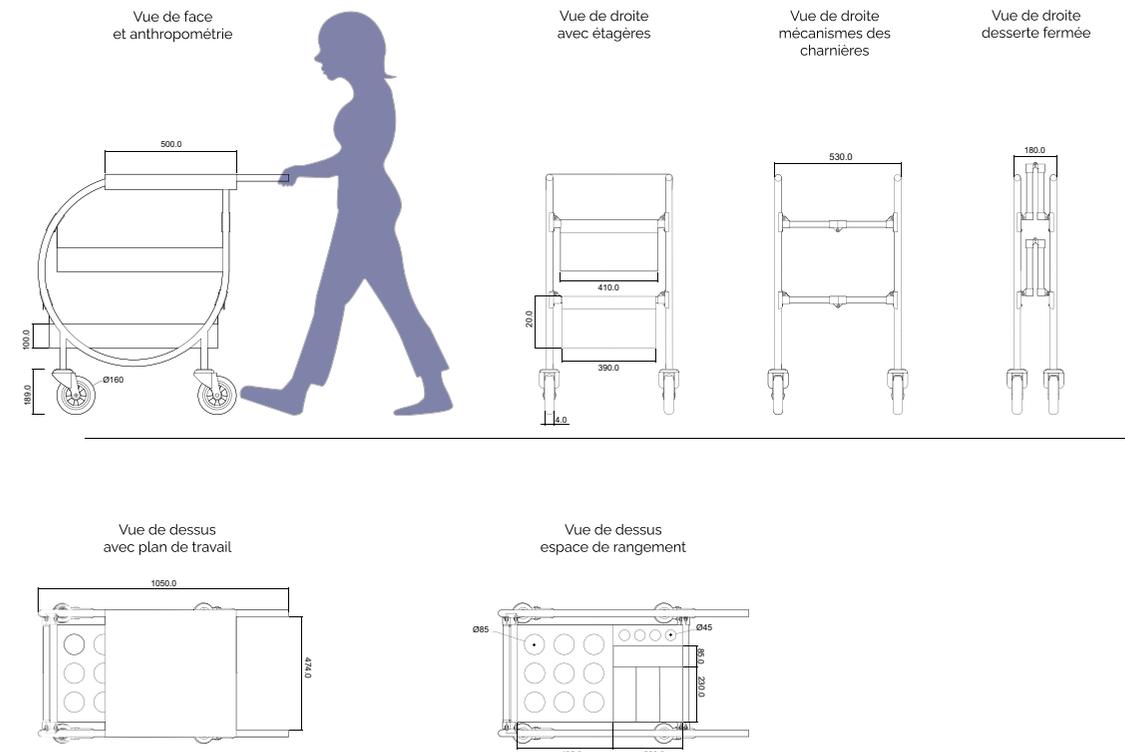


modello in cartone in scala 1:1

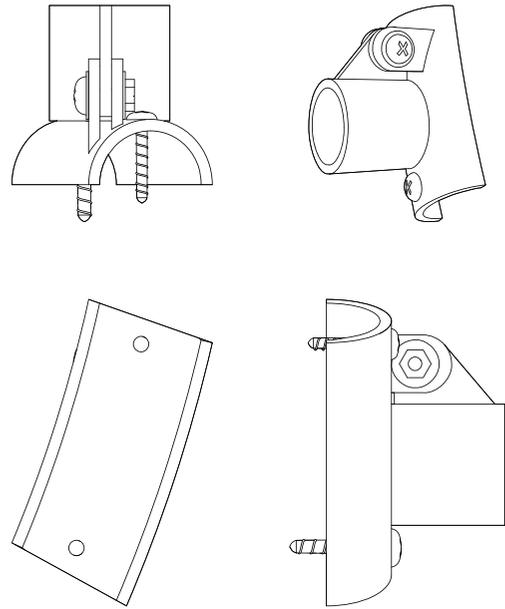
ASSONOMETRIE Goccia



VISTE TECNICHE Goccia

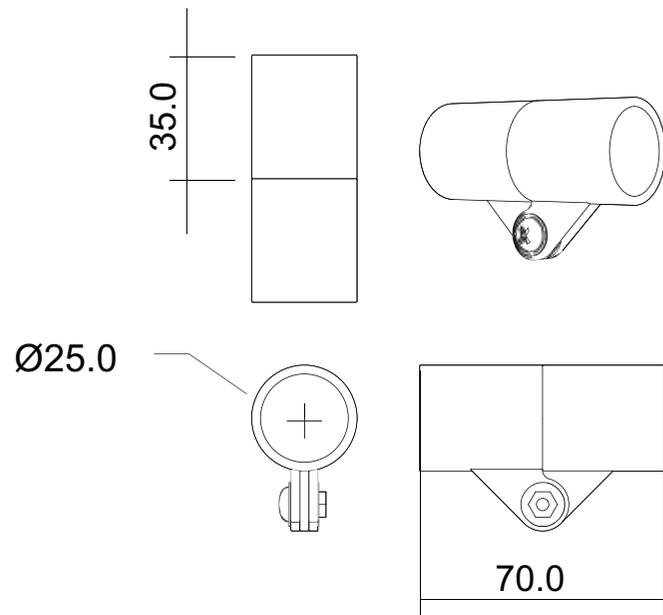


CERNIERA LATERALE



La cerniera laterale è stata progettata in maniera tale da garantire la stabilità della struttura. Essa, infatti, consente 1 solo gdl (grado di libertà). La cerniera è stata modellata su Rhino per essere stampata in 3D. Ogni cerniera varia a seconda del tubolare della posizione in cui si trova.

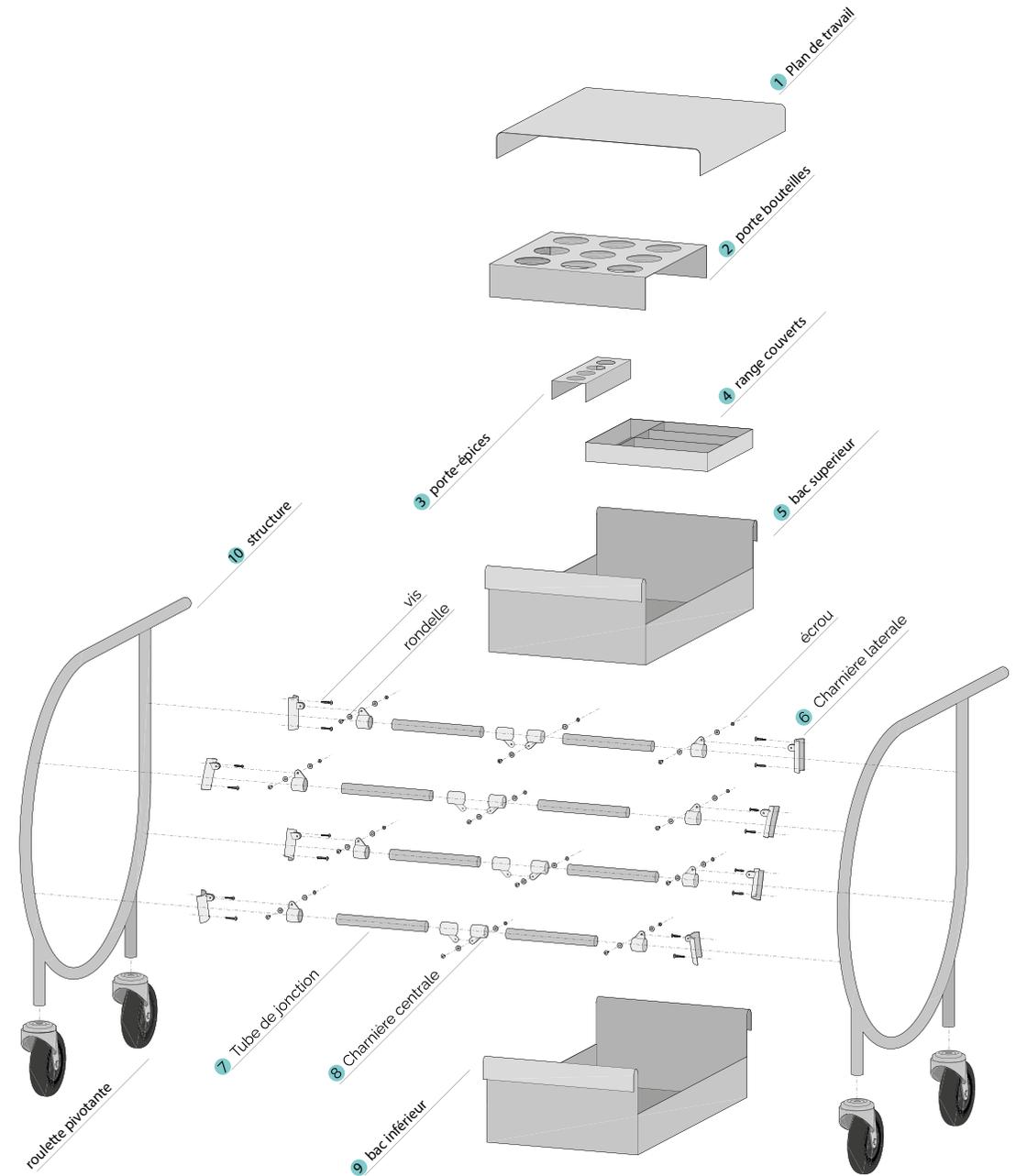
CERNIERA CENTRALE



La cerniera centrale è stata progettata e modellata su Rhino per poter essere stampata 3D. Il colore di finitura definita nel progetto è il grigio metallizzato.



ESPLOSO ASSONOMETRICO Goccia



Goccia è stato pensato per essere un prodotto in metallo monomaterico; anche le cerniere sono progettate per poter essere stampate 3D in metallo. Per la sua realizzazione sono necessari, in un'ottica di riduzione degli scarti di materiale:

- un tubolare in acciaio Ø 25 spessore 1,5 mm
- un tubolare in acciaio Ø 28 spessore 1,5 mm
- 2 lamiere in acciaio 2000x1000x1mm

Per la produzione e la realizzazione del carrello sono state scelte tecnologie semplici e poco impattanti a livello ambientale.

La struttura è realizzata tramite curvatura e saldatura dei vari componenti.

Per la creazione dei due ripiani contenitori si procede prima al taglio della lamiera, in seguito alla sua piegatura e saldatura sui lati.

I contenitori porta-utensili sono realizzabili tramite taglio e piegatura. Per creare i fori in cui inserire bottiglie, bicchieri, spezie si procede con la foratura della lamiera.

Il piano da lavoro è realizzabile attraverso piegatura e curvatura. Questo necessita però anche di rinforzi e nervature per minimizzare la flessione.

La finitura scelta è una finitura metallica adatta all'esterno e resistente agli agenti atmosferici.



nella pagina precedente: a sinistra il modello di Goccia in conformazione aperta; a destra il modello in conformazione chiusa

in alto il modello di Goccia



Nella pagina precedente Blender render di dettaglio con il necessario per il barbecue posizionato all'interno dei contenitori e dei porta-utensili.

In basso Blender render di Goccia ambientato in un giardino.

Descrizione del progetto

Il brief chiedeva di progettare un piccolo mobile in legno o derivati, semplice che permettesse di posizionarci le piante, da 5 a 8 vasi di dimensioni diverse. Questo oggetto doveva occupare un posto minimo nella casa e doveva poter essere consegnato smontato e assemblato dall'acquirente.

“Flora” è un progetto per un portapiante che si ispira alle forme sinuose e armoniose della natura. Le forme arrotondate ricordano infatti la forma dei petali dei fiori e la loro delicatezza.

Il portapiante, che può anche essere angolare, è composto da quattro pannelli diversi, simmetrici due a due, in un'ottica di risparmio del materiale. Ognuno di essi è dotato di scaffali con caratteristiche diverse in modo che l'utente possa scegliere quale tipo di pianta posizionare in base al tipo e alle dimensioni del vaso.

I due pannelli centrali sono forniti, oltre a due ripiani retti da supporti, di due barre scorrevoli alle quali è possibile appendere piante e decorazioni. I pannelli presentano una serie di fori in cui l'utente può passare una corda per aggiungere e appendere altre piante o rampicanti.

Il pannello laterale, invece, è dotato di due ripiani ciascuno con tre fori di diverse dimensioni per accogliere al meglio i diversi vasi di piante e fiori.

Ogni ripiano è facilmente rimovibile grazie ad un sistema di blocco, che permette all'utente di scegliere dove posizionarlo, sia all'interno che all'esterno, scegliendo la conformazione che preferisce.

La base è in grado di ospitare grandi vasi come i Bonsai, grazie ad una serie di rinforzi presenti sotto il pannello.

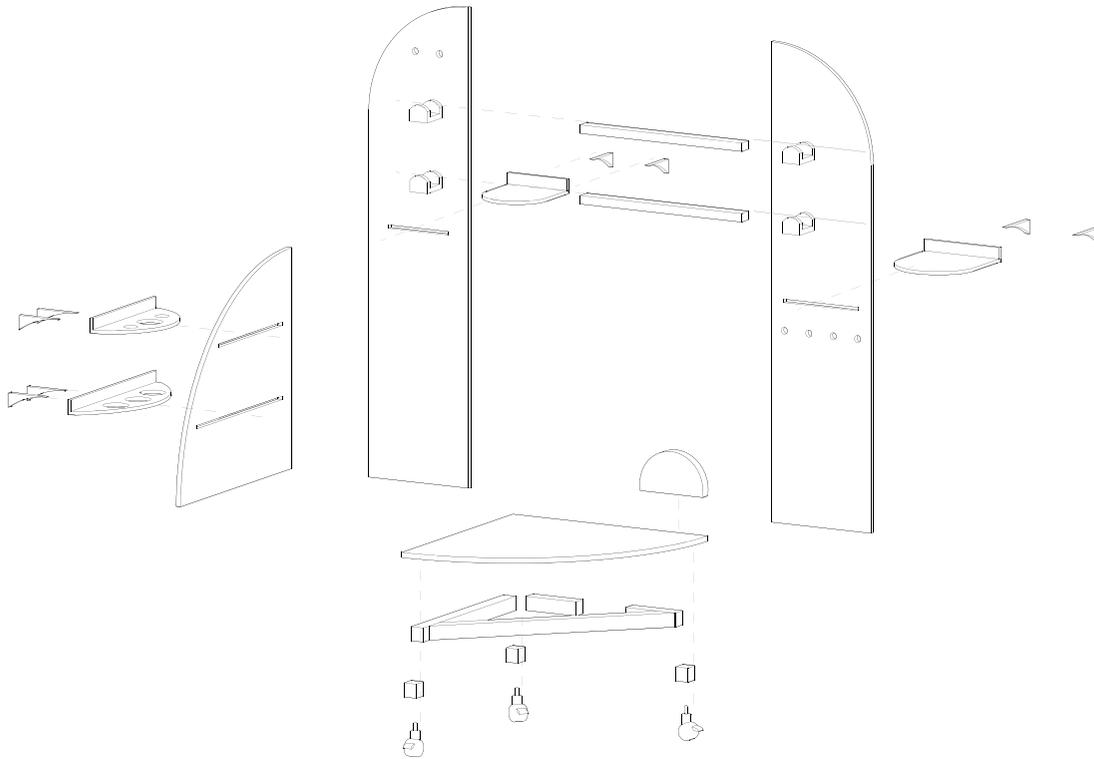
“Flora” può essere utilizzata in due conformazioni, chiusa e aperta. Il pannello centrale di destra è infatti in grado di far scorrere e aprire la struttura, mantenendo la stabilità grazie alla presenza di una “boutounnière” (perno ed asola). Le barre, essendo scorrevoli, lasceranno quindi un ampio spazio in cui è possibile appendere facilmente piante e decorazioni di ogni tipo. La presenza di ruote, inoltre, rende il portapiante facilmente trasportabile ed evita di rovinare la superficie del pavimento.

“Flora”, infine, sfrutta tutti materiali di recupero legno e corda e cerca di minimizzare gli scarti di produzione, in un'ottica di tutela ambientale.

Durante lo sviluppo del primo concept sono sorte alcune problematiche che hanno reso necessario apportare delle modifiche al progetto. In particolare sono stati riprogettati:

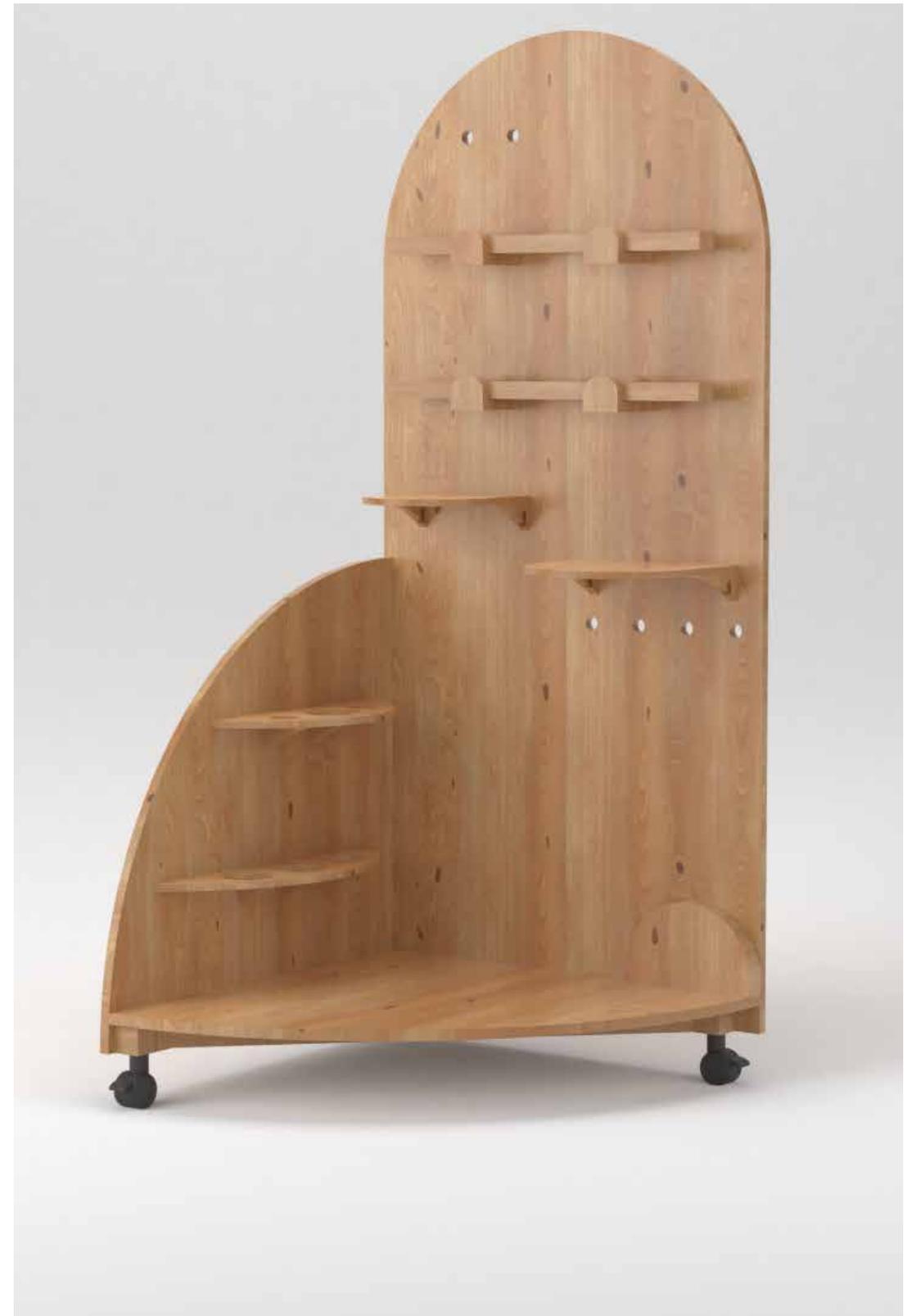
- i supporti reggimensola nella loro forma, ripensati per avere una superficie di appoggio più ampia e garantire una maggiore stabilità;
- la barra scorrevole, da sezione quadrata a tonda e i suoi supporti, ora a C;
- il sistema di scorrimento, sostituito con un sistema a “boutounnière” (perno ed asola);
- la posizione e il fissaggio delle ruote alla struttura di irrigidimento inferiore.

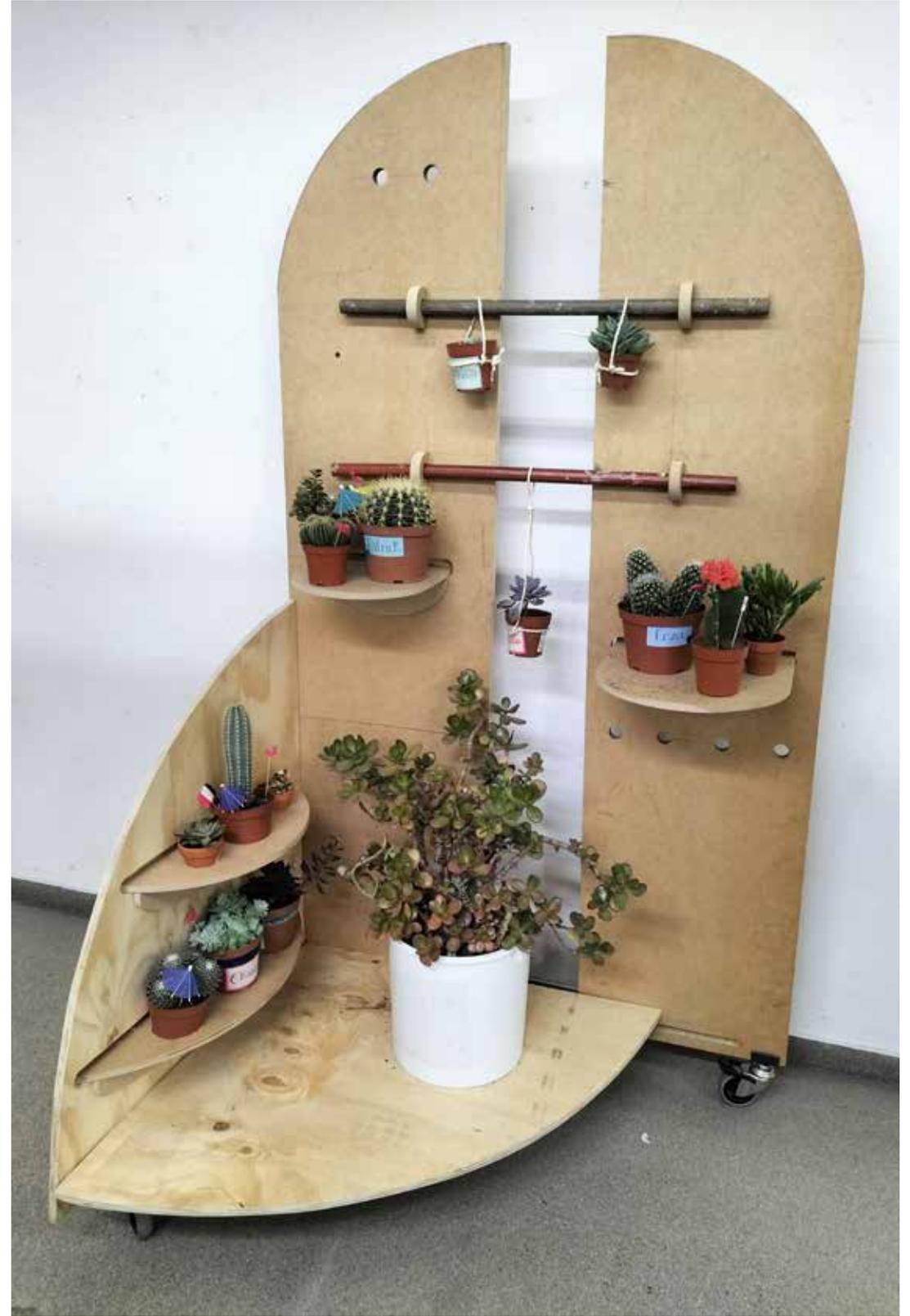
ESPLOSO ASSONOMETRICO primo concept



in alto: esploso assonometrico del primo concept

nella pagina seguente: Blender render del primo concept





VARIANTE CROMATICA 1 Flora



Beige Dikes-7035



VARIANTE CROMATICA 2 Flora



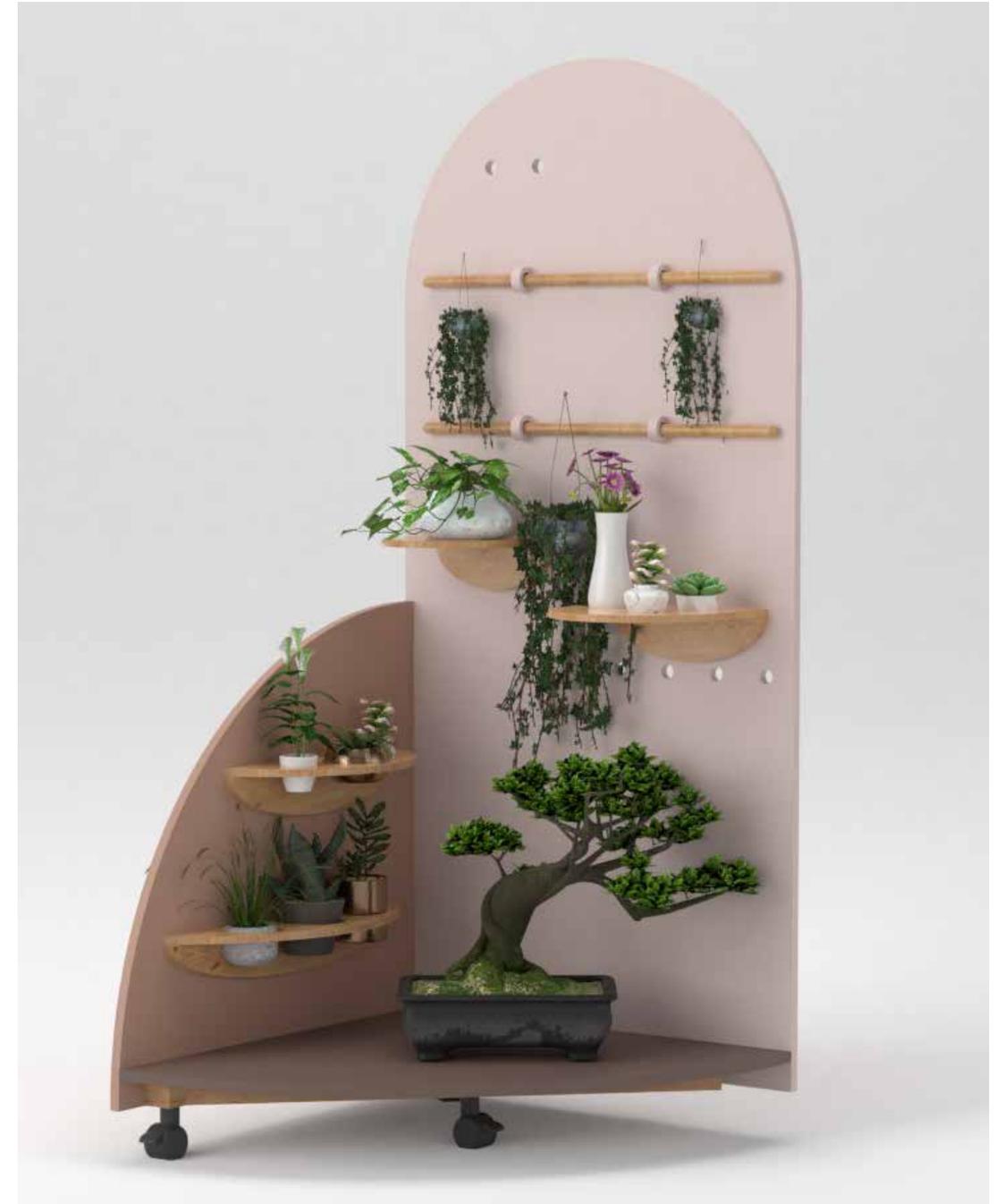
beige crime-7881



Beige Chrysolithe
7317



Beige Diamant-7303



VARIANTE CROMATICA 3 Flora



Finitura naturale



Mondrian

Atelier design industriel-Erasmus ESA Saint-Luc | Dimitri Gangolf | 2021-2022

Descrizione del progetto

Il brief prevedeva la progettazione di una macchina elettrica per la preparazione sia di tè che di caffè senza avere contaminazione di gusto.

Il prodotto doveva essere piacevole da vedere e da utilizzare, un elettrodomestico semplice capace di produrre un caffè o un tè grazie all'uso di caffè macinato o in cialde.

Le tecniche di produzione dovevano essere industriali e permettere la produzione in grande serie (iniezione plastica principalmente e imbutitura).

Da questo brief nasce Mondrian, una caffettiera elettrica ispirata al famoso artista Piet Mondrian.

Essa riprende la sua "astrazione" sia nella forma che nella scelta cromatica: la parola chiave del progetto è "regolarità".

L'uso di forme quadrate riprende la griglia nera su fondo bianco caratteristica essenziale dell'artista, facendo risaltare i componenti della caffettiera.

È presente anche l'uso dei colori primari blu, rosso e giallo che esaltano le forme regolari e sono associati ai diversi tipi di caffè e tè. Il rosso per il Robusta dal gusto intenso, il blu per l'Arabica delicato e aromatico, il bianco per il leggero decaffeinato, il giallo per un tè rilassante e il nero per un tè forte e intenso.

All'interno della macchina da caffè c'è una caldaia riscaldata da un circuito elettrico, con filtri rimovibili e intercambiabili per facilitare la pulizia.

Caffè e tè escono direttamente dalla macchinetta rendendo il processo di preparazione facile e veloce.

Per la chiusura del coperchio è stato scelto un sistema a baionetta in grado di resistere maggiormente all'usura.

Mondrian è anche facile da trasportare e mantenere.

La sua forma, caratterizzata da semplicità e regolarità, lo rende un prodotto elegante e senza tempo.

Composizione II in rosso, blu e giallo

Piet Mondrian

Artista
Piet Mondrian

Movimento
De Stijl Neoplasticismo

Anno
1930

Tecnica
Olio su tela

Collocazione
Kunsthhaus di Zurigo



“Composizione II in rosso, blu e giallo” di Mondrian presenta linee perpendicolari e campiture di colore che utilizzano i colori primari (rosso, giallo, blu), bianco e nero, come il risultato di una continua ricerca della perfezione formale.

Quest'opera aderisce perfettamente ai dogmi del Neoplasticismo in pittura che, sotto l'ala dell'Astrattismo Geometrico, assomigliava molto più ad un'operazione matematica piuttosto che pittorica in quanto basava la sua teoria sugli elementari della linea, del piano e dei colori primari.

L'autore dichiara di essersi ispirato alla natura per “Composizione II in rosso, blu e giallo”:

“La natura mi ispira, mi mette, come ogni altro pittore, in uno stato emozionale che mi provoca un'urgenza di fare qualcosa. Voglio arrivare più vicino possibile alla verità e astrarre ogni cosa da essa, fino a che non raggiungo le fondamenta. Credo sia possibile che, attraverso linee orizzontali e verticali costruite con coscienza, guidate da un'alta intuizione, e portate all'armonia e al ritmo, queste forme basilari di bellezza, aiutate se necessario da altre linee o curve, possano divenire opere d'arte, così forti quanto vere.”

Piet Mondrian.

Mondrian qui rappresenta elementi indispensabili e inseparabili e ogni elemento si richiama all'altro in maniera del tutto univoca e dipendente.

Quest'opera, che abbraccia pienamente l'idea neoplastica dell'artista, si deve guardare con la consapevolezza di trovarsi di fronte a un'idea, una ricerca estrema dell'armonia teorizzata dal pittore.

Caffettiera Elettrica Velox P. Malago

Luogo di costruzione
Ferrara

Anno
1965-1970

Alimentazione
Elettrica 200/220 Volt

Materiali
Acciaio inox 18/8 e plastica

Dettagli generici
Presenza del termostato

Questo pratico attrezzo nasce per la comodità dei lavoratori di poter gustare anche in ufficio il loro caffè.

Nel 1920, nella prima sede a Ferrara, Velox realizza la prima macchina per caffè elettrica; le macchine Velox sono completamente in acciaio inox 18/10, dotate di una speciale caldaia endotermica nichelata che permette il massimo rendimento e non richiede risciacqui e manutenzione.

Velox produce in pochi minuti il caffè espresso, utilizza caffè macinato e può essere adoperata ovunque, grazie alla sua versatilità e robustezza.

Alcuni modelli sono dotati di un beccuccio a due uscite, per riempire due tazzine contemporaneamente.

Dopo l'avvento e il continuo successo di questo modello la Velox ha creato degli accessori come il Bollitore da viaggio.



Caffettiera Giannina Carlo Giannini

Azienda
Giannini

Anno
1968

Alimentazione
Elettrica 200/220 Volt

Materiali
Acciaio inox 18/8

La caffettiera Giannina è il prodotto capostipite dell'azienda Giannini. Essa è stata creata nel 1968 da Carlo Giannini, che ne ha ideato ogni parte, affinando componenti e processo produttivo personalmente.

Giannina mantiene ancora un design efficace e accattivante e un'altissima qualità nella prestazione.

La produzione è interamente in acciaio inox lucidato a specchio.

La chiusura è a scatto grazie alla rotazione del manico che si aggancia direttamente alla parte inferiore della caffettiera.

Grazie al filtro riduttore in dotazione si possono erogare due diverse quantità di caffè.

Giannina è utilizzabile sulla piastra ad induzione, gas, piastra radiante, piastra elettrica, vetroceramica.



Come primo step progettuale è stata effettuata un'approfondita analisi di scenario sul caffè e sul tè prendendo in considerazione gli aspetti storici, sociali e culturali, funzionali ed ergonomici, economici, di produzione, ambientali e legislativi. Sono state inoltre effettuate alcune interviste ed un sondaggio per capire quali sono le esigenze degli utenti durante la pausa tè e caffè.

L'analisi effettuata ha messo in evidenza alcuni aspetti da prendere in considerazione per lo sviluppo del progetto.

Il prodotto da progettare deve essere semplice, sia nelle tecniche di produzione e di utilizzazione dei materiali, che nella capacità di comprensione dell'utente. L'interfaccia ed il funzionamento devono rispondere ad un elevato livello di affordance per evitare eventuali errori da parte dell'utilizzatore che possono mettere a rischio la sicurezza dell'utilizzatore.

La progettazione deve anche tener conto dei requisiti di ergonomia e funzionalità.

Il suo scopo è quindi quello di consentire la preparazione di tè e caffè senza contaminazione di gusto. Per questo è necessario sviluppare un sistema semplice ed efficace.

Anche la relazione antropometrica è importante. Il prodotto deve infatti essere facile da trasportare e da maneggiare, deve quindi essere progettato in un materiale corrispondente a queste caratteristiche anche in un'ottica di produzione in serie.

Importante è anche la facilità di manutenzione e pulizia che può essere raggiunta progettando elementi smontabili.

In un'ottica di sostenibilità e di protezione dell'ambiente, il prodotto deve tendere alla monomatericità e utilizzare materiali riciclabili.

Durante la progettazione, è necessario pensare allo sviluppo di un prodotto sostenibile cercando di limitare il rischio di obsolescenza, anche da un punto di vista estetico, creando un prodotto semplice, funzionale e innovativo.

Il primo concept prevedeva di contenere all'interno della macchina da caffè una caldaia riscaldata da un circuito elettrico con filtri rimovibili e intercambiabili per facilitare la pulizia.

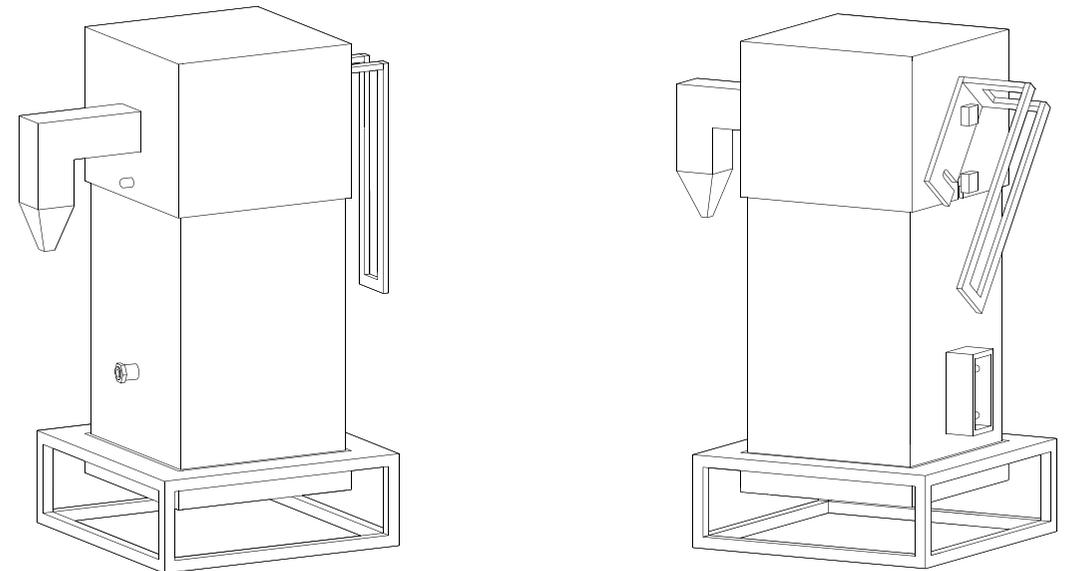
In un'ottica di durabilità ciascun componente poteva essere facilmente sostituito e mantenuto.

Il principio di funzionamento elettrico era ispirato al sistema della caffettiera elettrica Velox.

Caffè e tè uscivano direttamente dal beccuccio della caffettiera rendendo il processo di preparazione facile e veloce. Il beccuccio era pensato per essere intercambiabile in modo tale da evitare contaminazioni di gusto.

Per la chiusura del tappo era stato scelto un sistema a baionetta ispirato alla caffettiera Giannina in grado di resistere maggiormente all'usura.

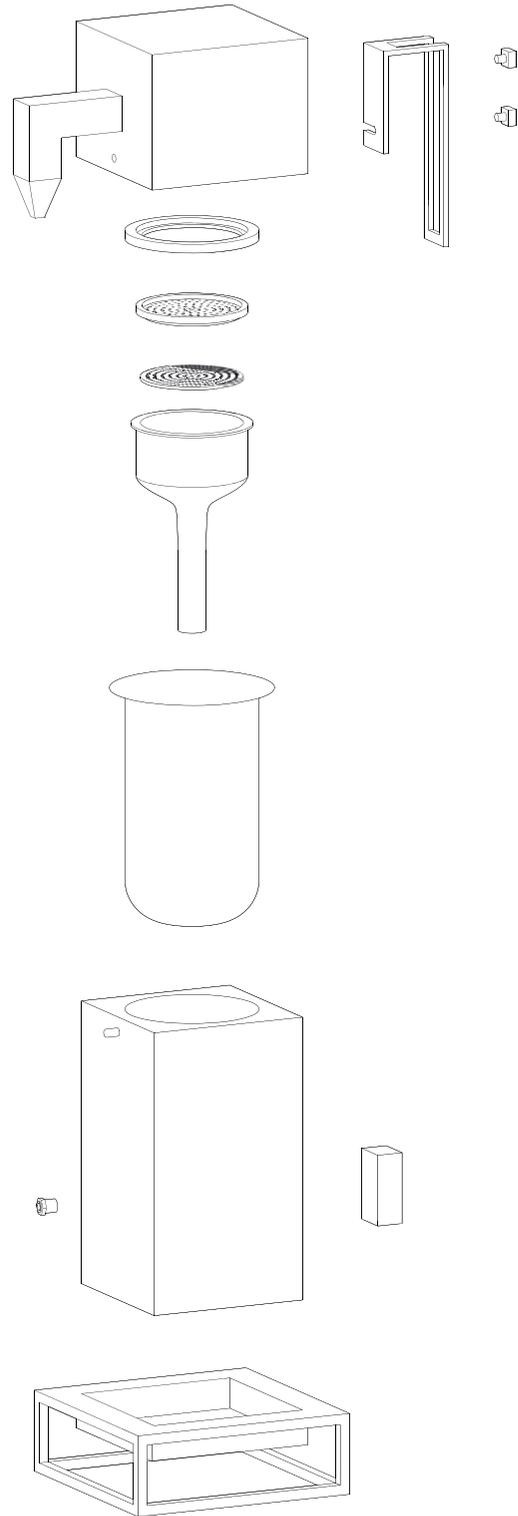
VISTE ASSONOMETRICHE primo concept



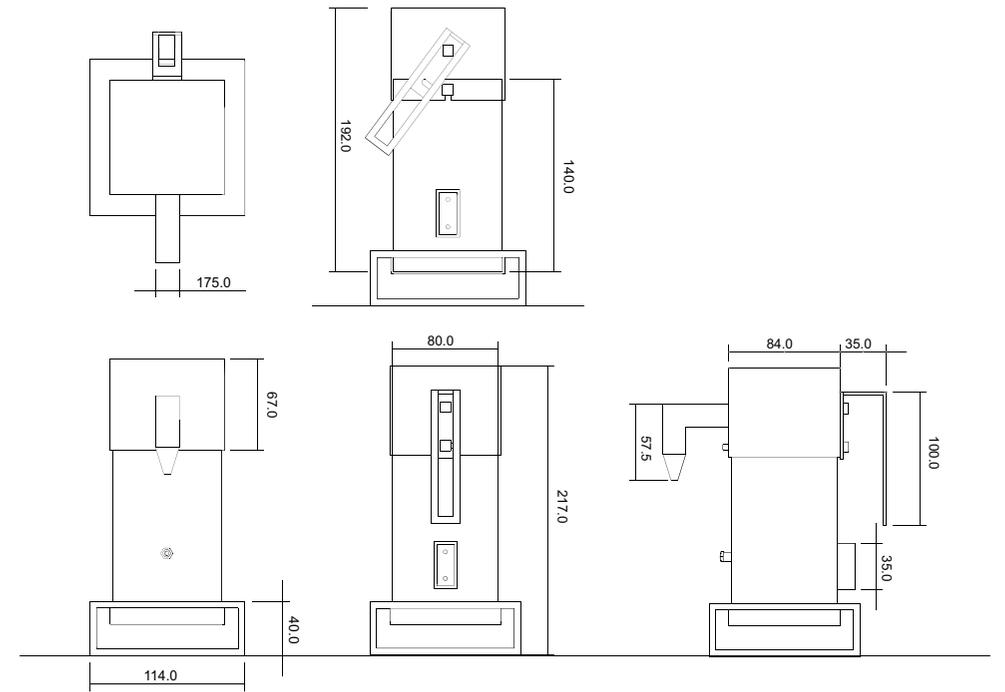
a sinistra: vista assonometrica del primo concept

a destra: vista assonometrica del primo concept e dettaglio della chiusura a baionetta

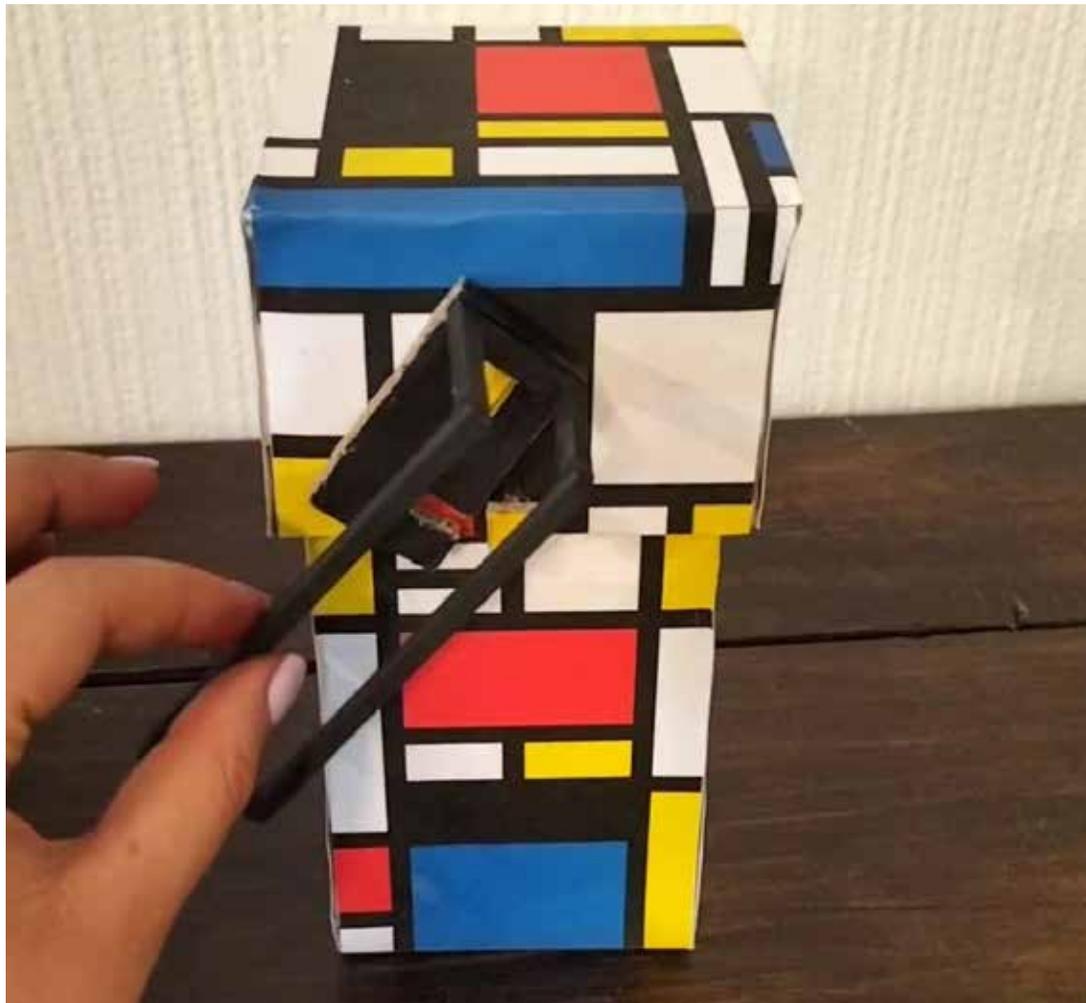
ESPLOSO ASSONOMETRICO primo concept



VISTE TECNICHE e BLENDER RENDER primo concept



Per verificare le proporzioni, l'ergonomia ed il funzionamento del sistema di chiusura a baionetta è stato creato un modello in cartone in scala 1:1.
Da questo studio sono emerse alcune problematiche a livello di dimensionamento e funzionalità, nonché di coerenza estetica secondo i principi di ispirazione a Mondrian.
Ciò ha portato ad un'evoluzione del concept.

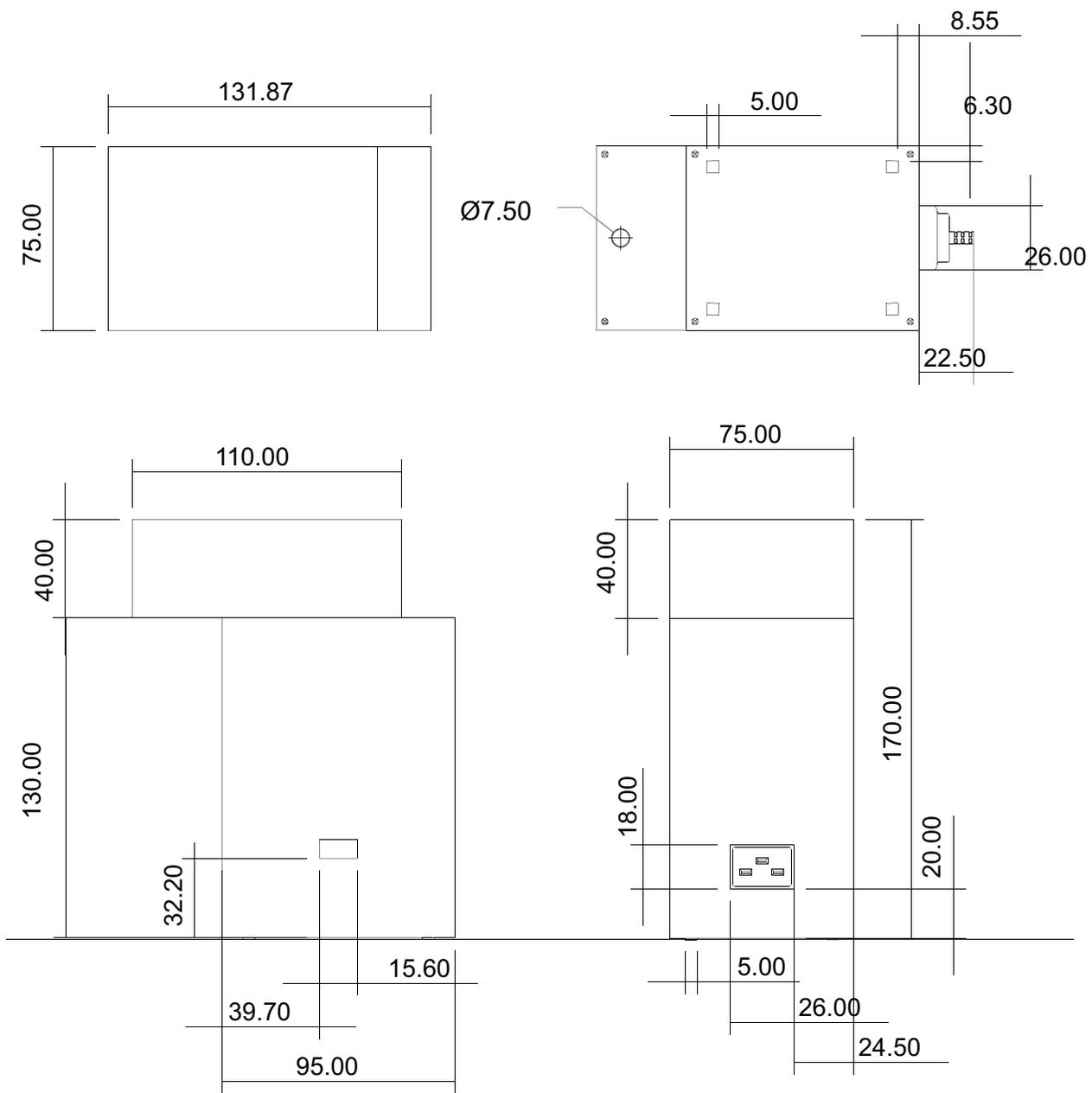


in alto: foto del funzionamento del sistema a baionetta

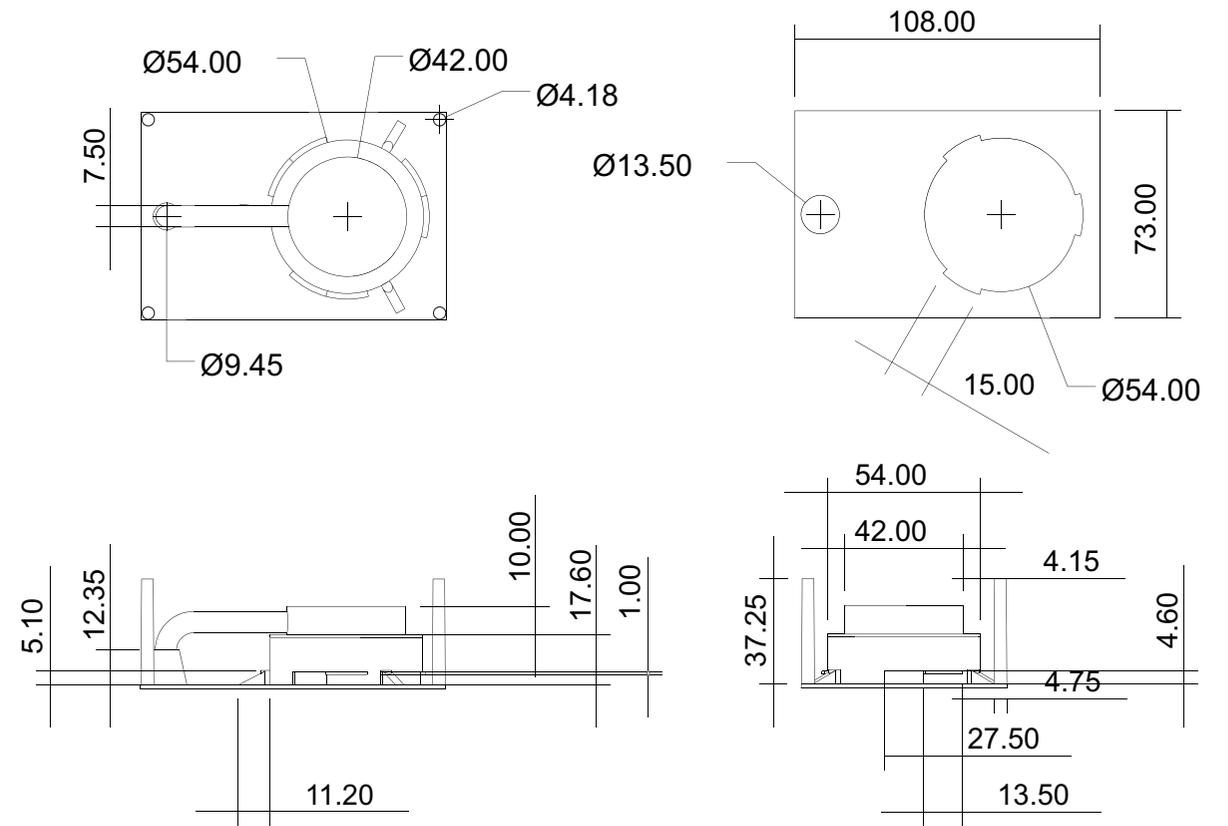
nella pagina seguente: modello in cartone del primo concept.



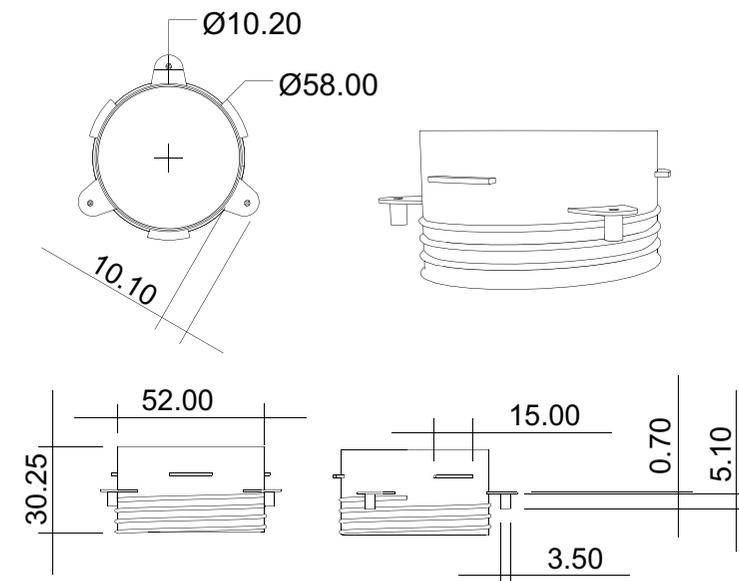
VISTE TECNICHE Mondrian



VISTE TECNICHE COPERCHIO E COLLETTA SUPERIORE



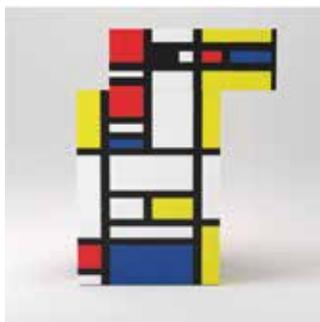
VISTE TECNICHE COLLETTA INFERIORE



VISTE ASSONOMETRICHE Mondrian



BLENDER RENDER Mondrian



MODELLO Mondrian



modello in scala 1:1 realizzato in laminil;
cavo di alimentazione;
luce led