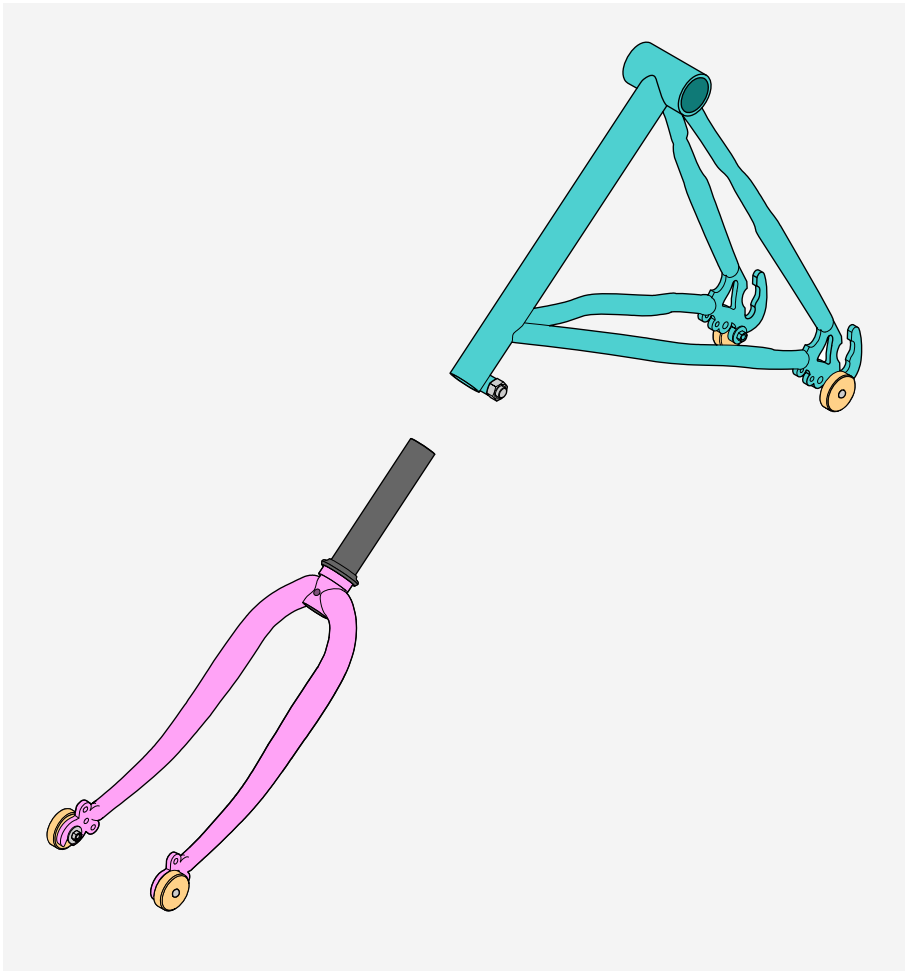
Waste-d Energy
Inconsueta metamorfosi di una bicicletta



Waste-d Energy

Inconsueta metamorfosi di una bicicletta

Corso di Laurea in Design e Comunicazione visiva
A.a. 2022/2023
Sessione di Laurea Dicembre 2023

Relatore: Cristian Campagnaro
Candidato: Pietro Rista

Politecnico di Torino

\Indice

01\Introduzione 4
\il riuso 4
\Obiettivi del progetto 8

02\Casi studio 10
\Catalogazione 12
\Categorizzazione ed analisi 32
\Incontro con la cooperativa 48
\Linee guida 52

03\Sperimentazione 56
\Analisi del telaio 58
\Il carro posteriore 62
\Prototipi 68
\Problematiche comuni 82

04\Strutture 86
\Abbinamenti 88
\Ripiani 100

05\Waste-d Energy 106
\Collezione 108
\Costi di produzione 158

06\Conclusioni 162

\Bibliografia e Sitografia 166

\Ringraziamenti 170

01\Introduzione

\il riuso

"What do you want, brick?".

È con questa domanda provocatoria che Louis Kahn, docente di architettura al MIT, suggerisce ai suoi studenti di cercare ispirazione per la risoluzione di un problema progettuale.

Il quesito anche se apparentemente semplice, mira a sovvertire il solito approccio progettuale in vista di un tradizionale processo di produzione di artefatti, spostando l'attenzione sul materiale utilizzato per creare un oggetto, anziché sull'oggetto stesso che intendiamo ottenere. Nel sistema produttivo attuale, il materiale viene spesso relegato a un ruolo secondario, scelto in base alle proprietà ritenute idonee per la realizzazione dell'oggetto. Questo approccio genera una quantità massiccia di prodotti destinati a un consumo veloce, senza una progettazione o una considerazione del loro ciclo di vita. Si tratta di un processo di produzione lineare: l'artefatto viene creato, consumato e poi scartato. Di conseguenza, il materiale e i prodotti, per i quali è stata impiegata energia considerevole durante la produzione, finiscono per essere gettati. Nel migliore dei casi, i materiali di questi oggetti possono essere riciclati o termovalorizzati; nel peg-

giore, vengono abbandonati in discarica. Per far fronte a questa crescente quantità di rifiuti, sono emersi diversi approcci sperimentali sul trattamento del problema.

Il riuso creativo è uno di questi approcci progettuali, nato per affrontare la questione a partire dall'ultimo anello della catena della produzione lineare, ovvero lo scarto. Questa metodologia mira a donare una nuova vita agli scarti attraverso la trasformazione della loro funzione originaria, mettendoli nuovamente in circolazione. Come accennato in precedenza, all'interno del rifiuto è racchiusa l'energia impiegata per produrre il materiale e il prodotto; il riuso cerca di restituire valore a questa energia e al materiale scartato. Una prospettiva che può aiutare l'approccio alla tematica è chiedersi di cosa ha bisogno il materiale e lo scarto che si sta trattando, come suggerito da Louis Kahn. Ribaltando le regole della produzione lineare, ora l'attenzione ricade innanzitutto sulle proprietà del materiale e dello scarto, esplorando come possano essere trattati. Successivamente, vengono esaminati quali applicazioni gli possono attribuire un nuovo valore. Ciò comporta un distacco dall'idea che rappresentino esclusivamente rifiuti, riconoscendo a loro, invece, una dignità e una potenzialità intrinseca. Si sviluppano così artefatti che "onorano" lo scarto e le sue proprietà conferendogli una nuova vita.

Il riuso, tuttavia, non si limita esclusivamente a creare valore a livello ambientale attraverso il recupero di oggetti destinati altrimenti alla dismissione. Il suo impatto si estende anche al sociale, contribuendo alla creazione di una filiera al momento poco sviluppata e determinando direttamente la generazione di nuovi posti di lavoro. Questo sviluppo sociale, a sua volta, contribuisce a generare un valore economico, poiché la nascita di una filiera e l'occupazione di nuovi lavoratori sono elementi fondamentali per la creazione di profitti sostenibili nel tempo.

\Obiettivi del progetto

Il progetto si pone l'obiettivo di sviluppare il concetto di riuso con la realizzazione di un progetto tangibile, generatore di valore in ambito ambientale, sociale ed economico.

Il progetto prende forma in collaborazione con la cooperativa sociale Triciclo, attiva da 25 anni nel recupero e riutilizzo di prodotti usati nella regione torinese, con una particolare enfasi sulla rigenerazione di biciclette. La cooperativa fonda la sua attività sulla produzione di valore in termini di sostenibilità sociale, ambientale ed economica.Nonostante la notevole quantità di biciclette recuperate e riportate in funzione, la cooperativa è costretta a scartare diverse unità a causa di deterioramento estetico, obsolescenza delle componenti meccaniche o scarsa richiesta di mercato, che non ne giustifica la spesa sostenuta per la riparazione. Ogni bicicletta scartata rappresenta una perdita economica, poiché il recupero ha richiesto tempo e forza lavoro per essere effettuato. Da questa problematica nasce l'esigenza della cooperativa di individuare un approccio alternativo per recuperare le biciclette scartate, creando le basi per lo sviluppo del progetto Waste-d Energy.

02\Casi studio

La ricerca, raccolta ed analisi di casi studio sul riuso della bicicletta è stato il primo step intrapreso per sviluppo del progetto. Questa fase iniziale di indagine è stata fondamentale per documentare le soluzioni già presenti sul mercato e per comprendere come abbiano, in modo più o meno efficace, trovato una nuova applicazione alle componenti della bicicletta, al fine di elaborare le linee guida che hanno caratterizzato lo sviluppo del progetto.

\Catalogazione

Durante la ricerca, i casi studio sono stati suddivisi in insiemi riguardanti sei categorie merceologiche in cui si potessero posizionare:

1-Lampade
2-Oggettistica da parete
3-Oggettistica da tavolo e accessori
4-Sedute
5-Tavoli
6-Meccanismi

I prodotti sono stati affiancati da una descrizione dell'aspetto, delle lavorazioni e delle caratteristiche dello scarto che sono state valorizzate.

Lampade

Lightcycle

Designer: Andreas Scheiger
prezzo: assente

La lampada è realizzata utilizzando una ruota e un faretto provenienti da una vecchia bicicletta. Il faretto conserva i suoi tratti distintivi, conferendo all'oggetto un'estetica unica, mentre la ruota è stata mascherata per rendere funzionali le sue scanalature e fori preesistenti, contribuendo al design complessivo. La componente aggiunta, tra cui l'interruttore a grilletto, i bulloni dorati e il basamento in legno, conferiscono all'oggetto un aspetto elegante.

Le parti della bicicletta hanno subito modifiche limitate, mantenendo comunque alcuni tratti distintivi che valorizzano la lampada. La ruota è stata troncata strategicamente, sfruttando la curvatura come elemento progettuale, e fissata al basamento con due bulloni. Il faretto è stato restaurato, sostituendo le parti elettriche e poi fissato alla ruota con un bullone a farfalla.

Vector of History

Designer: Julien Mazeyrat
prezzo: assente

Questa lampada è ottenuta da un telaio di bicicletta, con poche aggiunte che le conferiscono un'eleganza distintiva, mantenendo al contempo un'estetica sportiva. Il cavo rosso e il bastone di legno apportano un impatto visivo notevole, rendendo l'oggetto facilmente riconoscibile.

Il telaio ha subito poche modifiche. Nel tubo dello sterzo, è stato inserito un cilindro di sughero che ospita il cavo, garantendone la stabilità. Nel tubo piantone, è stato collocato un tubo metallico che sostiene la lampadina e il paralume all'estremità. Infine, nella scatola del movimento centrale è stato inserito un bastone che contribuisce a mantenere la lampada in equilibrio.

BICYCLE CHANDELIER - LINEAR

Designer: John Tong, +tongtong & Zac Ridgely, Ridgely Studio Works
prezzo: 7,220 $

Il lampadario BICYCLE è composto da telai e forcelle di recupero, saldati insieme per creare un oggetto dinamico, che con colori e luci rendono i connotati dei telai visibili ma facendoli diventare un valore aggiunto.

I telai sono stati saldati tra di loro e appesi al soffitto con cinque cavi alle estremità dell'agglomerato. I telai sono stati verniciati di diversi colori. I cavi della corrente sono stati fatti passare all'interno dei telai.

Handlebar Chandelier

Designer: Wilfrid Wood
prezzo: assente

Questo lampadario è creato attraverso l'incrocio di tre manubri, ai cui capi sono state fissate delle lampadine. Nonostante la sua realizzazione con soli manubri, l'estetica del lampadario è raffinata e discreta, rispettando l'eleganza intrinseca del manubrio e valorizzandone le curve, rese funzionali con l'inserimento delle lampadine alle estremità.

I manubri sono stati uniti tramite saldatura. Il materiale conferisce per sua natura un aspetto elegante e raffinato.

Quantzstrße

Designer: Stuart N.R. Wolf
Prezzo: 379,00

Questa lampada è realizzata con un manubrio a cui sono state aggiunte due lampadine, ognuna coperta da un paralume essenziale. Il tutto è fissato a un listello di legno. Grazie all'accostamento con il materiale ligneo e ai paralumi sottili, l'estetica della lampada quasi del tutto maschera quella del manubrio, pur lasciando intuire il suo uso precedente, andando a valorizzarne la curvatura tramite il suo orientamento.

Il manubrio è stato fissato al listello di legno con due viti. È di aspetto lucido e chiaro, grazie alla natura del suo materiale, senza bisogno di ingenti interventi superficiali.

Chain pendant

Designer: Anthony Acosta
Prezzo: 260,44 €

Il lampadario realizzato con delle catene, ha una estetica molto marcata e cerca di valorizzare la concatenazione delle piccole maglie addizionando un gran numero di componenti, così da formare una tenda intorno alla lampadina, che quando accesa crea dei riflessi sulle pareti. Il basamento al soffitto presenta dei fori a cui sono appesi dei ganci che tengono sospese le catene.

I pezzi meccanici dopo aver subito un massiccio intervento di pulizia, non sono stati lavorati in maniera particolare, ma solamente troncati in diverse lunghezze per poi essere appesi con dei ganci alla basetta appesa sul soffitto.

Duepedali

Designer: Elizaveta Bakradze, Chiara Cerretti e Giulia Pietracaprina
prezzo: assente

La lampada è stata realizzata utilizzando un pedale della bicicletta e i cavi dei freni, conferendo un carattere deciso e un'estetica di grande impatto, accentuata dal cavo rosso che convoglia la corrente all'interno del pedale. I tratti distintivi dei pedali costituiscono la chiave dell'aspetto visivo della lampada. Come paralume è stata impiegata una piastrina di plastica opaca. Per sostenere il pedale, le due estremità di gomma sono state forate per consentire l'inserimento dei cavi.

Il pedale in sé non ha subito lavorazioni, sono solo stati effettuati due fori alle estremità per fissare la piastrina con quattro viti.

<u>Oggettistica da parete</u>

Upcycle fetish

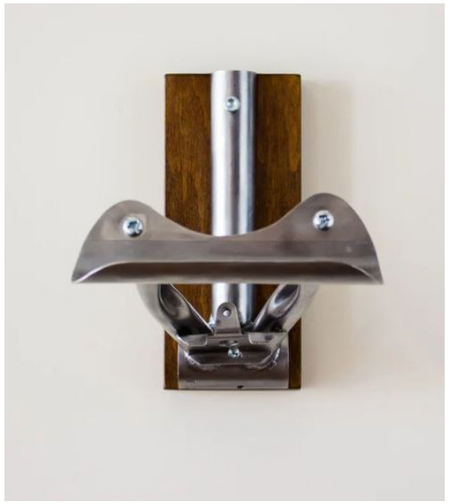
Designer: Andreas Scheiger
Prezzo: competitors simili costano intorno ai 120 €

Questo appendino trae ispirazione dall'opera 'Cabeza de Toro' di Pablo Picasso, realizzata con un sellino e un manubrio fissati a una lastra ovale in legno. Gioca sulla familiarità della forma del manubrio associata al sellino, creando un'immagine che ricorda la testa di un toro attaccata alla parete come un trofeo di caccia. Parte integrante del processo creativo è stata la valorizzazione della curvatura del manubrio e della forma zoomorfa del sellino. La componente riusata dona all'appendino un'estetica giocosa, ma rimanendo comunque elegante grazie all'abbinamento con il materiale ligneo.

Gli scarti vengono accuratamente puliti e lucidati, successivamente fissati sulla lastra mediante poche componenti e cinque bulloni.

Bike rack

Designer: Raitis Gocentas
Prezzo: assente



Il progetto verte sulla creazione di un rack portabici a parete, utilizzando un telaio e cercando di sfruttare le sue capacità strutturali. Il telaio subisce una trasformazione significativa, perdendo quasi completamente la sua identità originaria per diventare un elegante supporto murale, particolarmente valorizzato dalla sua associazione con un basamento in legno.

Gli scarti derivati dal processo subiscono un'intensa lavorazione, sia a livello superficiale che strutturale. Questo comprende la sverniciatura del pezzo con uno specifico sverniciatore, seguita dal taglio del telaio sulla lunghezza del tubo piantone, molto difficile da eseguire, e dalla successiva finitura.

Home hanger

Designer: Cindy barber
Prezzo: 55,53 €

Una decorazione murale è stata ideata impiegando una catena di bicicletta e un ingranaggio a cassetta i cui tratti distintivi emergono chiaramente. Per la creazione della decorazione si è provata a valorizzare la flessibilità della catena per comporre la tipografia e la forma circolare della corona per conferire un senso di sfondo alla scritta.

Il pezzo meccanico in sé non è stato sottoposto a particolari lavorazioni. La parola "home", creata saldando singoli perni sulla catena, è fissata alle estremità dell'ingranaggio a corona, il quale è stato successivamente verniciato di nero. Gli ingranaggi sono stati soggetti ad una intensa pulizia, dato che essi sono solitamente coperti completamente di ruggine e olio. Tale processo può essere molto complesso e articolato.

Appendino

Designer: assente
Prezzo: assente

Un appendino creato utilizzando le leve dei freni avvitati su un asse di legno. la manopola conserva gran parte della sua estetica, sebbene risulti alleggerito grazie all'associazione con il legno. Gli scarti apparentemente non hanno subito alcuna lavorazione. La configurazione su due assi ad L, è stata valorizzata per fornire un aggancio per vestiti o accessori indossabili.

Sottobicchiere

Designer: GearGems
Prezzo: 16,34 €

Un pignone di bicicletta è stato attaccato su uno strato sottile di sughero per fungere da poggiabicchieri. Le caratteristiche della componente meccanica risultano ancora molto evidenti nell'aspetto complessivo dell'oggetto. In seguito ad una intensa pulizia della componente non sono state eseguite lavorazioni particolari sul pezzo meccanico.

Orologio da tavolo

Designer: clocklight
Prezzo: 48 €

Orologio da tavolo realizzato con una corona della bicicletta, il cui riuso ne valorizza la forma circolare del pignone che ricorda un quadrante. I connotati della componentistica riusata caratterizzano completamente l'estetica dell'oggetto.

Nessuna particolare lavorazione è stata compiuta sul pezzo meccanico, a cui sono stati aggiunti gli ingranaggi dell'orologio. Una intensa pulizia è stata compiuta sul meccanismo per renderlo adatto ad un contesto casalingo.

Chain bowl

Designer: Dolan Druger
Prezzo: 192 €

Un svuotatasche è stato creato utilizzando una catena di bicicletta arricciata e saldata. Le caratteristiche della componentistica utilizzata sono ancora fortemente evidenti nell'estetica complessiva dell'oggetto. Il meccanismo è stato sottoposto a una profonda pulizia per renderlo idoneo a un utilizzo domestico.

Portachiavi PN

Designer: CyclogyCreative
Prezzo: 16,43 €

Quattro maglie della catena di una bicicletta sono state riutilizzate come portachiavi, collegati a un anello mediante una catenina. La flessibilità della componentistica è stata sfruttata per creare una struttura a zig-zag. I connotati della componentistica riutilizzata caratterizzano totalmente l'estetica dell'oggetto.

In seguito ad una pulizia approfondita, le maglie sono state fissate con punti di saldatura.

Padma Flower Vases

Designer: Matteo Mojoli, Elio Romanazzi e Lorenzo Silvestri
Prezzo: assente

Dei piccoli vasi sono stati creati sfruttando i fori dei bloccaggi rapidi della sella e gli attacchi dei deragliatori anteriori. L'estetica minimalista conferisce eleganza a queste creazioni, conferendo un aspetto inedito alla componentistica meccanica grezza.

Le lavorazioni sul materiale sono praticamente assenti, ad eccezione di fori di piccola dimensione realizzati per permettere il passaggio di un tubicino. Quest'ultimo, piegato e successivamente saldato su una piastrina metallica, presenta all'estremità un anello anch'esso saldato, pensato per sostenere i fiori.

Stendinuovo

Designer: Daniel O. Angarita Buitrago, Annalise J. Kamegawa, Giorgio Sbaraini
Prezzo: assente

Lo stendino è realizzato utilizzando una ruota di bicicletta sospesa da cavi. Sebbene i tratti distintivi della ruota si disperdano in parte, restano comunque intravedibili. I raggi sono stati rimossi e poi reinseriti verticalmente attraverso i fori preesistenti, trasformando così la ruota in uno stendino. Attraverso gli stessi fori, sono stati aggiunti cavi per appenderlo al soffitto. Infine, è stata avvitata una lastrina metallica al bordo della ruota per coprire i fori e i terminali dei cavi.

Bronte cargo bike

Designer: Officine Re-cycle
Prezzo: assente

RE-cycle è uno studio italiano che ha realizzato, utilizzando telai di biciclette di scarto, un telaio cargo aggiuntivo, inseribile nel tubo dello sterzo al posto della forcella. Lo spazio cargo della bicicletta può essere configurato con una lastra metallica o un box in legno. I vecchi telai, i cui tubi vengono tagliati, piegati e saldati insieme verranno successivamente verniciati in varie tonalità e personalizzati nelle misure in base alle preferenze dell'utente.

Il telaio aggiuntivo è composto da soli tre tubi piegati, riducendo al minimo le saldature per migliorare la robustezza. L'intero processo è dettagliatamente illustrato in una serie di 5 tutorial gratuiti per l'autocostruzione disponibili sul loro sito.

Bike Z Chair

Designer: Eric Blanpied
Prezzo: assente

La sedia si ispira al “Modello 42 Z Chair” di Kai Kristiansen, cercando di catturare le caratteristiche del modello di riferimento mediante l’utilizzo di telai provenienti da biciclette. I tratti distintivi dei telai rimangono chiaramente visibili, seppur con discrezione. L’accostamento con il compensato curvato è un’espressione riuscita di equilibrio tra colori e materiali, che valorizza l’intera struttura.

I telai hanno subito un’intensa lavorazione, con una trasformazione di notevole complessità. Attraverso il taglio e la saldatura, gli scarti sono stati sezionati e riassemblati, creando due corpi distinti che sono stati successivamente connessi dal compensato curvato. Sulla struttura persistono tracce di vernice che accostano la sedia ad una semantica vicina all’imperfezione dello scarto.

Sella Chair

Designer: Taemin Kim
Prezzo: assente

Lo sgabello, ispirato alla sedia “Sella” dei fratelli Castiglioni, presenta un basamento costituito da un manubrio collegato a un tubolare metallico attraverso la pipa, definendo così la terza gamba di supporto. Alla fine del tubolare, troviamo la sella della Brooks, un chiaro omaggio alla sedia “Sella” dei Castiglioni. Gli attributi distintivi dello sgabello sono fortemente influenzati dai pezzi di scarto recuperati, e l’estetica complessiva gioca sull’aspetto di tali componenti.

È probabile che il tubolare, così come il manubrio, sia stato lucidato, il nastro dell’impugnatura del manubrio è stato sostituito.

Bike frame stool

Designer: Dan Koenig
Prezzo: assente

Lo sgabello, ottenuto dalla parte anteriore di un telaio di tipo donna e dal manubrio, mantiene l’estetica caratteristica della bicicletta. Un tubo in metallo inserito nella sede del movimento centrale conferisce stabilità alla struttura, mentre un tubo metallico più piccolo fornisce un supporto per i piedi. Un telo con due asole alle estremità è stato infilato nelle impugnature del manubrio, creando la seduta.

Nel punto corrispondente al tubo piantone, i foderi del carro posteriore sono stati tagliati e successivamente molati per ottenere un tubo sella il più regolare possibile, che funge da appoggio per lo sgabello. Il tubolare metallico passante nella sede del movimento centrale, così come il manubrio e il tubolare per l’appoggio dei piedi, sono stati saldati per garantire la solidità dell’intera struttura.

2 sgabelli 1 bicicletta

Designer: Hyemin Kim
Prezzo: assente

I due sgabelli dall’estetica elegante sono stati realizzati utilizzando un telaio di bicicletta, di cui si sono cercate di valorizzare al massimo le caratteristiche strutturali derivanti dalle forme piramidali che offre. La verniciatura opaca e la combinazione di colori tra il sughero e il tubolare metallico contribuiscono a delineare un’estetica semplice e minimale.

Il telaio è stato suddiviso in tre parti. Il primo sgabello è stato creato utilizzando la parte anteriore del telaio, saldata poi ai due foderi orizzontali per formare una struttura a quattro gambe di appoggio. Il secondo sgabello, invece, ha origine dalla seconda parte del telaio, quella posteriore, composta da tubo piantone e foderi verticali. Entrambi i telai sono stati verniciati di nero opaco.

Bike Scavengers

Designer: Qiang Huang
Prezzo: assente

La serie “Bike Scavengers” del designer Qiang Huang affronta il problema dell’inquinamento causato dall’abbandono delle biciclette mobike in Cina. La collezione, costituita da oggetti modulari in tubolare metallico, è progettata per essere completata utilizzando parti provenienti dalle biciclette abbandonate, sfruttando manufatti standardizzati recuperati da mobike.

Nel primo caso, Huang ha creato uno sgabello a forma di “fiore” con tubolare metallico piegato, verniciato in grigio opaco. Nel secondo caso, ha ideato una panchina con una struttura reticolare composta da tubi metallici verniciati in nero opaco. Entrambe le sedute devono essere completate inserendo nei tubolari i sellini recuperati dalle mobike.

Sgabello con pedali

Designer: Reymond Rawls
Prezzo: assente

Lo sgabello è stato realizzato utilizzando un telaio di bicicletta, al quale è stata aggiunta una seduta e uno schienale in compensato. I tratti distintivi del telaio sono chiaramente visibili e caratterizzano l’estetica complessiva dello sgabello.

Il telaio non ha subito particolari lavorazioni superficiali. I due tubi centrali sono stati troncati, e quello superiore è stato utilizzato come supporto per il pannello di seduta. La forcella è stata inserita nel tubo piantone per fornire una superficie su cui avvitare lo schienale. La distanza tra i due foderi è stata aumentata per migliorare la stabilità della seduta. Inoltre, anche i pedali sono stati utilizzati per stabilizzare lo sgabello.

Pink Bicycle Chair

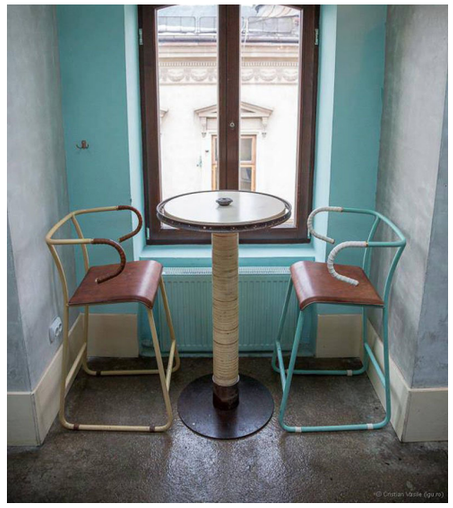
Designer: Junktion
Prezzo: assente

Lo sgabello presenta un’estetica giocosa e ironica, caratterizzata dai vivaci colori degli scarti provenienti da una bicicletta chopper e dal tessuto in pelle utilizzato per lo schienale.

Il basamento è formato da una ruota privata dei raggi. Successivamente, un tubolare metallico, ricavato dal telaio della bicicletta, è stato saldato all’interno della ruota. Dal medesimo punto, un altro tubolare si estende verso l’alto e termina con un sellino. Lo schienale tipico delle chopper è stato fissato sia al sellino che a metà del tubolare metallico verticale, su cui sono state saldate le due pedivelle con annessi i pedali. Questa combinazione crea uno sgabello dall’aspetto unico, che incorpora in modo creativo gli elementi caratteristici della bicicletta chopper.

Bicicleta

Designer: Stefan Ciobotaru and Alina Turdean
Prezzo: assente



Lo sgabello da bar è realizzato in tubolare metallico colorato, al quale sono stati aggiunti i terminali di manubri da corsa per conferire un’identità estetica distintiva alla seduta e mettere in risalto la curvatura dei manubri.

I terminali dei manubri sono stati tagliati dal corpo originale e successivamente inseriti all’interno del tubolare metallico, creando così una fusione tra i due elementi. Questa scelta contribuisce a valorizzare la forma e lo stile caratteristici dei manubri da corsa, aggiungendo anche la semantica della bicicletta all’aspetto complessivo dello sgabello.

Handlebar table

Designer: Jasper Morrison
Prezzo: assente

Due manubri da corsa, insieme ai corrispondenti steli, sono stati impiegati come appoggio per il ripiano e come supporto a terra del tavolo, creando un struttura che con la tavola di legno, sulla quale sono fissati, offre un supporto robusto per entrambe le funzioni. Il nuovo utilizzo dei manubri enfatizza le loro capacità strutturali e valorizza le forme sinuose, creando un contrasto con la linea netta della tavola di legno.

Il materiale della tavola di legno e il piano in vetro nobilitano lo scarto. Per preservare le superfici a contatto con i manubri, sono stati inseriti dei gommini nei fori dei manubri. Nessuna lavorazione è stata eseguita direttamente sui manubri, i quali sono stati fissati direttamente all'asse di legno tramite i loro steli.

Tea Table

Designer: Jason Ioannis
Prezzo: 130 €

Tavolino ralizzato da Jason Ioannis, sfrutta la curvatura dei cerchi di scarto, troncati strategicamente per ottenere le altezze e gli appoggi desiderati. La scelta di utilizzare ruote standardizzate concede al progettista la possibilità di prevedere le altezze dopo il taglio del cerchio, permettendo la creazione di una serie di oggetti ripetibili e coerenti. Le ruote troncate sono state collegate tra loro utilizzando diverse tecniche, che includono sia la saldatura che giunzioni reversibili come bulloni e viti.

Double bicycle table

Designer: Junktion
Prezzo: assente

I due sgabelli, realizzati utilizzando ruote di scarto e selle, sono connessi a un tavolino di vetro che poggia su un'altra ruota di scarto. I tratti distintivi delle componenti conferiscono all'oggetto un carattere forte e marcato, ma la combinazione di questi con materiali come il vetro e il tubolare metallico in acciaio inox dona al prodotto un'atmosfera giocosa ed elegante allo stesso tempo.

Il sistema si compone di sgabelli creati utilizzando ruote prive di raggi, ma mantenendo il cerchione, su cui un tubolare in acciaio è stato saldato alla ruota, con un sellino in cuoio posizionato all'estremità. Ai lati opposti delle ruote, due tubolari in acciaio inox si estendono diagonalmente verso l'alto e vengono anch'essi saldati al cerchio, fungendo da supporto per il piano in vetro.

Macchinari

Cyclo Knitter

Designer: George Barratt-Jones
Prezzo: assente

Il macchinario è stato realizzato con una combinazione di legno e parti di bicicletta, permettendo di lavorare a maglia una sciarpa attraverso un leggero esercizio fisico. L'idea è nata mentre Barratt-Jones attendeva il treno a Eindhoven. La sua invenzione consente agli altri viaggiatori di rimanere al caldo durante l'attesa sulla banchina, permettendo loro di partire con un accessorio invernale appena realizzato. Il macchinario sfrutta il principio di ciclo continuo della bicicletta per muovere una serie di ingranaggi inseriti in una torre in legno connessa alla bicicletta, i quali attivano un telaio appositamente costruito per il lavoro a maglia.

B*Wall

Designer: FW Studio
Prezzo: assente

Per ottimizzare i 200 mq del Salone delle Feste del locale in Via Baltea 3, FW Studio ha concepito B*wall, una parete divisoria a soffietto che non solo modula lo spazio ma lo caratterizza attraverso forme, colori e materiali distintivi. La parete è costituita da tre moduli indipendenti, collegati a un sistema meccanico attivato da una bicicletta. I pedali comandano tre argani collegati a un sistema a carrucola composto da una serie di pulegge e ruote di bicicletta. Ciascun modulo è associato a una corona indipendente: chiunque può sedersi sulla bicicletta, selezionare il modulo desiderato e sollevare la parete pedalando senza sforzo. B*wall è realizzata utilizzando materiali e oggetti giunti alla fine del loro ciclo di vita ordinario.

Drawing machine 01

Designer: Joseph L. Griffiths
prezzo: assente

La "Drawing Machine 01" di Joseph L. Griffiths è una scultura cinetica interattiva installata in un parco giochi abbandonato. La sua interazione coinvolge gli utenti nel processo di trasformazione dell'energia prodotta da loro stessi in un disegno sulla parete. L'azione a pedali avvia una serie di ruote concatenate che attivano un meccanismo all'estremità, muovendo alcuni pennarelli in senso circolare per creare il disegno.

\Categorizzazione ed analisi

Dopo la raccolta e l'analisi, i casi studio sono stati riorganizzati in ulteriori categorie, questa volta in base alle componenti della bicicletta che sono state riutilizzate. Quindi:

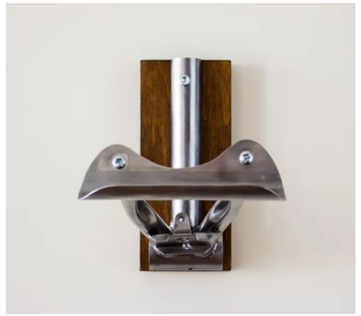
1. Telaio
2. Manubrio
3. Ruota
4. Componenti meccaniche
5. Sellino
6. Macchinari

Parallelamente alla creazione di nuovi cluster, L'analisi dei casi studio è stata approfondita adottando cinque criteri di analisi specifici:

1. Complessità della lavorazione avvenuta sul pezzo di scarto (alta, media, bassa)
2. Abbinamento con altri materiali
3. Tipo di finitura superficiale
4. Riutilizzo di preesistenti funzionalità
5. Evidenza dei connotati (evidenti, mediamente evidenti, non evidenti)

Questo ulteriore processo di discernimento e approfondimento ha consentito di individuare in modo schematico quali soluzioni valorizzassero maggiormente lo scarto in ciascuna categoria di componentistica. Inoltre, ha permesso di identificare quali parti della bicicletta richiedessero più o meno tempo per essere trasformate e a che livello di complessità.

Telaio



- Lavorazione alta complessità
- Abbinamento con legno multistrato
- Finitura superficiale con sabbiatura e lucidatura
- Connotati parzialmente evidenti

- lavorazione a bassa complessità
- abbinamento con legno, sughero e corda
- finitura superficiale con verniciatura
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione media complessità
- finitura superficiale con verniciatura
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione alta complessità
- abbinamento con accessori
- finitura superficiale con verniciatura
- connotati nascosti

- lavorazione a bassa complessità
- abbinamento con compensato
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione alta complessità
- abbinamento con compensato
- connotati evidenti

- lavorazione medio-alta complessità
- abbinamento con stoffa
- finitura superficiale con tempra
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione media complessità
- abbinamento con stoffa
- finitura superficiale con verniciatura
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione medio-alta complessità
- abbinamento con sughero
- finitura superficiale con vernice
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

Considerazioni sui telai

- occupano molto spazio in un magazzino.
- hanno grandi capacità strutturali .
- Le lavorazioni come saldatura, tagli longilinei e molature complesse su tubolari metallici tondi, ricavati da oggetti di scarto, sono particolarmente impegnative e richiedono manodopera esperta.
- i connotati possono essere eliminati facilmente.
- grande varietà di telai in commercio, riguardo forma, dimensioni e materiali.

Manubrio

- lavorazione bassa complessità
- abbinamento con legno e vetro
- finitura superficiale con levigatura
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione bassa complessità
- finitura superficiale con lucidatura
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione media complessità
- finitura superficiale con levigatura
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati nascosti

- lavorazione bassa complessità
- abbinamento con cuoio, pelle
- finitura superficiale con materiale sintetico
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione bassa complessità
- abbinamento con legno e tela
- finitura superficiale con levigatura
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati nascosti

Considerazioni sui manubri

- Il manubrio è caratterizzato da curve morbide che conferiscono grande espressività e, a seconda di come vengono interpretate, possono conferire uno stile elegante o ironico all'oggetto.
- Come il telaio, anche il manubrio può richiedere lavorazioni complesse.
- La sua forma e dimensioni lo rendono un oggetto versatile, con funzioni sia strutturali che estetiche.
- Sul mercato esistono molti tipi di manubri.
- I connotati dello scarto sono facilmente eliminabili.

Ruota

- lavorazione a bassa complessità
- abbinamento con vetro
- connotati evidenti

- lavorazione bassa complessità
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati parzialmente evidenti

- lavorazione media complessità
- abbinamento con legno
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati parzialmente evidenti

- lavorazione alta complessità
- abbinamento con pelle
- connotati evidenti

- lavorazione alta complessità
- abbinamento con vetro
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

Considerazioni sulla ruota

- Le ruote sono tra le componenti più standardizzate nella bicicletta, il che significa che la disponibilità costante di materiali con le stesse caratteristiche di forma e dimensione darebbe la possibilità di creare un prodotto con caratteristiche ripetibili.
- La curvatura delle ruote può diventare un elemento strutturale in prodotti di scala ridotta.
- I profili delle ruote sono facilmente lavorabili.

<u>Componenti meccaniche</u>

- lavorazione alta complessità
- connotati evidenti

- lavorazione alta complessità
-abbinamento con meccanismi
- connotati evidenti

- lavorazione bassa complessità
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione media complessità
- connotati evidenti

- lavorazione alta complessità
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione media complessità
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione bassa complessità
- abbinamento con legno massello
- connotati evidenti

Considerazioni sulle componenti meccaniche

- La componente meccanica presenta connotati evidenti, rendendone difficile l' eliminazione, che richiede un'attenzione minuziosa e molto tempo.
- Date le loro dimensioni ridotte, le componenti meccaniche si prestano spesso per operazioni di addizione, sovrapponendo i pezzi per creare nuove forme.
- Un possibile approccio per il loro riutilizzo potrebbe essere l'integrazione nella loro funzione originale, utilizzandole per sviluppare un macchinario.
- La pulizia delle componenti meccaniche rappresenta una sfida significativa quando vengono riutilizzate in pezzi di arredamento o oggettistica; il grasso presente richiede l'uso di solventi ad alta efficacia per eliminarlo.

<u>Sellino</u>

- lavorazione bassa complessità
- abbinamento con tubolari metallici
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

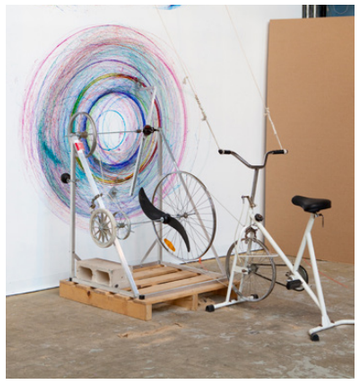
- lavorazione bassa complessità
- abbinamento con tubolari metallici
- riutilizzo di preesistenti funzionalità
- connotati evidenti

- lavorazione bassa complessità
- abbinamento con legno
- connotati evidenti

Considerazioni sul sellino

- Il sellino viene comunemente riutilizzato nella sua funzione originaria di seduta.
- Grazie alle sue forme e colori espressivi, il sellino contribuisce a caratterizzare l'estetica complessiva dell'oggetto, influenzando l'impressione dell'utente.
- A causa della sua composizione di materiali come pelle, acciaio, molle e schiuma, il sellino è difficile da riciclare.

Macchinari



Considerazioni sui macchinari

- Il meccanismo è una categoria che si differenzia dalle altre, in quanto combina una parte della funzione originale della bicicletta e integra diversi parti di scarto.
- L'applicazione del principio del ciclo continuo per eseguire un'azione, che altrimenti richiederebbe energia elettrica, offre numerose possibilità che possono trovare applicazioni pratiche e artistiche.
- L'estetica del prodotto meccanico è inevitabilmente legata alla bicicletta e conserva in gran parte il suo aspetto caratteristico.
- Il macchinario potrebbe essere poco calibrabile e controllabile, pertanto può trovare applicazioni in azioni semplici che richiedono una precisione ridotta.

Correnti estetiche

Dall'analisi dei casi studio sono emerse cinque correnti estetiche:

Ironica

si distingue per l'uso di colori vivaci, contrasti tra materiali, forme insolite e accostamenti che richiamano altri scenari di mondi distanti da quello ciclistico.

Iconica

Questa estetica è caratterizzata da sensazioni evocative, richiami a opere storiche e presenta un aspetto astratto.

rustica

Tipica della corrente DIY (Do It Yourself), questa estetica si contraddistingue per una chiara esplicitazione dell'utilizzo dello scarto e un'elevata presenza di stimoli, che contribuiscono a creare una estetica del prodotto caratterizzata da una certa confusione. Questo stile si dimostra come un'operazione amatoriale, evidenziando l'approccio autocostruito e creativo tipico del movimento Do it yourself.

elegante

Caratterizzata da colori neutri e dall'utilizzo di materiali nobili come vetro e legno, questa estetica si distingue per curve morbide e prodotti dal design semplice, utilizzando con parsimonia il materiale. L'obiettivo è mascherare l'estetica rustica dello scarto e nobilitarla attraverso l'uso consapevole del materiale.

astratta

Attraverso l'addizione degli scarti, l'uso di abbinamenti cromatici e il contrasto tra ordine e disordine, questa corrente estetica conferisce ai prodotti una parvenza astratta.

Anche per le correnti estetiche sono state stilate una serie di considerazioni:

Considerazioni sulle correnti estetiche

- Le finiture superficiali svolgono un ruolo significativo nel nobilitare lo scarto, consentendo di nascondere o valorizzare i connotati.
- La rimozione della finitura superficiale già presente nella bicicletta, come ad esempio la vernice dal telaio, è spesso un compito difficile che richiede una considerevole quantità di tempo ed energia.
- Quando uno scarto viene abbinato in modo efficace ad un altro materiale, in particolare al legno, ne viene notevolmente valorizzato.
- Il processo di nascondere i connotati del materiale richiede un impegno significativo, ma può portare a ottimi risultati estetici. Al contrario, lasciare in evidenza i connotati del materiale di scarto può incorniciare l'oggetto in un contesto specifico, legandolo alla sua precedente identità. In alcuni contesti e situazioni, questa scelta può essere appropriata, ma in altri può svalutare il prodotto e il lavoro che è stato svolto per realizzarlo.

\Incontro con la cooperativa

Dopo il lavoro svolto sui casi studio, si è deciso di incontrare la cooperativa per decidere in comune accordo come poter indirizzare il progetto, secondo le loro possibilità.

Per condurre al meglio l'incontro si è deciso di mostrare quanto svolto sino a quel momento, presentando i casi studio suddivisi per cluster, in riferimento alla componente riutilizzata, affiancati ai criteri di analisi. Alla fine di ogni categoria, sono state presentate le conclusioni sviluppatesi a riguardo.

Inoltre una serie di quesiti sono stati elaborati e poi proposti alla cooperativa di seguito alle conclusioni di ogni categoria, così da poter identificare la possibilità, la disponibilità e l'interesse della cooperativa riguardo al perseguire una direzione specifica del progetto.

Quesiti

Quesiti sul telaio	- All'interno della cooperativa, c'è la necessità di liberare spazio occupato dai telai? - Ci sono esigenze all'interno del vostro ambiente di lavoro o della clientela in cui le applicazioni strutturali dei telai potrebbero risultare utili? - Nelle lavorazioni da effettuare sui telai, potrebbero essere considerate come fattibili operazioni di saldatura e molatura?
Quesiti sul manubrio	- Avete una grande quantità di manubri che necessitate riutilizzare? - Di che tipi di manubri disponete con più frequenza?
Quesiti sulla ruota	- Riscontrate particolari difficoltà nella vendita o nel riutilizzo delle ruote nella vostra ciclofficina? - Quali tipi di ruote vi trovate a dismettere più spesso?
Quesiti sulle componenti meccaniche	- A fronte di tutte le complessità, la componentistica meccanica suscita particolare interesse o necessità nel suo riuso? - In relazione al tempo richiesto per la pulizia e il riuso delle componentistiche più complesse, l'oggetto deve essere prodotto in serie o essere un pezzo unico?
Quesiti sul sellino	- Riscontrate difficoltà nella vendita o nel riutilizzo del sellino nella vostra ciclofficina, quando cercate di integrarlo riparando le biciclette?
Quesiti sui macchinari	- Esistono delle esigenze all'interno della cooperativa in cui un macchinario potrebbe trovare delle applicazioni? - Potrebbe essere necessario automatizzare determinate operazioni o migliorare l'efficienza di alcuni processi? - Potrebbe sorgere una problematica di compatibilità tra diversi scarti quando si cerca di creare un macchinario?
Quesiti sulle correnti estetiche	- Quale corrente estetica è più in linea con i valori della cooperativa? - L' estetica dell'oggetto deve dichiarare la sua origine o essere mascherata? - Di che attrezzatura si dispone per la lavorazione superficiale di materiali metallici? - Qual è il contesto di riferimento in cui c'è più interesse a sviluppare il progetto?

Osservazioni emerse

Dal confronto con la cooperativa sono emerse delle osservazioni che hanno tracciato i presupposti per lo sviluppo di linee guida che indirizzassero il progetto:

La cooperativa ha l'esigenza di riutilizzare principalmente telai, in particolare telai donna, mountain bike e bambino, poiché sono quelli meno richiesti e di conseguenza scartati più spesso. I telai che verrebbero forniti presentano spesso difetti di finitura superficiale significativi.

L'area merceologica su cui preferiscono verta l'attività progettuale è l'arredamento. Tuttavia, le lavorazioni effettuabili sul materiale devono essere il più semplici possibile, come il taglio e la molatura, ma escludendo saldature. Le verniciature fattibili sono limitate a pennello o bomboletta, dato che l'attrezzatura per verniciature più complesse non è disponibile.

La cooperativa è interessata a coinvolgere persone con debolezze nella produzione degli oggetti, altro motivo per cui sono preferite lavorazioni semplici senza necessità di mano d'opera altamente specializzata.

Le componenti meccaniche complesse sono escluse principalmente a causa della grande quantità di lavoro necessaria per la pulizia e per la loro trasformazione. Allo stesso modo, i sellini in buone condizioni vengono esclusi poiché quelli recuperati vengono già riutilizzati nelle biciclette e venduti.

La cooperativa non ha preferenze specifiche riguardo a correnti estetiche o se i connotati della bicicletta devono essere nascosti o evidenziati, ma mira a creare valore dai loro scarti.

Partendo dalle indicazioni fornite dalla cooperativa e le considerazioni sulle componenti, nate dai casi studio, sono state formulate delle linee guida riguardanti:

1. Scelta del componente da riutilizzare e area merceologica
2. Rapporto costo/tempo di produzione
3. Complessità delle lavorazioni
4. Finitura superficiale
5. Abbinamento con materiali

1. Scelta del componente da riutilizzare e area merceologica

La scelta di utilizzare i telai è motivata dalle loro eccellenti capacità strutturali, che risultano preziose nello sviluppo di arredi, area merceologica su cui la cooperativa ha espressamente dichiarato il suo interesse nel perseguirla. Inoltre l'abbondanza di materia ed energia "immagazzinate" all'interno dei telai li rende ideali per il riutilizzo, contribuendo a evitare il loro smaltimento. Le caratteristiche volumetriche dei telai li rendono una problematica per le esigenze pratiche della cooperativa,data la difficoltà di stoccaggio che questo comporta. La preferenza per i telai da bambino è giustificata dalla maggiore disponibilità, causata dalla minore richiesta di mercato, e dalle loro dimensioni più contenute, adatte nell'ambito dell'arredamento.

2. Rapporto costo/tempo di produzione

L'analisi dei costi e del tempo di lavorazione è stata un parametro fondamentale applicato al progetto. Ogni lavorazione, finitura superficiale, intervento e abbinamento con materiali è stata valutata considerando il suo costo, il tempo di lavorazione richiesto e l'energia impiegata. Questo fattore è cruciale per contenere i costi di produzione e creare un valore economico tangibile per l'azienda, andando oltre un semplice intervento di natura artistico-creativa.

3. Complessità delle lavorazioni

Le lavorazioni sul telaio devono essere il più semplici e ridotte possibili, al fine di abbattere i costi e i tempi di produzione. Questo approccio soddisfa anche l'esigenza della cooperativa di procedere con interventi semplici.

4. Finitura superficiale

Anche la finitura superficiale deve rispondere all'esigenza di contenere i costi e ridurre i tempi di produzione. Pertanto, interventi come il carteggio sono esclusi, poichè richiedono molto tempo per essere eseguiti e, considerando che l'anatomia del telaio ha angoli e forme difficili da pulire, non sempre garantisce i risultati desiderati.

5. Abbinamento materiali

Durante l'analisi dei casi studio, è emerso che quando lo scarto viene accostato ad un altro materiale viene particolarmente valorizzato. Più di tutti il legno è risultato come il materiale più efficace nell'accostamento con la componente riusata, la quale assume un notevole valore, generato dal contrasto tra l'estetica intrinseca del materiale riusato e la nobiltà del legno. La vasta gamma di opzioni offerta dal legno fornisce flessibilità in termini di prezzo ed estetica. Inoltre, anche le lavorazioni da effetture sul legno sono accessibili per la cooperativa.

03\Sperimentazione

Dopo la definizione delle linee guida, è stata avviata la seconda fase del progetto: la sperimentazione. Questa fase ha preso avvio con l'analisi del telaio ricavato dalle biciclette bambino, cercando di identificare forme e misure ricorrenti, indipendentemente dalle dimensioni. L'intenzione è quella di sviluppare un processo che possa essere ripetibile per la maggior parte delle biciclette bambino.

Da questi concetti iniziali sono stati sviluppati vari prototipi, analizzati e migliorati progressivamente. Attraverso questo processo iterativo, è stata trovata dapprima una funzione specifica al telaio nell'ambito dell'arredamento e in seguito le problematiche individuate nei prototipi sono state risolte, definendone di pari passo la forma finale.

\Analisi del telaio

L'analisi del telaio delle biciclette per bambini ha avuto inizio con il tentativo di categorizzare le diverse tipologie di biciclette presenti sul mercato. A tal fine, la cooperativa ha messo a disposizione il proprio spazio per effettuare una raccolta di misurazioni e identificare le varie tipologie di biciclette da bambino.

Sono state individuate 3 tipologie ricorrenti:

1. Mountain bike bambina/o telaio curvo
2. Mountain bike bambina anni '80/'90
3. Mountain bike bambino anni '80/'90

1. Mountain bike bambina/o con telaio curvo

Sono le biciclette più moderne e sono anche quelle meno dismesse da parte della cooperativa, poiché sono quelle in condizioni migliori e, data la loro componentistica aggiornata, anche le più facili da riparare. I telai di queste biciclette si distinguono per curve morbide e i tubi centrali sono spesso uniti in uno solo con sezione variabile, terminando con una biforcazione in prossimità del tubo della sella.

2. Mountain bike bambina anni ‘80/’90

Si tratta di biciclette di vecchia generazione, spesso smaltite in gran numero a causa dell'obsolescenza dei componenti e della limitata desiderabilità sul mercato, avendo difetti superficiali evidenti ed associate a un'estetica antiquata. Questi modelli si distinguono dalle altre per la presenza di due tubi centrali disposti diagonalmente.

3. Mountain bike bambino anni ‘80/’90

Si tratta anch'esse di biciclette di vecchia generazione, che presentano le stesse problematiche caratteristiche delle mountain bike bambina. La loro distinzione risiede nei tubi centrali, con quello superiore posizionato orizzontalmente rispetto al terreno e quello inferiore inclinato.

Misure e frome ricorrenti

Nonostante il raggruppamento in categorie, in ognuna di esse le dimensioni delle biciclette e delle parti che compongono il telaio sono sempre diverse, rendendo complicata la standardizzazione.

Ci sono misure che però si presentano ricorrenti come:

il D del tubo reggisella bici 16”-24”: 25-28mm
il D del tubo reggisella bici 12”-14”: 21-22mm
il D del tubo dello sterzo:35 mm
il D della sede del movimento centrale: 33-35 mm
la distanza tra il fodero destro e il fodero sinistro: che oscilla tra i 100 mm - 140 mm

Anche il triangolo formato dal tubo reggisella e dai foderi è ricorrente nella maggior parte delle biciclette, anche se con misure diverse.

\Il carro posteriore

L'analisi dei telai ha avuto lo scopo di identificare forme e misure ricorrenti, consentendo l'estrazione di una componente standardizzata. Ciò ha permesso lo sviluppo di un progetto e di un processo orientati verso una reperibilità quasi seriale, anziché basarsi esclusivamente sul riutilizzo di un tipo specifico di telaio. In seguito ad aver identificato la componente si è svolta una serie di tentativi con essa che potessero tracciarne la funzione come parte di un arredo.

Ricerca di uno standard

Dai risultati dell’analisi del telaio e seguendo le linee guida relative alla complessità delle lavorazioni, si è deciso di troncare con l’angolare il telaio sui tubi centrali, in prossimità della sella. Questo divide il telaio in due parti principali:

1. Carro posteriore:
Composto dal tubo piantone e dai due foderi. Il carro posteriore presenta caratteristiche ricorrenti che possono essere utili per il progetto. È la parte più uniforme in termini di forma, con misure standardizzate come il diametro del tubo piantone (25 mm), il diametro del mozzo (35 mm) e la distanza tra i foderi (compresa tra 100 e 140 mm).

2. Corpo centrale:
Comprendente il tubo dello sterzo e i tubi centrali, il corpo centrale rappresenta un elemento più complesso da gestire. L’unica misura standardizzata in questa parte è il diametro del tubo dello sterzo (35 mm), mentre i tubi centrali tendono a avere misure variegate.

Carro posteriore

La fase iniziale di sperimentazione ha messo in luce la possibilità di utilizzare il carro posteriore come componente standard del progetto.

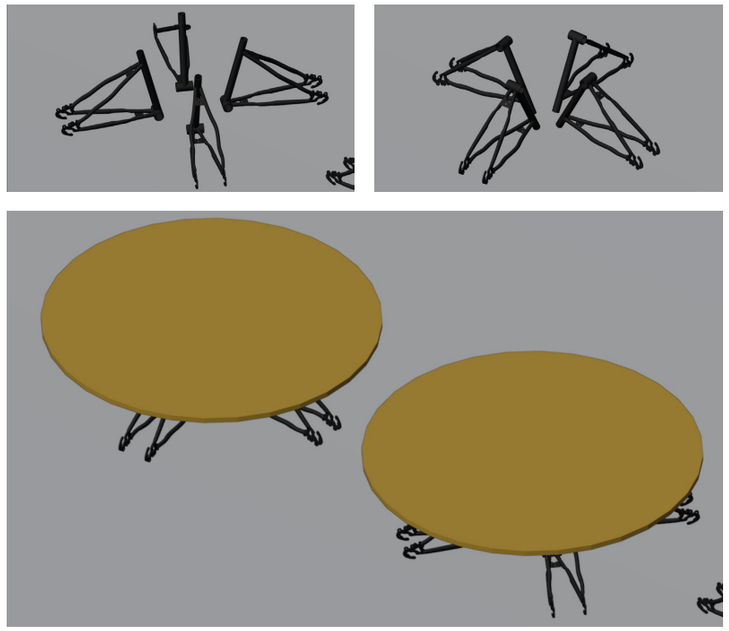
Analizzando questa componente, sono emerse diverse proprietà:

- Corpo chiuso
- Strutturale e stabile
- Forma piramidale che lo rende rigido e capace di sopportare grandi carichi
- Presenta un peso ridotto
- Facilmente manovrabile
- Compatto e basso
- Poco ingombrante e combinabile

Ricerca di una applicazione

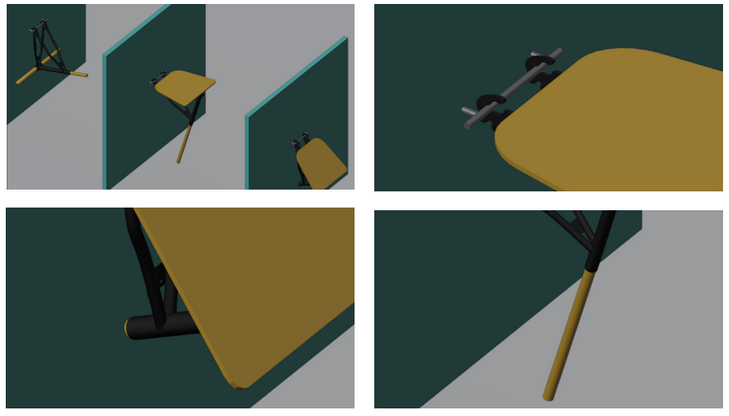
Le proprietà hanno portato ad una serie di suggestioni per trovare al carro posteriore un'applicazione nell'ambito dell'arredamento. Questi tentativi sono avvenuti su un modello digitale e cercano di posizionare il carro in un contesto di arredamento:

1. Tavolino



Data la sua capacità strutturale e dimensioni compatte, il carro posteriore potrebbe essere applicato come struttura per un tavolino.

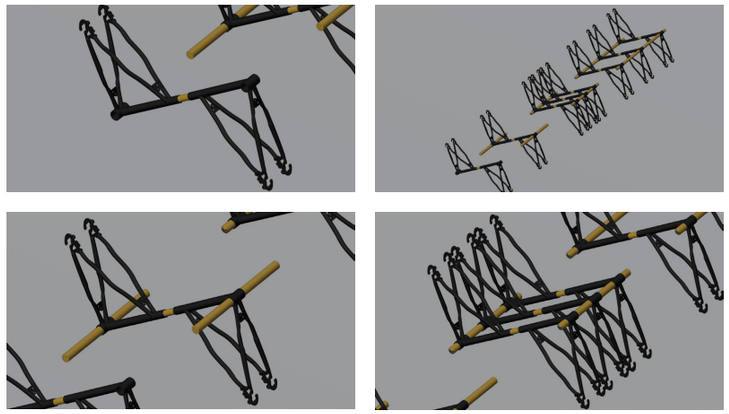
2. Mensola-piano d'appoggio reclinabile



Sfruttando le sue doti di compattezza e capacità strutturali, il carro posteriore potrebbe essere impiegato come mensola reclinabile. Il ribaltamento verrebbe

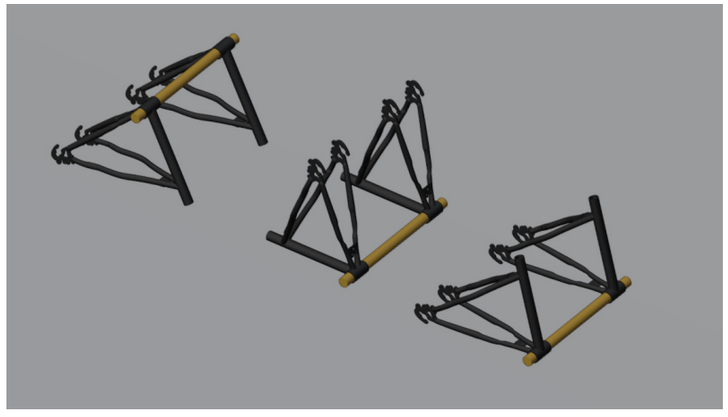
effettuato con un bastone inserito nel tubo piantone, il quale, a seconda della lunghezza, regolerebbe l'altezza e l'inclinazione del piano d'appoggio.

3. Struttura a sbalzo



Una struttura a sbalzo formata da due carri posteriori che vengono uniti da un bastone inserito in entrambi i tubi sella. In questo caso, distanziando e avvicinando i due carri posteriori, si può regolare limitatamente l'altezza della struttura. Inoltre, può essere stabilizzata con l'inserimento di un bastone nel movimento centrale, consentendo anche l'unione di altri moduli in sequenza.

4. Struttura sequenziale



Una struttura di carri posteriori giuntati tramite un bastone per creare una struttura più stabile.

\Prototipi

Dopo che le suggestioni hanno evidenziato le possibili applicazioni del carro posteriore, sono stati sviluppati dei prototipi che ne integrano le funzionalità, parallelamente tenendo conto delle linee guida sviluppate nell'analisi dei casi studio.

Prototipo 1

Il prototipo 1 è un tavolino realizzato con un singolo carro posteriore ribaltato, un bastone inserito nel tubo piantone e un altro nella sede del movimento centrale. Utilizzando il bastone nel tubo piantone, è possibile variare l'inclinazione del carro posteriore per regolarne l'altezza. Questo sistema è progettato per consentire la produzione di tavolini con la stessa altezza anche con carri posteriori provenienti da biciclette diverse. Il bastone nella sede del movimento centrale funge da supporto per il piano del tavolino e consente la sua connessione alla struttura. Il piano ha una forma irregolare per coprire la struttura senza richiedere un ripiano eccessivamente grande. Nel prototipo è stato utilizzato un solo carro posteriore, poiché per la cooperativa anche lo scarto rappresenta un investimento in termini di tempo e risorse per il recupero e lo smontaggio. L'utilizzo del legno per bastoni e piano è coerente con le linee guida, considerando il legno come il materiale più efficace in termini di resa estetica.

Per aumentare la stabilità del tavolo, è stata incrementata la distanza tra i due foderi mediante l'uso di un crick. Il ripiano è fissato alla struttura tramite 3 viti: una passante per il piano e le sedi del movimento centrale e del bastone, e altre due all'estremità, anch'esse passanti per il piano e il bastone.

problematiche

Il primo prototipo presenta due problematiche strutturali:

- la stabilità del piano: il momento a cui è sottoposto il bastone nel movimento centrale è troppo grande per il solo bloccaggio del piano con la vite al bastone.

- la stabilità della struttura: nonostante la distanza tra i foderi sia stata aumentata, il tavolino è ancora soggetto ad un facile ribaltamento a causa dei tre punti di appoggio.

Inoltre, si è riscontrato un problema relativo ai residui dei tubi centrali rimasti sul tubo piantone, che impediscono al piano di appoggiarsi in modo uniforme sulla sede del movimento centrale.

Evoluzione prototipo

dalle problematiche evidenziate sono nati degli altri prototipi che evolvono il primo cercando di risolvere le problematiche di stabilità del piano e della struttura.

Prototipo 1.2

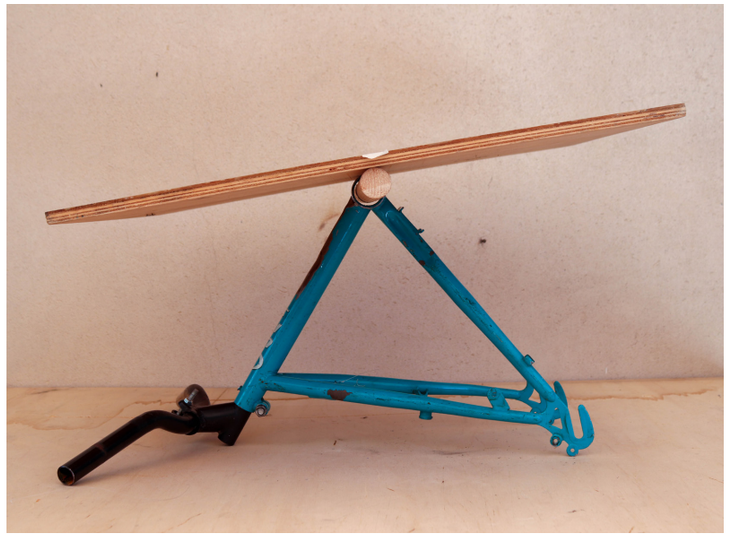
Per far ciò si è pensato di ricorrere all'utilizzo di componenti della bicicletta che erano state in primo luogo scartate. Una potenziale risoluzione è stata identificata nel manubrio e nel suo collare, il quale, inserito nel tubo piantone al posto della sella, aumenta l'impronta d'appoggio del telaio, aumentando così la stabilità ed evitando un possibile ribaltamento.

Dato che il collare del manubrio ha un diametro più piccolo di quello del tubo piantone, è stata utilizzata una piccola sezione del tubo della sella per portarlo a misura.

Le escrescenze dei tubi centrali sono state tagliate e molate per ottenere una superficie continua. Questa lavorazione non richiede un apporto eccessivo di tempo per essere realizzata, rispettando così la linea guida del rapporto tempi di produzione/costi.

problematiche

Anche in questo prototipo però non mancano le problematiche, riproponendo quella del fissaggio del manubrio al tubo piantone: nonostante l'incastro concentrico consenta di portare a misura il collare, il risultato non è particolarmente stabile a causa delle tolleranze tra le parti che lo rendono precario, anche se fissate con una vite passante. Persiste anche il problema riguardo alla stabilità del piano, il cui momento è ancora troppo grande per essere sorretto dalla struttura.



Prototipo 1.3

Parallelamente alla versione 1.2, è stata sviluppata un'altra alternativa che, come la prima, mira all'implementazione di una componente scartata all'inizio del processo per risolvere alcune problematiche del primo prototipo. In questo caso, la scelta è ricaduta sulla forcella. Inserendola nel tubo piantone e facendola poggiare a terra, la biforcazione della forcella offre altri due punti di contatto alla struttura, ampliando l'impronta d'appoggio. Tuttavia, questa rimane sottile, favorendo il ribaltamento. Per aumentarla ulteriormente, la biforcazione può essere allargata anche con l'ausilio di un crick.

L'incastro è possibile grazie alla dimensione del diametro esterno del tubo della forcella, che coincide con quello interno del tubo piantone. Esso è anche agevolmente fissabile con un bullone passante nel collare stringisella.

Per offrire un supporto al piano, un foro presente sulla forcella viene allargato con il mandrino fino alla dimensione di 10 mm, consentendo l'innesto di un puntone per il piano e offrendo un ulteriore punto di contatto per ridurre lo sforzo applicato al punto di contatto con la sede centrale. Il puntone è stato testato con due tipi diversi: un listello di legno tondo, ma si è rivelato inefficace per la sua flessibilità sotto sforzo, e un secondo costituito da una barra filettata, che ha dimostrato di adattarsi funzionalmente alle esigenze. Questa configurazione offre una struttura abbastanza stabile e il ripiano è in equilibrio anche sotto sforzo.

problematiche

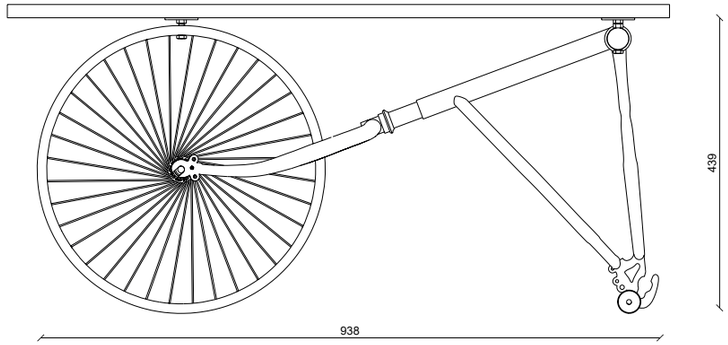
In questo prototipo, sono state risolte le problematiche principali del primo tentativo, ma persistono alcuni dubbi, come ad esempio il punto di contatto tra il puntone e il ripiano. Non essendo fisso, potrebbe, nonostante il terminale sia stato protetto con un tappo, causare graffi al piano o creare problemi con il suo movimento. Inoltre, sebbene il ripiano sia oramai stabile, quello utilizzato durante lo sviluppo dei prototipi è troppo largo, poiché il tavolino con un carico di 2 kg alla distanza di 20 cm dal centro, lungo la linea mediana orizzontale del tavolo, si ribalta.

Prototipo 1.4

Partendo dal problema presentato dal puntone nel prototipo precedente, questo nuovo prototipo re-introduce nel tavolino anche la ruota. Questa nuova componente viene fissata alla forcella attraverso il pignone, esattamente come si fa nelle biciclette, e lasciata appoggiare al suolo. in questo modo la ruota va ad offrire al ripiano un nuovo punto di contatto, sostituendosi al puntone.

problematiche

Il prototipo 1.4, pur risolvendo quasi tutte le problematiche come il 1.3, presenta ancora alcuni dubbi riguardo al ribaltamento. L'impronta d'appoggio della struttura è molto sottile rispetto all'altezza del baricentro, aumentando il rischio di sbilanciamento. Inoltre, le dimensioni risultano decisamente abbondanti quando realizzate con biciclette da 20" e 24".



Prototipo 2

Il prototipo 2 è stato sviluppato parallelamente al primo ed è l'evoluzione di una suggestione emersa durante l'analisi del telaio. Questa configurazione richiede due carri posteriori: uno disposto come nel primo prototipo e l'altro, congiunto tramite un bastone al primo, ribaltato, con la sede del movimento centrale a contatto con il terreno. Nelle due sedi del movimento centrale vengono in seguito inseriti dei bastoni:

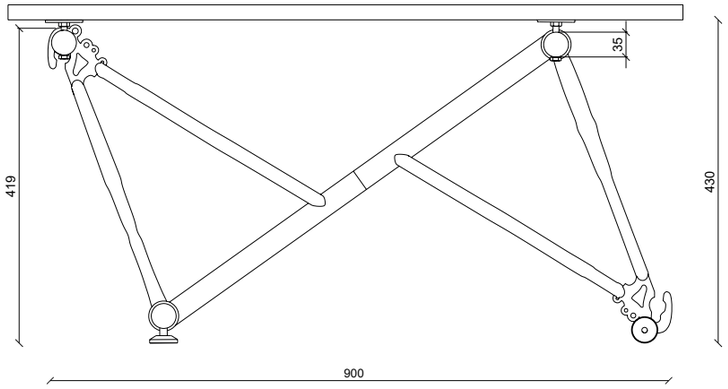
Il bastone inserito nella sede del movimento centrale, rivolto verso l'alto, ha come funzione l'aggancio del piano alla struttura.

Il bastone inserito invece in quello a contatto con il terreno serve per aumentare l'impronta d'appoggio e stabilizzare ulteriormente la struttura.

Questa configurazione è da subito la più stabile e versatile. si presta molto bene come tavolino perché offre 4 punti di appoggio per il ripiano e 4 punti di contatto a terra per la struttura.

problematiche

non presenta evidenti problematiche strutturali

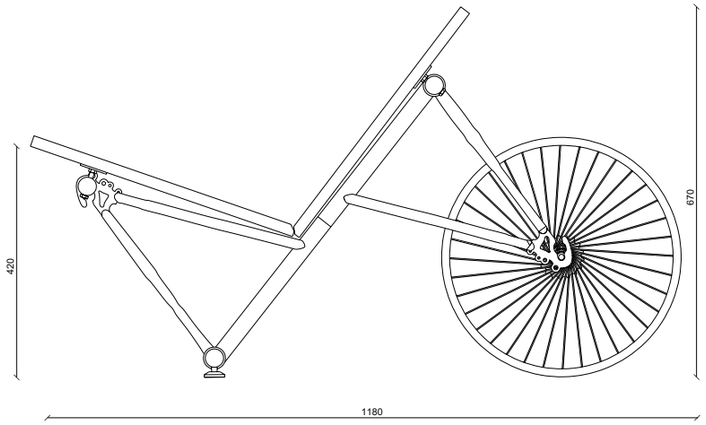


Prototipo 2.1

Dalla variante del prototipo 2 è emersa la possibilità di un uso alternativo per la struttura, che va oltre la funzione di tavolino, proponendosi come libreria. Sfruttando le inclinazioni formate dai tubi piantone, due piani inclinati si estendono, uno lungo il tubo piantone e l'altro sui foderi. L'aggiunta di una ruota al carro posteriore con la sede del movimento centrale rivolta verso l'alto, consente di aumentare ulteriormente l'inclinazione.

problematiche

Ha una dimensione molto grande quando realizzata con parti provenienti da biciclette 20" e 24". In relazione all'altezza del baricentro la sua impronta d'appoggio è troppo sottile, prestandola ad un facile ribaltamento.

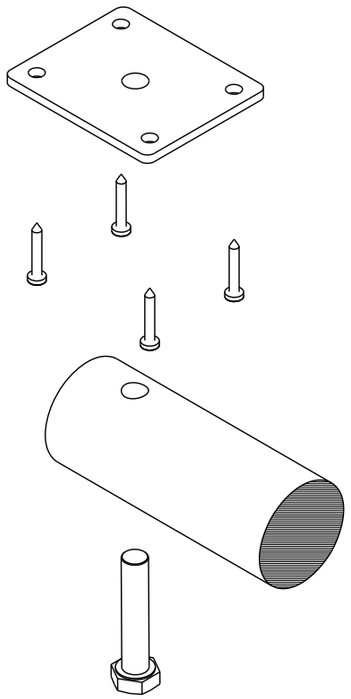


\Problematiche comuni

Nel corso dello sviluppo dei prototipi, sono emerse alcune problematiche comuni a tutte le strutture, indipendentemente dalle specifiche caratteristiche di ciascuna:

1. Fissaggio del piano alla struttura
2. Punti di contatto tra struttura e superficie
3. Appoggio del bastone stabilizzatore
4. Fissaggio del piano al carro posteriore ribaltato

Fissaggio del piano



La distanza tra il bastone nel movimento centrale e il piano rappresenta una problematica comune a tutti questi tavoli poiché genera la flessione del bastone. questo non permette di poter avvitare il bastone direttamente al piano, quindi i ripiani vengono assicurati alla struttura attraverso un sistema di fissaggio composto da:

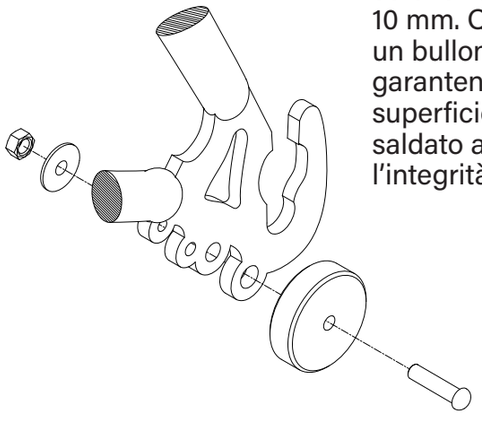
Bullone M8 lungo 40 mm: Il bullone attraversa il bastone di legno o il tubolare della sella, fornendo stabilità al ripiano e colmando la distanza tra la sede del movimento centrale e il bastone inserito al suo interno.

Piastrina 65x55 mm con dado saldato M8: La piastrina agisce come elemento di supporto, garantendo una connessione solida tra il bullone e la struttura del tavolo.

4 viti autofilettanti M4 lunghe 16 mm: Le viti autofilettanti contribuiscono al fissaggio del ripiano alla struttura, assicurando una connessione robusta e resistente.

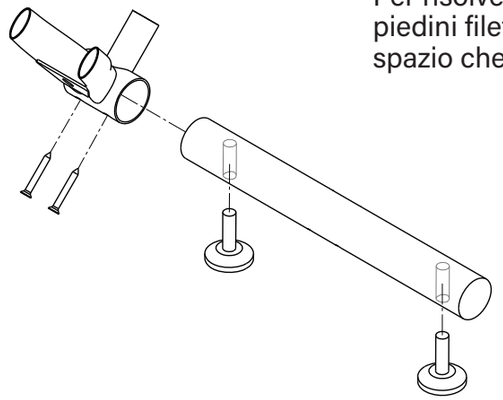
nel caso non bastasse la piastrina per stringere il bastone centrale con il bullone, allora si potrebbe ricorrere all'aggiunta di un dado M8.

Punti di contatto tra struttura e superficie



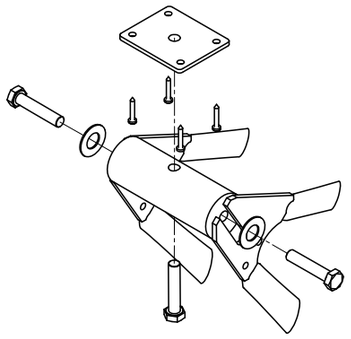
Per proteggere le superfici delicate, come il parquet, dalle possibili abrasioni causate dalle strutture in acciaio, è stato introdotto un sistema di protezione costituito da una rotellina in legno di diametro 35 mm e spessore 10 mm. Questa rotella è fissata alla struttura mediante un bullone M5, accompagnato da rondella e dado, garantendo un appoggio sicuro senza danneggiare la superficie di supporto. Il sistema si inserisce nell' anellino saldato ai carri posteriori, contribuendo a preservare l'integrità delle superfici delicate su cui poggiano i tavoli.

Appoggio del bastone stabilizzatore



Nei prototipi 2 e 2.1 il bastone passante per il mozzo, che dovrebbe dare maggiore stabilità alla struttura non poggia a terra proprio a causa dello spessore del mozzo. Per risolvere la problematica si è pensato di inserire due piedini filettati all'interno del bastone, così da colmare lo spazio che intercorre con il suolo.

Fissaggio del piano al carro posteriore ribaltato



Per affrontare la mancanza di punti di aggancio tra il piano e il carro posteriore ribaltato nei prototipi 2 e 2.1, è stata introdotta una soluzione aggiuntiva. Tra i due foderi del carro posteriore è stato inserito una porzione di bastone, ancorato da due bulloni passanti M8 su entrambi i lati che si vanno ad inserire nei ganci facenti parti dell'anatonomia del carro. Successivamente, il sistema di aggancio per i piani è posizionato nella parte centrale del bastone, sospeso tra i due foderi, garantendo così una connessione stabile e sicura tra il piano e la struttura del tavolino.

04\Strutture

Dopo lo sviluppo dei prototipi, sono state individuate quattro strutture principali con le quali è possibile utilizzare l'intera gamma di componenti ottenibili a partire dalla bicicletta da 12" fino alla 24". Le misure delle componenti a disposizione sono state strategicamente utilizzate per risolvere le ultime problematiche rimanenti, proponendo una serie di combinazioni funzionali che ne permettessero la risoluzione.

\Abbinamenti

Per dare ordine alla fase di sperimentazione, è stato stilato un catalogo di componenti che ne tracciasse le misure. In seguito sono stati identificati dei prototipi i cui abbinamenti tra le componenti risultassero efficaci: il prototipo 1.3, il prototipo 1.4, il prototipo 2 e il prototipo 2.1.
I prototipi sono stati sviluppati in base alle misure raccolte nell'abaco delle componenti e trasformati in una collezione di quattro strutture.

Abaco elementi

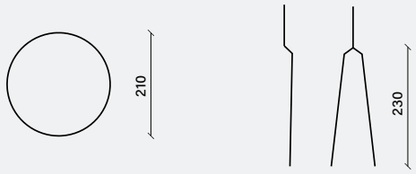
Un catalogo delle varie componenti ottenibili da biciclette da 12” fino a 24” ha messo in luce le potenzialità di utilizzo legate alle diverse dimensioni delle biciclette nell’ambito della realizzazione di strutture. Questo catalogo fornisce anche un criterio di selezione per le componenti e le conseguenti possibili combinazioni per la creazione delle strutture.

Per la categoria delle biciclette da 12”, sono state considerate solamente la ruota e la forcella, poiché spesso il carro posteriore è assente nella sua forma piramidale, sostituito da componenti più economiche, come ad esempio scatole in plastica. Per le categorie da 14” fino a 24”, sono state catalogate le componenti del carro posteriore, forcella e della ruota.

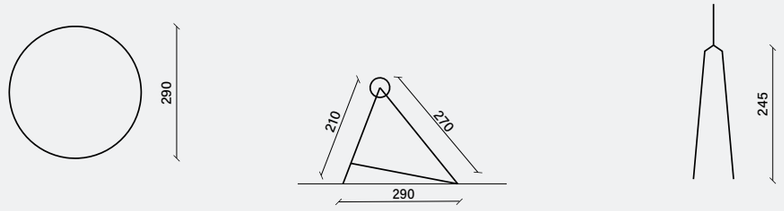
Le dimensioni dei carri posteriori e delle forcelle nell’abaco sono indicative in quanto, mancando standard specifici, sono basate su casi di analisi singolari. Tuttavia, è possibile prevedere che le dimensioni delle componenti provenienti da altre biciclette delle categorie corrispondenti saranno simili e non varieranno significativamente. Inoltre, le strutture identificate possono adattarsi a qualsiasi dimensione, poiché si basano sulle misure standard delle biciclette, come il diametro del tubo piantone e il diametro del mozzo.

Per evitare problemi di compatibilità tra le parti, le componenti vengono abbinate tra le categorie più vicine tra loro, quindi le 12”, 14”, e 16” vanno a formare un insieme così come la 20” e la 24”.

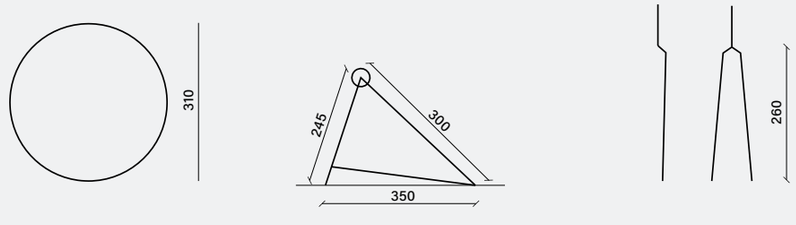
bici 12"



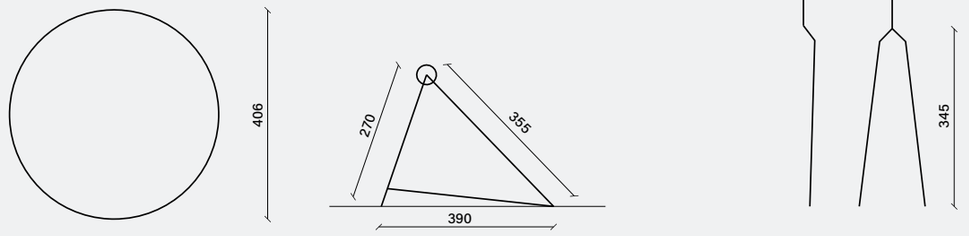
bici 14"



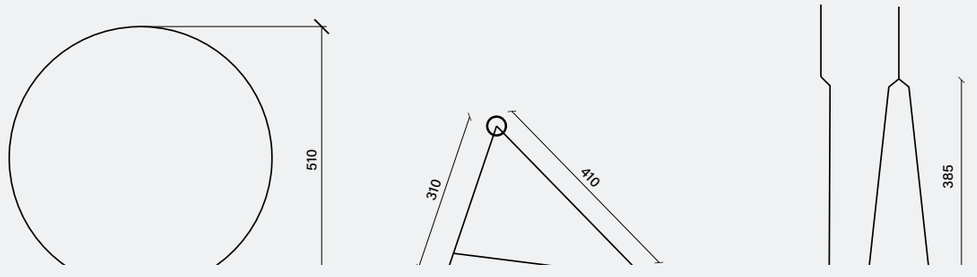
bici 16"



bici 20"



bici 24"



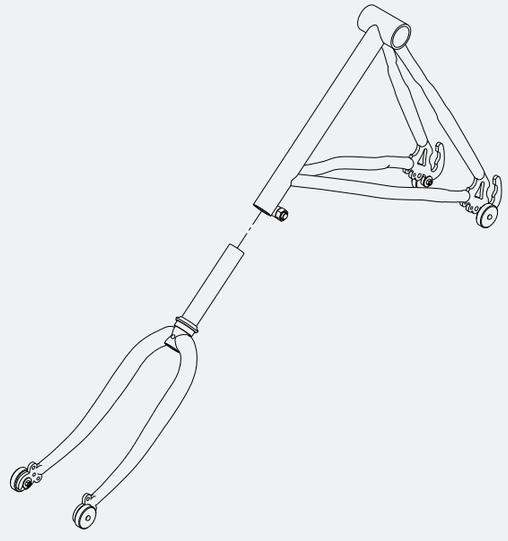
Struttura 1

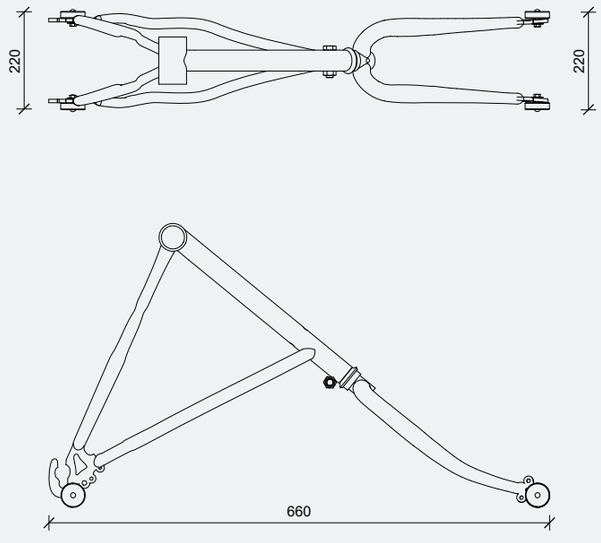
La prima struttura deriva dal prototipo 1.3, a cui è stato rimosso il puntone per il piano. Questa combinazione è costituita da una forcella e un carro posteriore. La forcella si inserisce nel tubo piantone e viene fissata con un bullone passante all'interno del collare stringisella. La struttura è stabile grazie ai quattro punti di appoggio, che possono essere allargati con un crick per auto per aumentare l'impronta d'appoggio a piacere.

Data la stabilità, le dimensioni compatte e l'altezza moderata di questa combinazione, si è optato per l'utilizzo delle componenti più grandi dell'abaco, provenienti da biciclette da 20" e 24".

Le grandezze si riferiscono ad un prototipo costruito con un carro posteriore e una forcella derivante da una bici da 20" pollici, di conseguenza sono indicative per un possibile caso studio, ma possono variare, sia in base ai carri 20" provenienti da biciclette diverse e sia nel caso di utilizzo delle componenti da 24".

disegni tecnici in scala 1:10
quote in mm





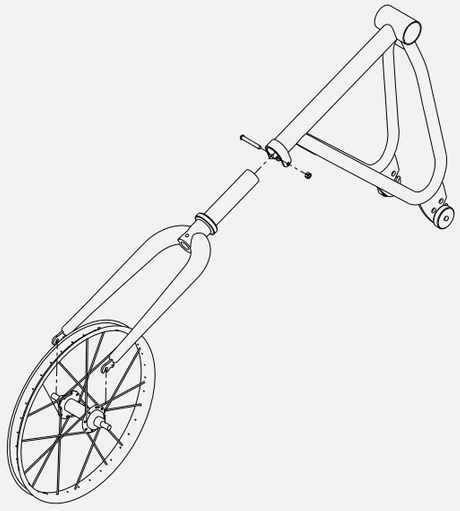
Struttura 2

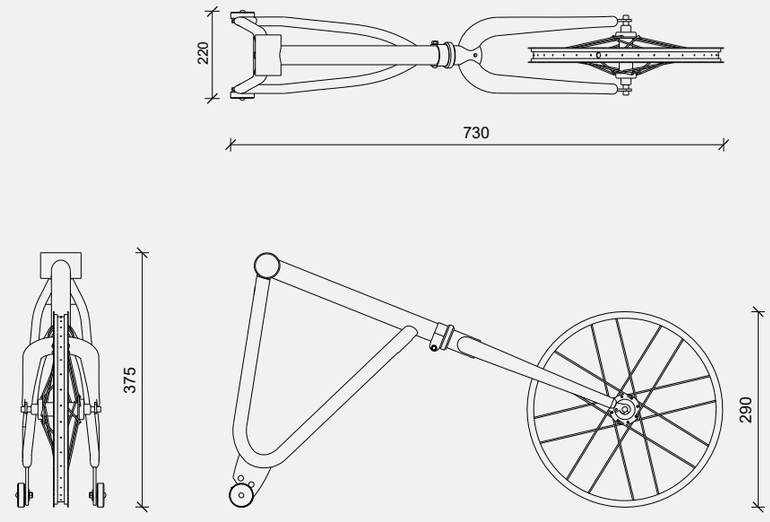
La seconda struttura deriva dal prototipo 1.4. La ruota, la forcella e il carro posteriore sono le componenti utilizzate per la realizzazione della struttura. La configurazione è simile alla prima struttura: la forcella si va ad inserire nel tubo piantone e fissata con il collare stringisella, con la differenza che all'estremità sarà collegata una ruota che designerà l'appoggio frontale della struttura. L'abbinamento è caratterizzato da una lunghezza considerevole in rapporto alla larghezza, e avendo 3 punti di appoggio, è soggetto ad un possibile ribaltamento.

Data la possibile instabilità della struttura vengono utilizzate le componenti ottenibili da bici 12", 14", 16", così da abbassare il baricentro e creare un oggetto di dimensioni moderate. Il carro posteriore verrà tendenzialmente ricavato dalle biciclette 16" poichè la dimesione di 25-28 mm del tubo piantone permette ancora l'inserimento della forcella, mentre i tubi piantone dei telai da 14" hanno un diametro da 21-22 mm.

Le grandezze si riferiscono ad un prototipo costruito con un carro posteriore derivante da una bicicletta 16", una forcella e una ruota ricavata da una bici da 14". Di conseguenza sono indicative per un possibile caso studio, ma possono variare, in base all'utilizzo delle componenti di cui si dispone.

disegni tecnici in scala 1:10
quote in mm





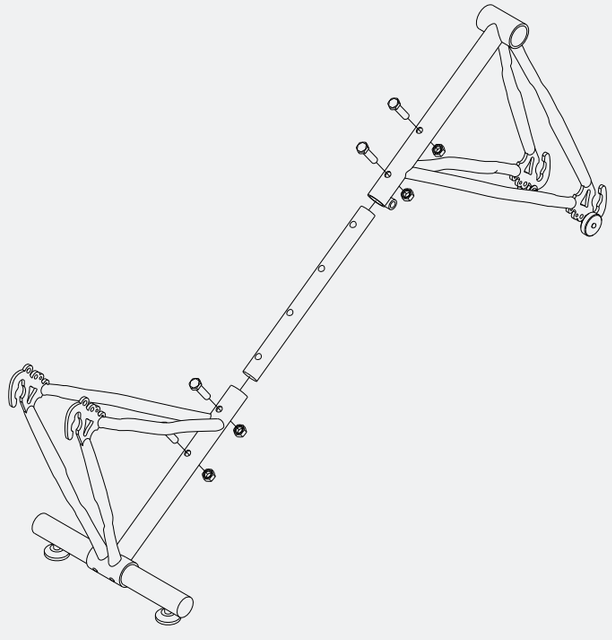
Struttura 3

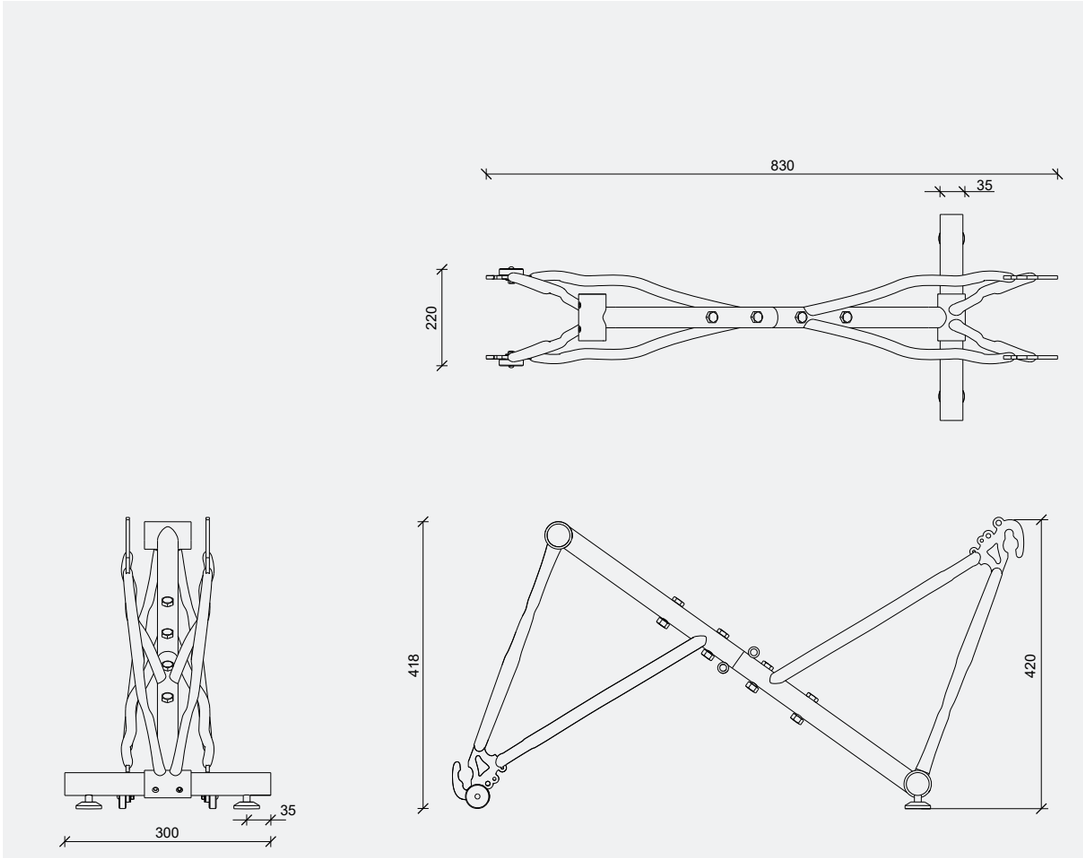
Il prototipo 2, selezionato come una delle quattro strutture finali per le sue caratteristiche funzionali al progetto, è ottenuto combinando due carri posteriori ribaltati, uniti da un bastone di legno inserito nei tubi piantone e un bastone passante del mozzo. I due carri posteriori sono assicurati tra loro con quattro grani passanti per il tubo piantone e il bastone. Pur avendo una lunghezza notevole rispetto alla larghezza, la struttura rimane stabile grazie ai quattro punti di appoggio al terreno, di cui due sono forniti dal bastone stabilizzatore.

Nonostante l'altezza considerevole, i quattro punti di appoggio contribuiscono a garantire la stabilità, rendendo il prototipo adatto per l'utilizzo di componenti più grandi, provenienti da biciclette da 20" e 24".

Come nel caso del primo prototipo le grandezze qui indicate sono state ricavate da un prototipo fatto con componenti derivanti da una bicicletta da 20".

disegni tecnici in scala 1:10
quote in mm



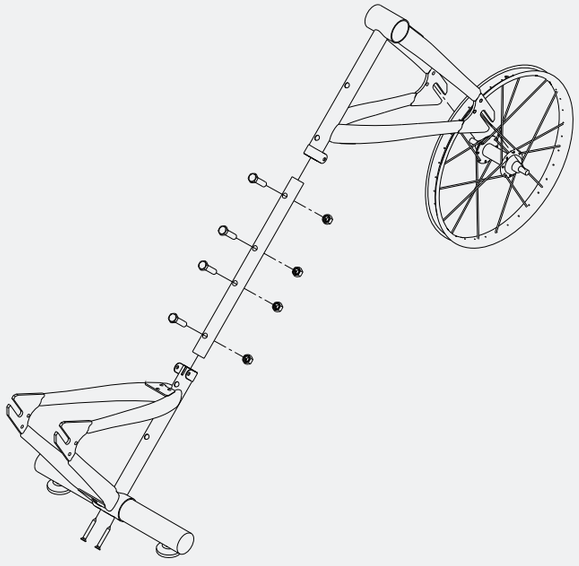


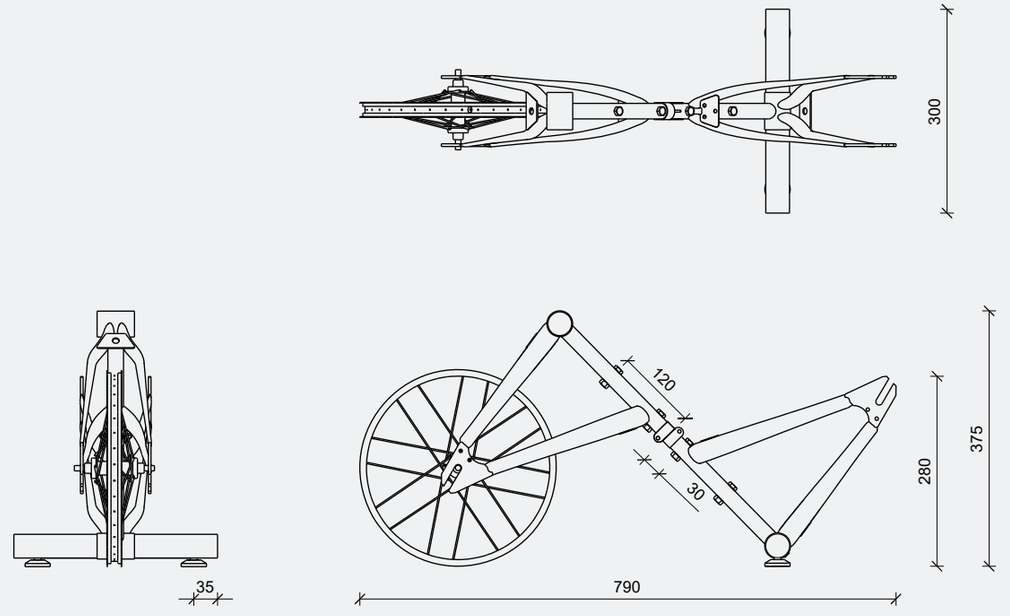
Struttura 4

L'ultima struttura della collezione deriva dal prototipo 2.1. Ha un'anatomia simile alla terza, con la differenza che presenta una ruota agganciata ai foderi del carro. Come nel caso della struttura versione 2, la struttura è molto lunga rispetto alla sua larghezza, ma con solo 3 punti di appoggio. Di conseguenza per abbassare il baricentro verranno impiegate le componenti delle biciclette più piccole, 12", 14" e 16", così da conferire stabilità alla struttura.

Le grandezze si riferiscono ad un prototipo costruito con due carri posteriori e una ruota derivanti da una bici da 14" pollici. Di conseguenza sono indicative per un possibile caso studio, ma possono variare, sia in base ai carri provenienti da biciclette 14" diverse, sia nel caso di utilizzo delle componenti da 16" e 12".

disegni tecnici in scala 1:10
quote in mm





Dopo l'identificazione delle quattro strutture, dato che il piano proposto fino ad ora continuava a presentare delle problematiche, si è deciso di progettare dei ripiani che, in base a un'analisi delle proprietà delle strutture, le valorizzassero e si adattassero al meglio sia a livello di forma che di materiali.

Durante la fase di sperimentazione, si è considerata l'ipotesi di applicare una finitura superficiale alle componenti mediante bombolette o vernici. Tuttavia, dopo una valutazione dei costi e dei tempi di produzione, questa opzione è stata considerata troppo onerosa. Si è scelto quindi di elevare l'estetica complessica della struttura mediante la superficie pregiata del ripiano.

Proprietà delle strutture

Date le problematiche riscontrate con il formato del piano d'appoggio provato nel corso delle sperimentazioni è sorta una domanda: "Perchè creare un tavolino dalla forma tradizionale quando non ce ne sono i presupposti?". Il quesito ha stimolato una riflessione riguardo alle proprietà della struttura e di come le funzioni identificate fino ad ora si potessero tradurre in forma e materiali per essere valorizzate.

Prima di procedere allo sviluppo delle superfici è stata fatta un'analisi delle caratteristiche comuni alle strutture:

- rischio ribaltamento
- strutture molto rigide
- lunghezza considerevole
- estesa struttura reticolare
- superfici inclinate
- volumi principalmente piramidali
- Irregolari: ogni struttura può essere regolata moderatamente, ma i pezzi sono molti e di varie forme e grandezze.
- grande numero di colori

Ripiani

In base all'analisi delle caratteristiche delle strutture sono stati sviluppati dei ripiani che avessero queste qualità:

- piani puntiformi: al posto di un piano lungo e continuo è stato pensato di sviluppare in maniera puntiforme le superfici, così da garantire la concentrazione dello sforzo in zone designate a livello progettuale, diminuendo ulteriormente il rischio di ribaltamento. Inoltre le piccole dimensioni dei pannelli fanno sì che siano più economici rispetto ad uno continuo, potendo così scegliere un materiale pregiato.

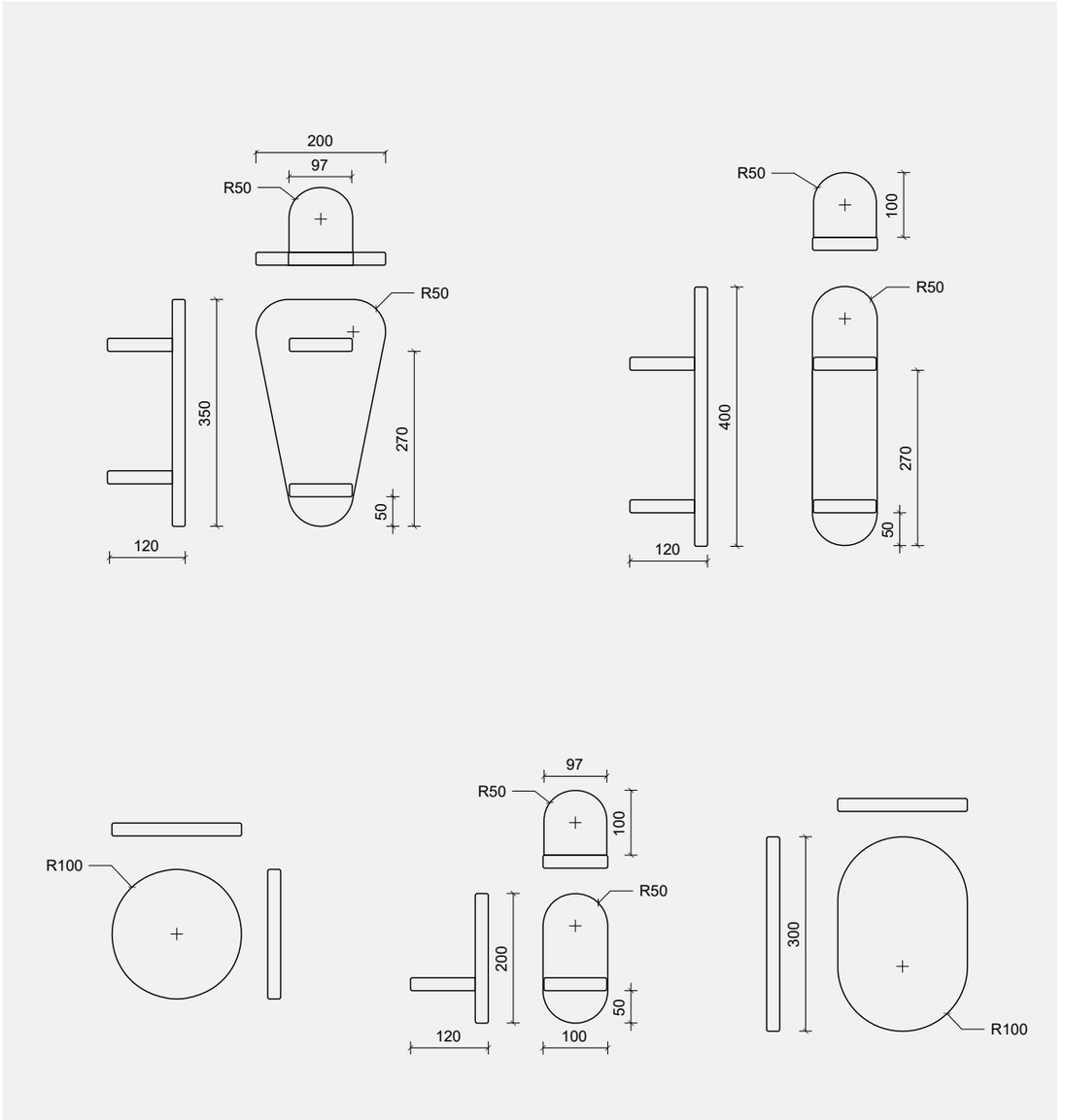
- Forme stondate: le forme dei pianetti sono state sviluppate in modo tale da contrastare le linee spigolose e rigide delle strutture.

- Lasciare respiro alla struttura: le forme puntiformi, slanciate e stondate dei ripiani fanno sì che la struttura sottostante possa risaltare.

Come risultato sono nati sei ripiani raggruppabili in due tipologie: ripiano d'appoggio e piano inclinato.

Scala 1:10
quote in mm

La prima tipologia ricopre la funzione di tavolino, venendo fissata ai bastoni passanti per il movimento centrale, il secondo invece, di portalibri, con dei ripiani, aventi sopra piccole mensole, fissati sui tubi piantone così da sfruttarne l'inclinazione.



I ripiani hanno uno spessore di 20 mm e presentano uno smusso di D 3mm.

Il materiale scelto per la realizzazione è il legno di faggio nella sua configurazione di tavole di massello listellare.

La decisione sulla scelta del materiale è stata guidata dalle linee guida che indicavano il legno come la scelta più appropriata per l'abbinamento con le componenti della bicicletta. La selezione specifica del faggio nella sua configurazione a tavole listellari è motivata da una valutazione dei costi: nonostante il faggio sia un materiale pregiato, presenta costi moderati. Inoltre, la sua configurazione listellare prefabbricata elimina la necessità di complesse lavorazioni del legno massello, semplificando il processo di realizzazione e abbreviando i tempi di lavorazione, altra linea guida tracciata al termine della fase analitica del progetto. La questione economica si è incontrata infine con la ricerca di un materiale dalla finitura ed estetica di elevata qualità per contrastare e nobilitare la struttura, rimasta grezza. Anche per i bastoni a vista verrà utilizzato il faggio come materiale, mentre per quelli non a vista, un tipo di legno più economico, come ad esempio l' ayous.

05\Waste-d Energy

Inconsueta metamorfosi di una bicicletta

Il culmine del progetto si materializza nella famiglia di prodotti dal titolo "Waste-d Energy: Inconsueta metamorfosi di una bicicletta". Questa denominazione abbraccia due concetti chiave della tesi: "Waste energy", riferendosi all'energia creativa che può sorgere dal rifiuto, e "Wasted energy", indicante l'energia sprecata quando un prodotto cade in disuso e finisce in discarica. Il sottotitolo, "Inconsueta metamorfosi di una bicicletta", mira a esprimere il risultato unico ottenuto lavorando con lo scarto, il quale, attraverso la sua trasformazione, caratterizza inevitabilmente l'artefatto finale, che si evolve e prende vita in forme nuove, distanti dalla funzione primaria, ma con le radici ben salde alle sue proprietà originali .

La collezione è composta da quattro tavolini versatili dal costo contenuto e progettati per utilizzare l'intera gamma di componenti ottenibili da biciclette da 12" e 24", offrendo diverse possibilità di configurazione dei piani. Le configurazioni includono due tipologie di prodotti più grandi e due più piccoli, adatti anche per l'utilizzo su mensole o tavoli. Questa flessibilità consente una libertà creativa alla cooperativa, tracciando tuttavia un ecosistema di scelte definite dalle linee guida del progetto. Inoltre, offre una vasta gamma di opzioni alla clientela per quanto riguarda la configurazione preferita.

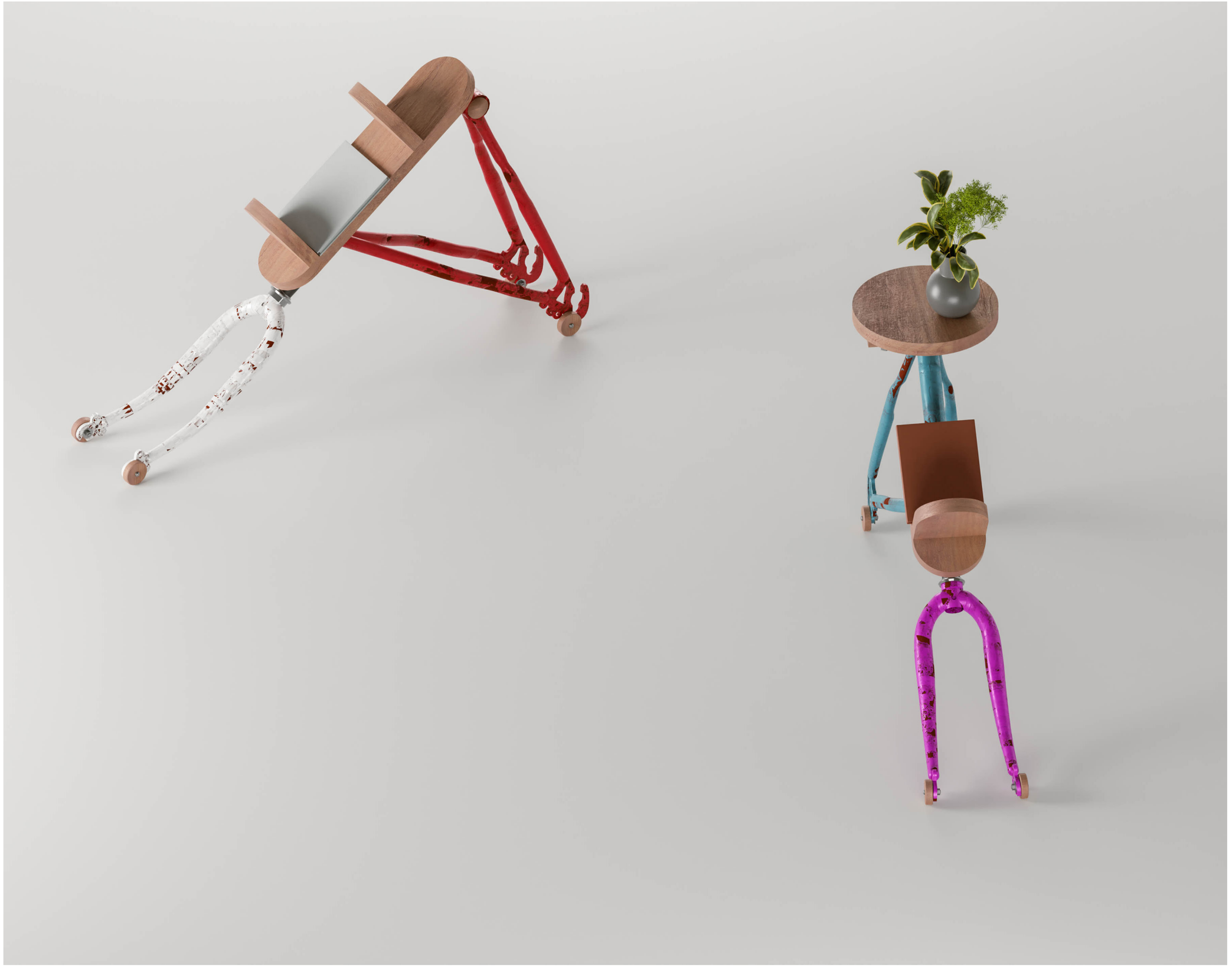
Sono stati inoltre stimati i prezzi dei materiali necessari per ogni configurazione, considerando i costi delle componenti di scarto fornite dalla cooperativa, che variano tra cinque e dieci euro, e i prezzi degli elementi aggiuntivi necessari reperibili in tutti i negozi di bricolage.

I prodotti sono pensati un contesto domestico e sono progettati per accompagnare azioni di svago e/o domestiche come leggere un libro sul divano mentre si beve un tè, utilizzarli per appoggiare il telecomando della TV, come svuotatasche o come portavasi.

Tavolino 1

il primo tavolino si presenta in due possibili configurazioni: la prima con un ripiano e libreria singola, la seconda con libreria doppia.

Nelle immagini e nei disegni tecnici sono illustrati carri posteriori e forcelle da 20".

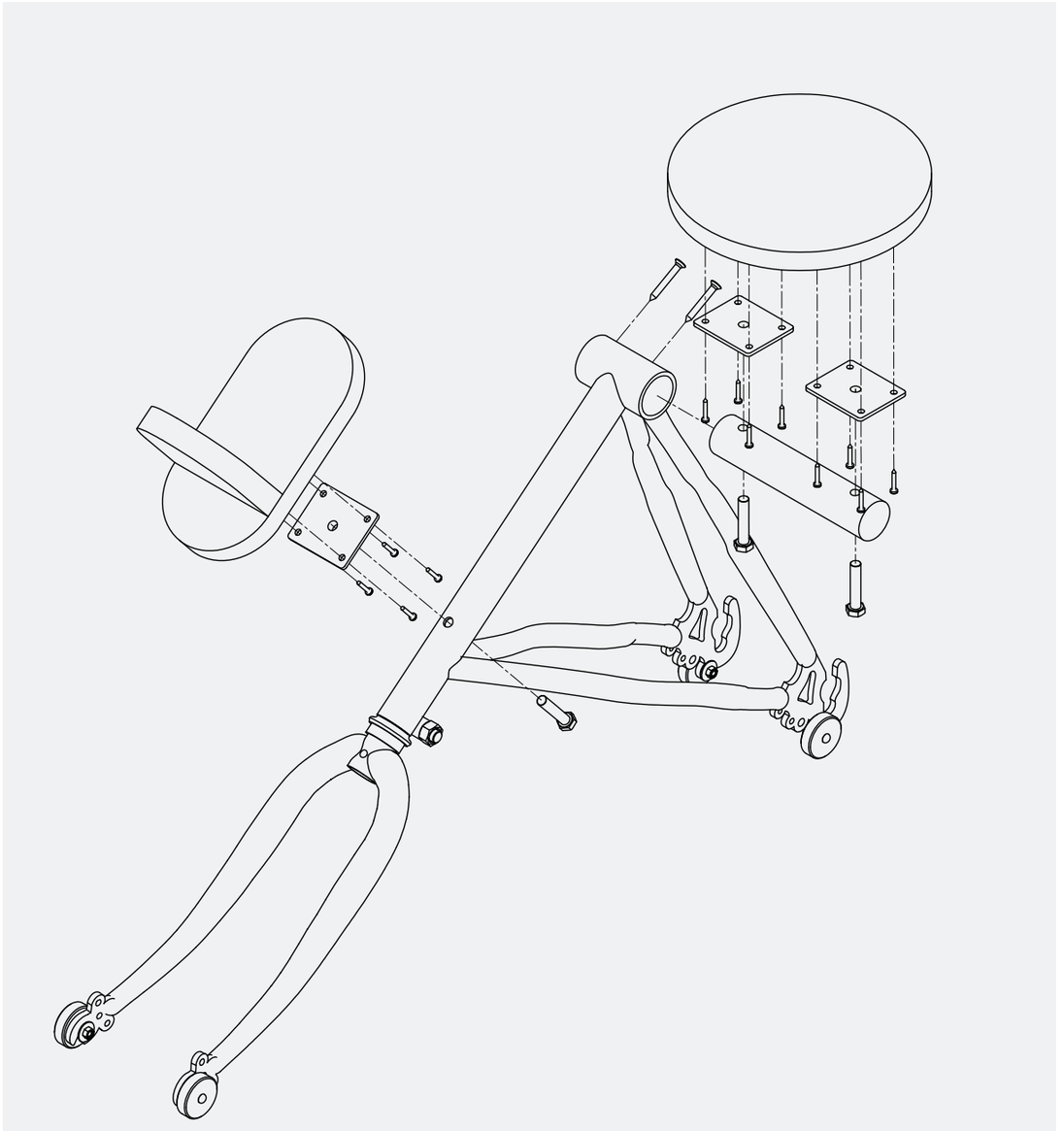


Configurazione A

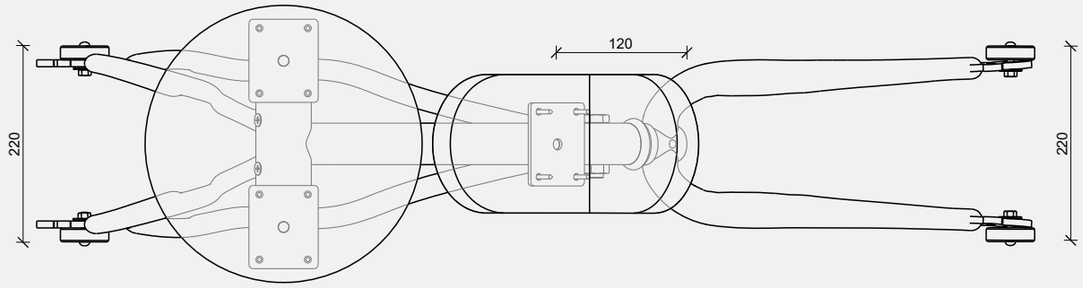
tabella costi materiali

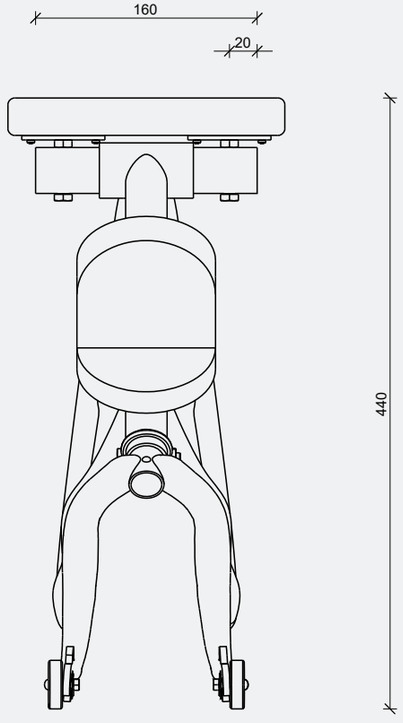
Materiali	Prezzo
3x Bullone M8 x L60mm	1,54 €
4x Bulloni M5 x L30mm.....	0,80 €
3x Piastrine M8 55mm x 65mm.....	3,75 €
2x Vite M4 L30mm.....	0,08 €
12x Vite M4 L16mm.....	0,72 €
4x Rotelle legno D35mm L10mm	0,28 €
1x Bastone legno D35mm L160 mm	0,50 €
1x Ripiano R100mm	3,30 €
1x Ripiano A200mm x L100mm	1,65 €
1x Ripiano A100mm x L100mm	10,83 €
1x Carro posteriore	max 10€
1x Forcella	max 10€
Totale.....	circa 34,06 €

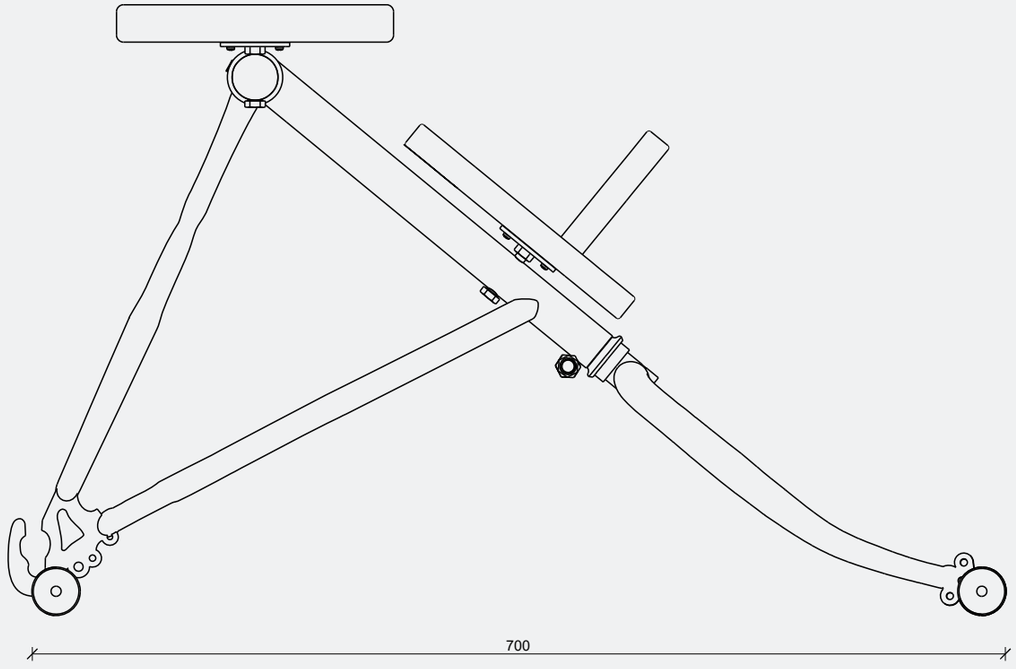
Esploso in scala 1:5



scala 1:5
quote in mm





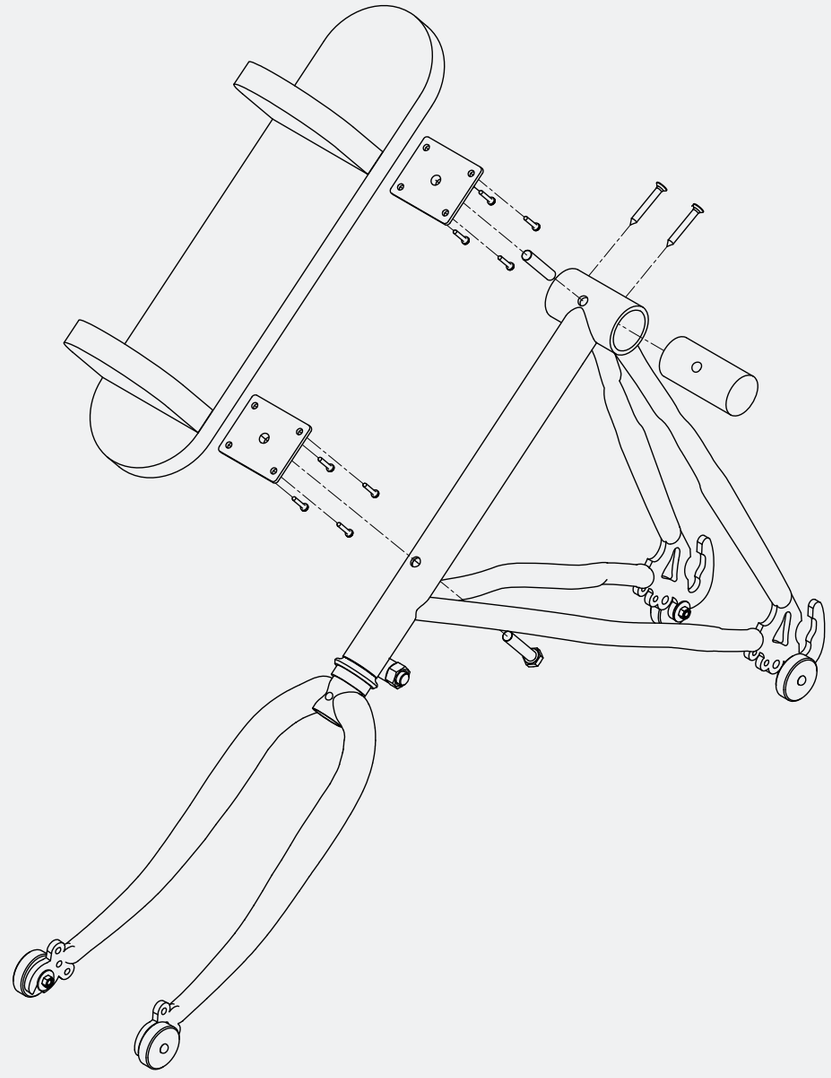


Configurazione B

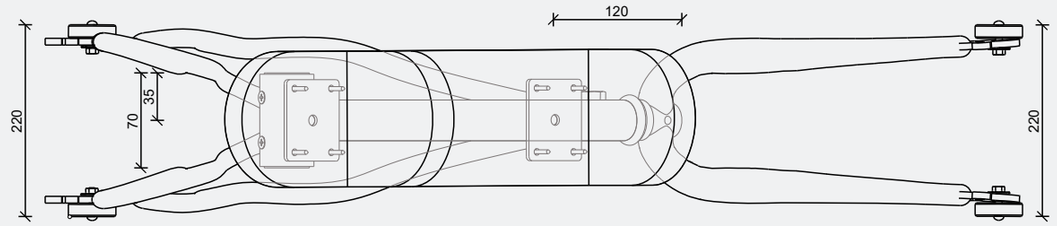
tabella costi materiali

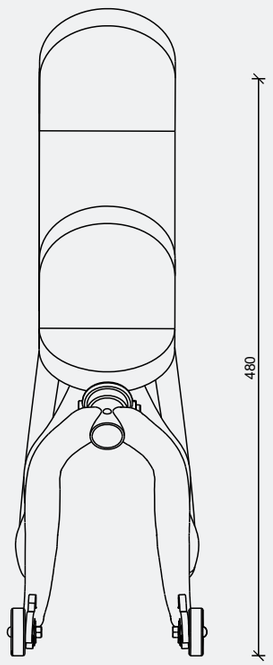
Materiali	Prezzo
1x Barra filettata M8 x L50mm.....	0,06 €
1x Bullone M8 x L60mm	0,54 €
4x Bulloni M5 x L30mm.....	0,80 €
2x Piastrine M8 55mm x 65mm.....	2,50 €
2x Vite M4 L30mm.....	0,08 €
8x Vite M4 L16 mm	0,48 €
4x Rotelle legno d 35mm L10mm	0,28 €
1x Bastone legno L70 mm	0,50 €
1x Ripiano A400mm x L100mm	3,30 €
2x Ripiani A100mm x L100mm	1,65 €
1x Carro posteriore	max 10€
1x Forcella	max 10€
Totale.....	circa 30,15 €

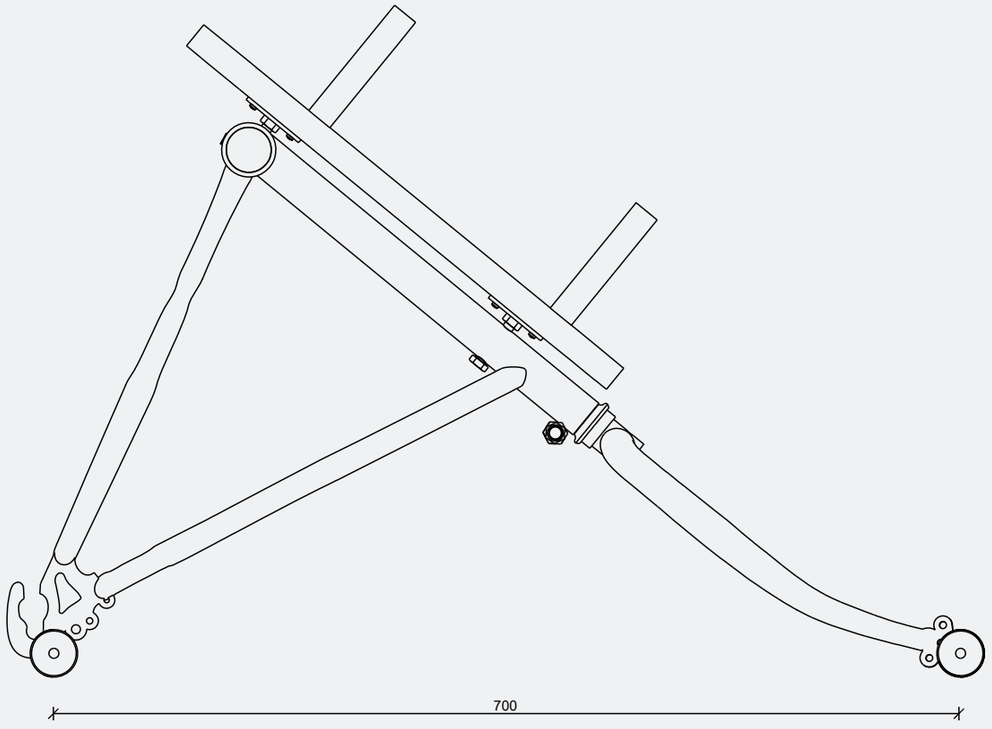
scala 1:5



scala 1:5
quote in mm





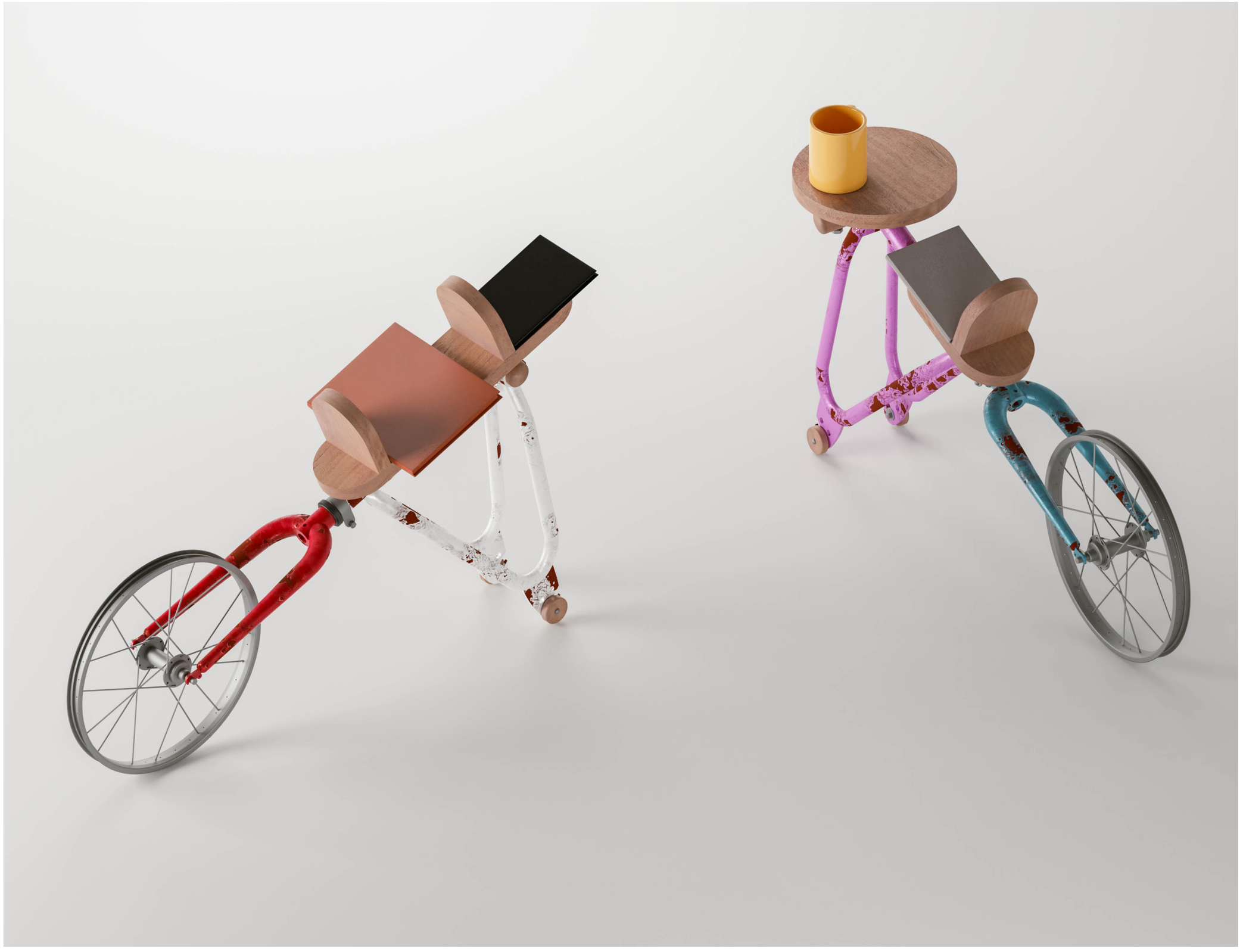


Tavolino 2

Anche il secondo tavolino ha due diverse declinazioni e presenta anch'esso una versione con ripiano e libreria singola e un secondo con libreria doppia.

Le componenti utilizzate per la composizione sono:

- un carro posteriore derivante da una bicicletta da 16".
- una forcella e una ruota di una bicicletta 14".

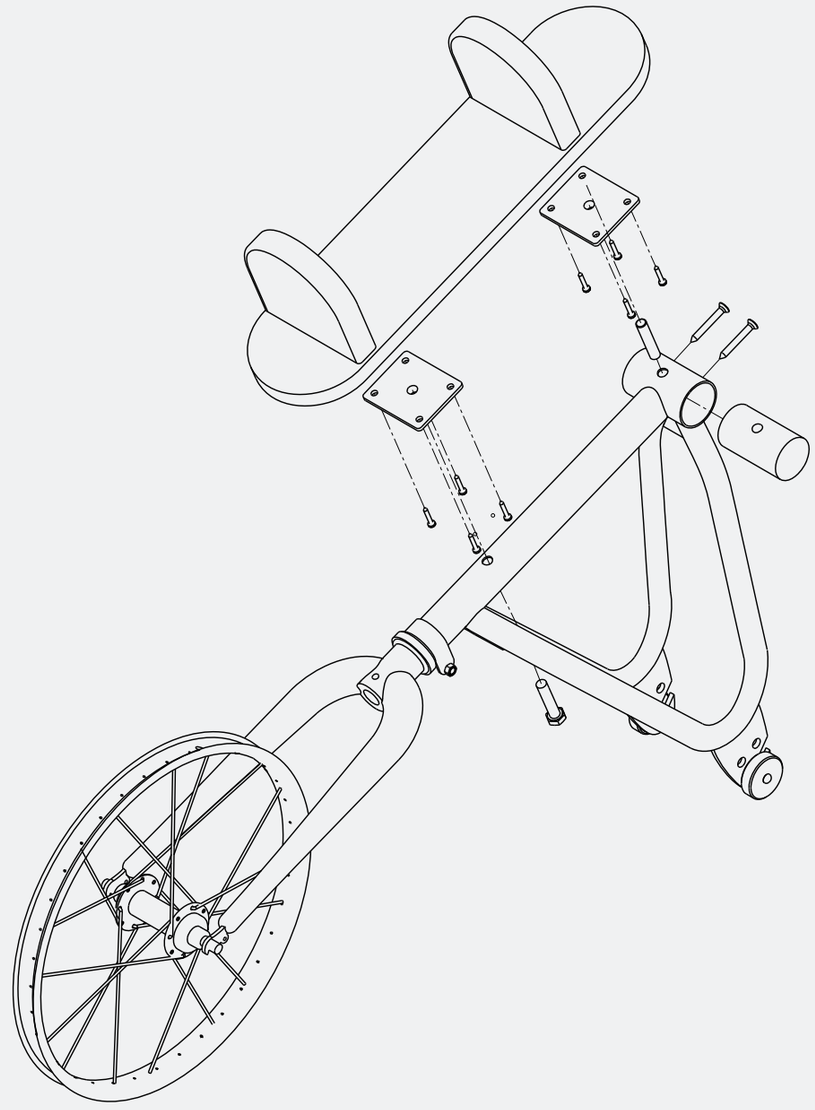


Configurazione A

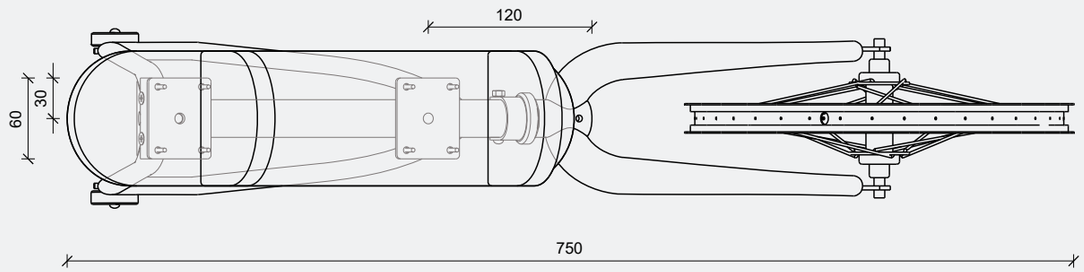
tabella costi materiali

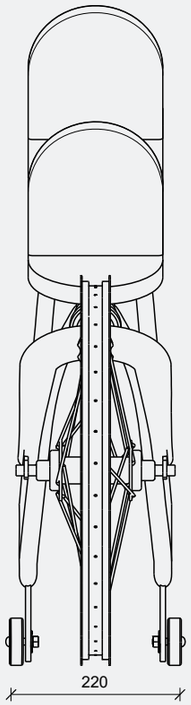
Materiali	Prezzo
1x Barra filettata M8 x L50mm	0,06 €
1x Bullone M8 x L60mm	0,54 €
4x Bulloni M5 x L30mm	0,80 €
2x Piastrine M8 55mm x 65mm	2,50 €
2x Vite M4 L30mm	0,08 €
8x Vite M4 L16 mm	0,48 €
4x Rotelle legno d 35mm L10mm	0,28 €
1x Bastone legno L70 mm	0,50 €
1x Ripiano A400mm x L100mm	3,30 €
2x Ripiani A100mm x L100mm	1,65 €
1x Carro posteriore	max 10€
1x Forcella	max 10€
1x Ruota	max 10 €
Totale	circa 40,15 €

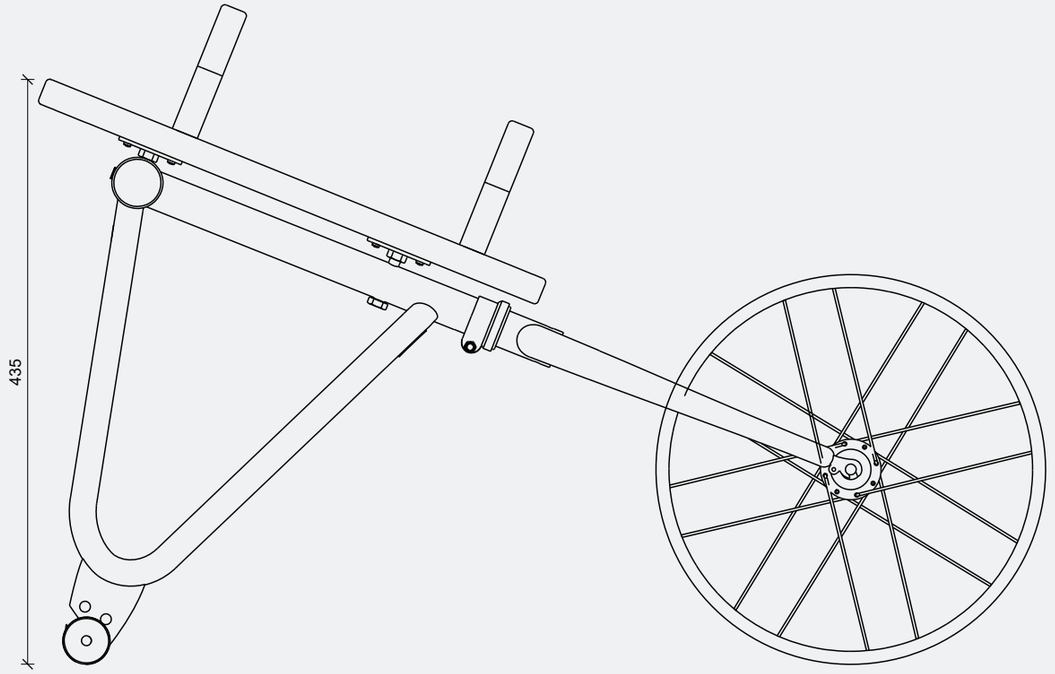
scala 1:5



scala 1:5
quote in mm





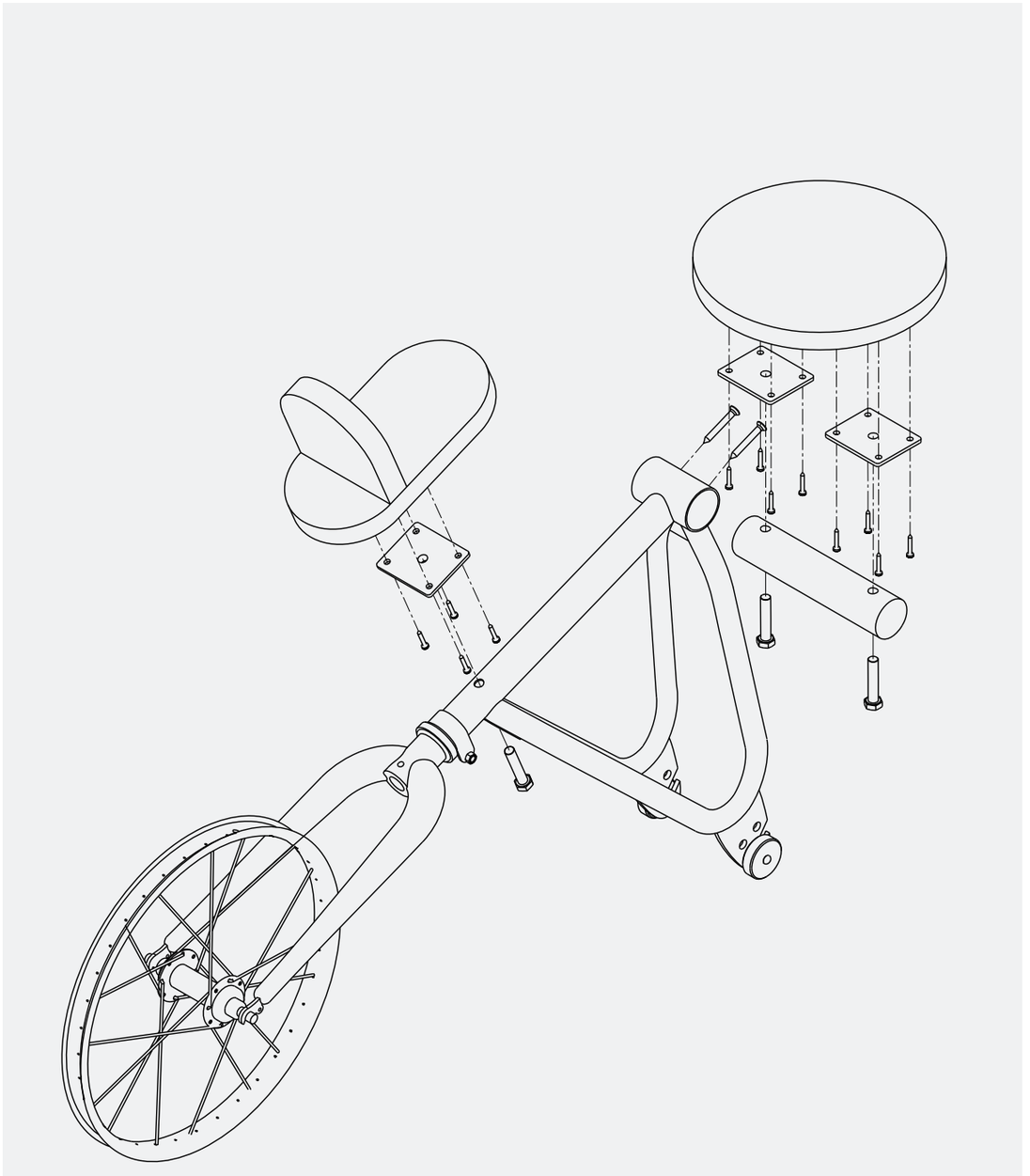


Configurazione B

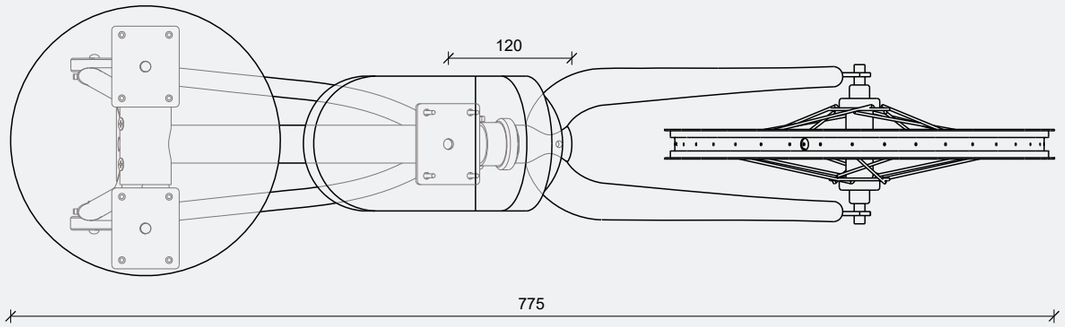
tabella costi materiali

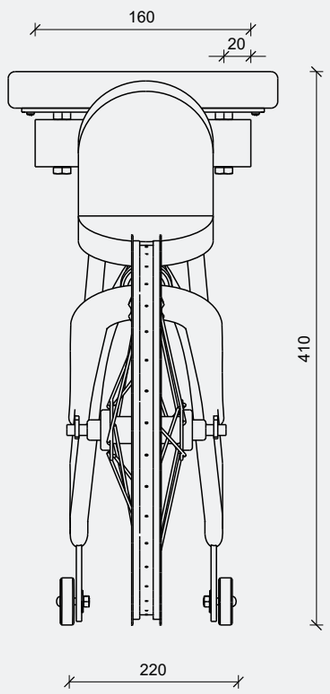
Materiali	Prezzo
3x Bullone M8 x L60mm	1,54 €
4x Bulloni M5 x L30mm	0,80 €
3x Piastrine M8 55mm x 65mm	3,75 €
2x Vite M4 L30mm	0,08 €
12x Vite M4 L16mm	0,72 €
4x Rotelle legno D35mm L10mm	0,28 €
1x Bastone legno D35mm L160 mm	0,50 €
1x Ripiano R100mm	3,30 €
1x Ripiano A200mm x L100mm	1,65 €
1x Ripiano A100mm x L100mm	10,83 €
1x Carro posteriore	max 10 €
1x Forcella	max 10 €
1x Ruota	max 10 €
Totale	circa 44,06 €

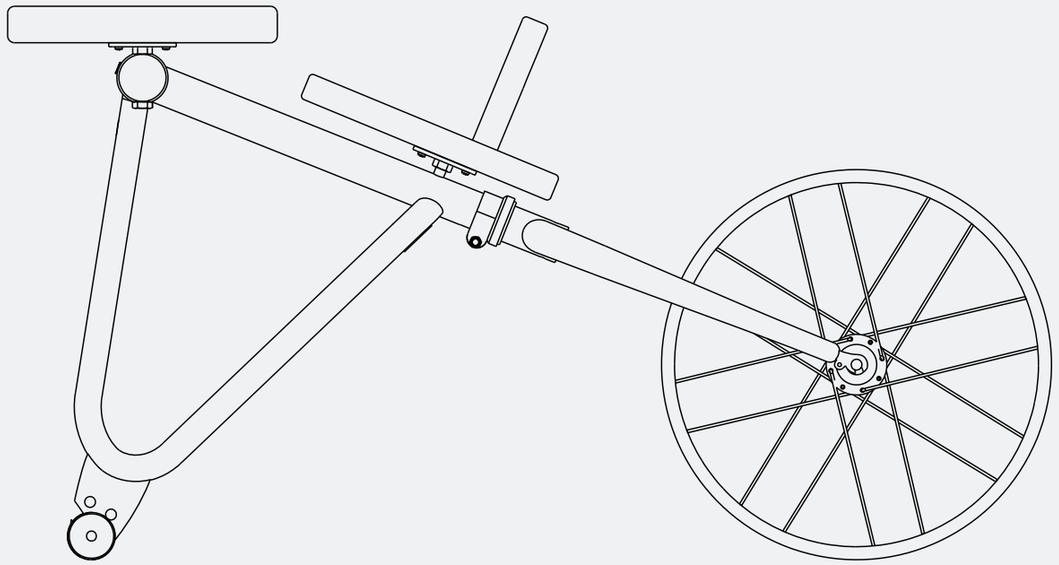
scala 1:5



scala 1:5
quote in mm







Tavolino 3

La terza struttura offre tre diverse possibilità di abbinamenti: la prima presenta un piano inclinato con una doppia libreria e un ripiano d'appoggio, la seconda presenta due piani di appoggio, mentre la terza, simile alla prima, funge da libreria in un'area e da ripiano nell'altra. Tuttavia, si differenzia dalla prima per la variazione dei ripiani e delle zone designate.

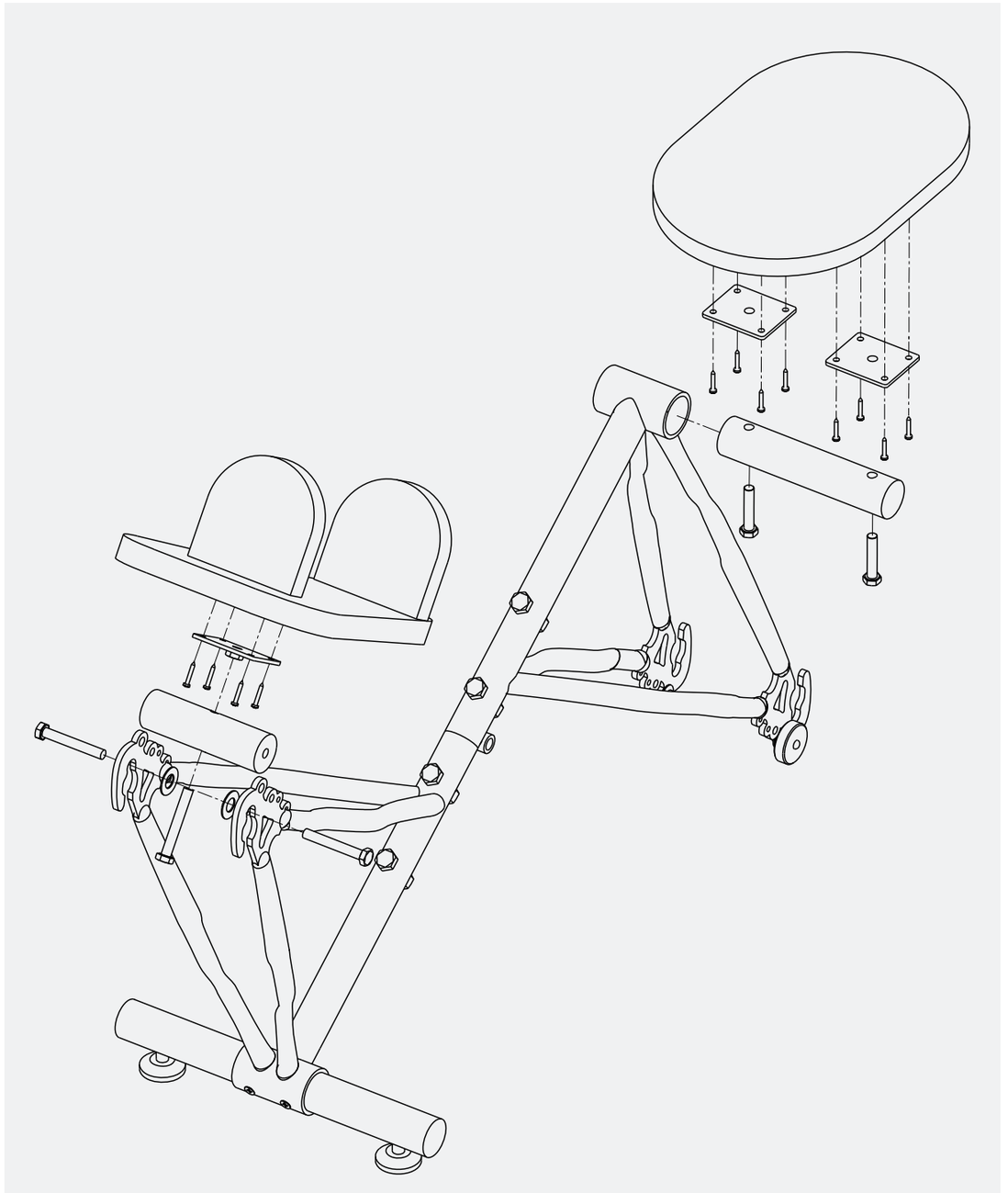
Le componenti utilizzate per le composizioni illustrate sono carri posteriori da 20".

Configurazione A

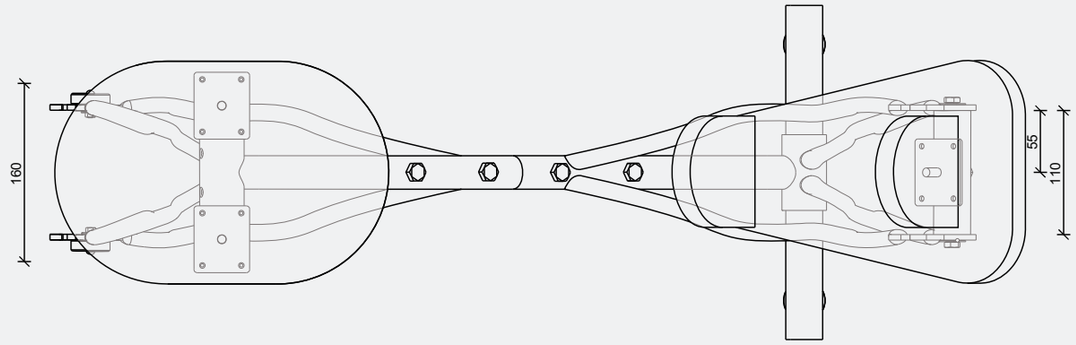
tabella costi materiali

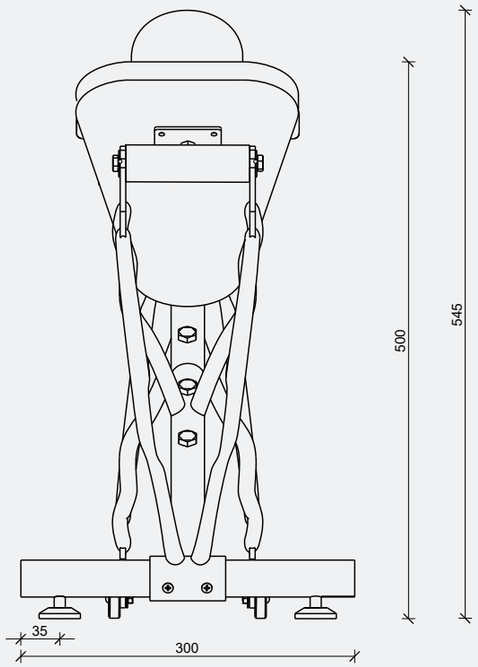
Materiali	Prezzo
6x Bulloni M8 L40mm	3,24 €
3x Bulloni M8 L60mm	1, 54 €
2x Bulloni M5 L30mm	0,40 €
3x Piastrine M8 65mm x 55mm	3,75 €
4x Vite M4 L30mm	0,08 €
12x Vite M4 testa tonda L16mm	0,72 €
2x Piedino filettato	0,90 €
2x Rotelle legno D35mm L10mm	0,14 €
1x Bastone legno D35mm L160mm	1,15 €
1x Bastone legno D35mm L110mm	0,79 €
1x Bastone legno D35mm L300mm	2,10 €
1x Bastone legno d 25mm L300mm	0,70 €
1x Ripiano A300mm x L200mm	4,96 €
1x Ripiano Trapezio	5,76 €
2x Ripiano A100mm x L100mm	1,54 €
2x Carro posteriore	max 20 €
Totale	circa 47,87 €

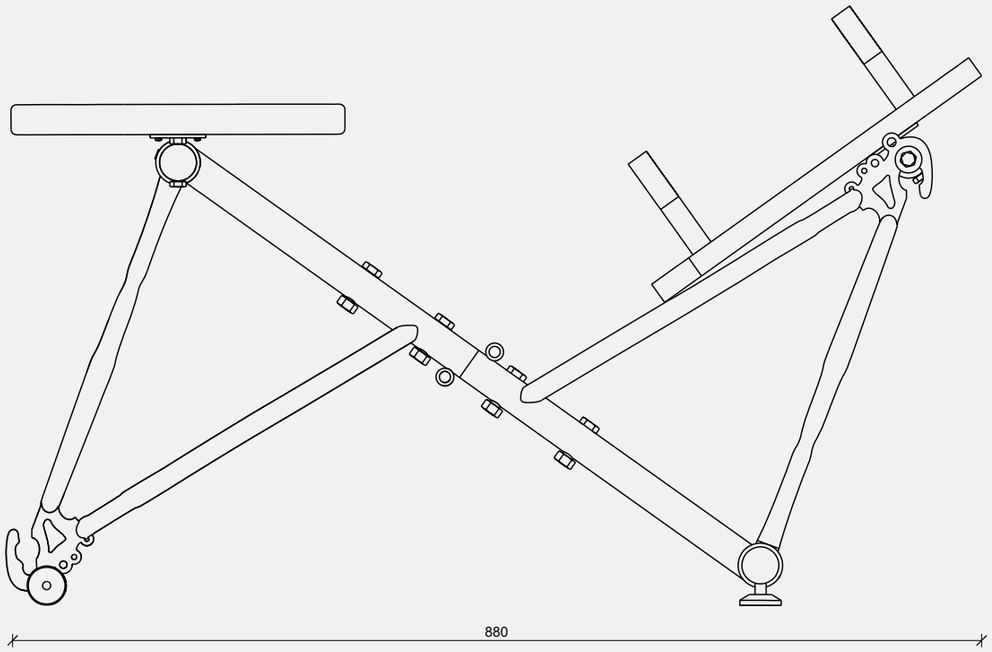
scala 1:5



scala 1:6
quote in mm





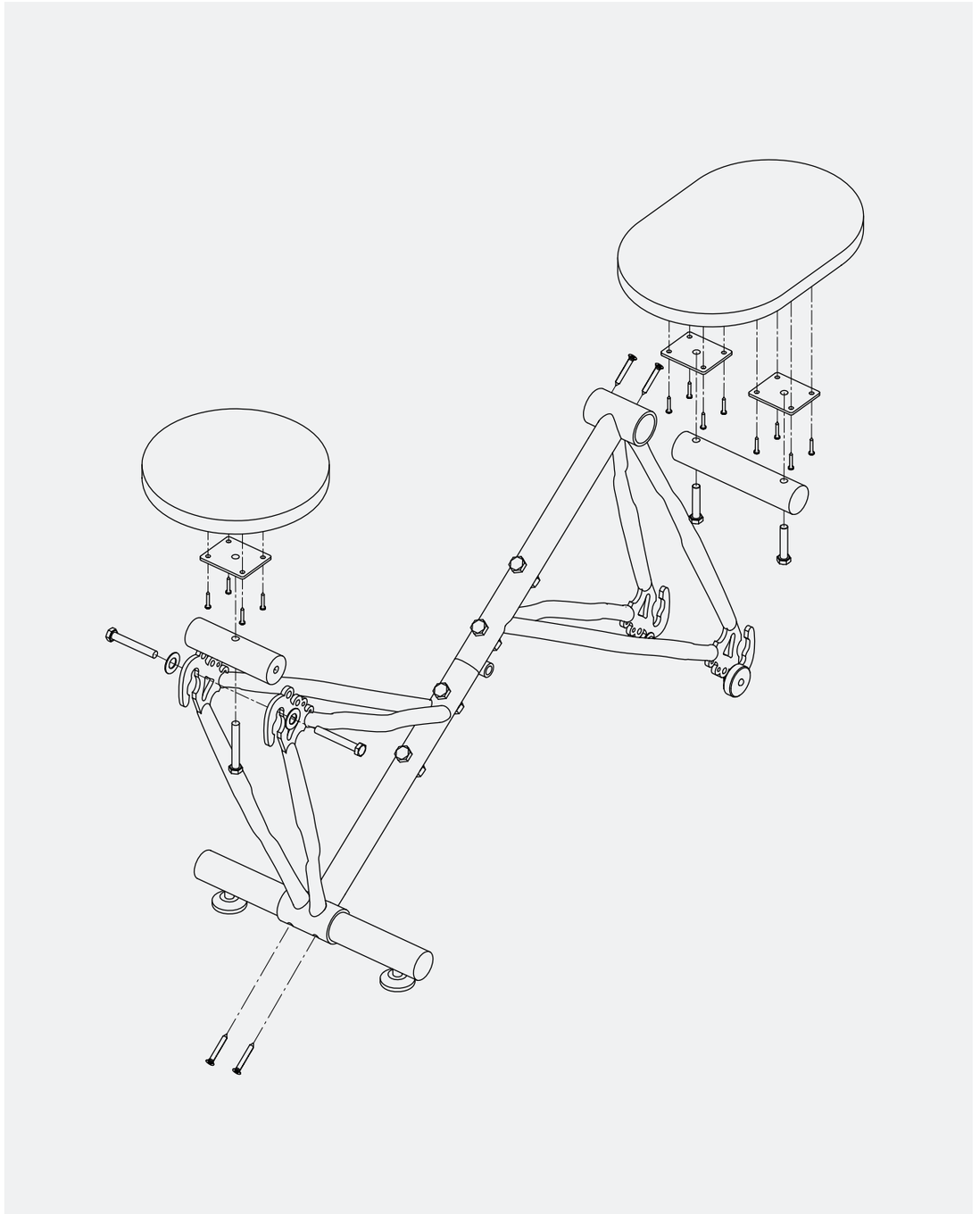


Configurazione B

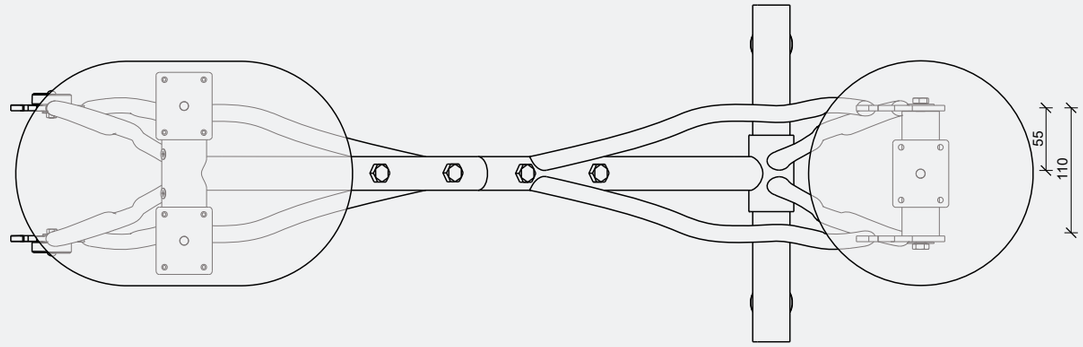
tabella costi materiali

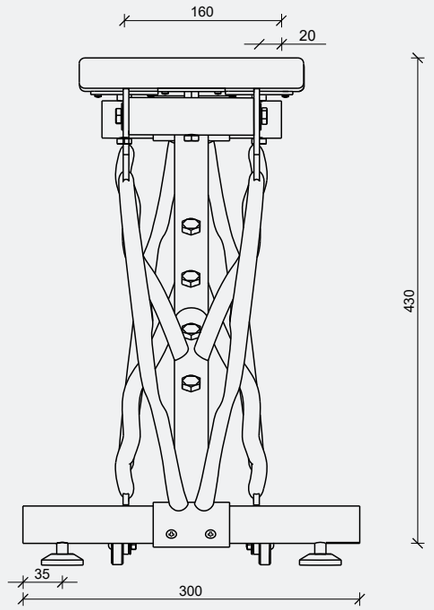
Materiali	Prezzo
6 x Bulloni M8 L40mm	3,24 €
3 x Bulloni M8 L60mm	1, 54 €
2 x Bulloni M5 L30mm	0,40 €
3 x Piastrine M8 65mm x 55mm.....	3,75 €
4x Vite M4 L30mm.....	0,08 €
12x Vite M4 testa tonda L16mm.....	0,72 €
2x Piedino filettato	0,90 €
2x Rotelle legno D35mm L10mm.....	0,14 €
1x Bastone legno D35mm L160mm	1,15 €
1x Bastone legno D35mm L110mm..	0,79 €
1x Bastone legno D35mm L300mm	2,10 €
1x Bastone legno d 25mm L300mm	0,70 €
1x Ripiano A300mm x L200mm.....	4,96 €
1x Ripiano R100mm	3,30 €
2x Carro posteriore.....	max 20 €
Totale.....	circa 43,77 €

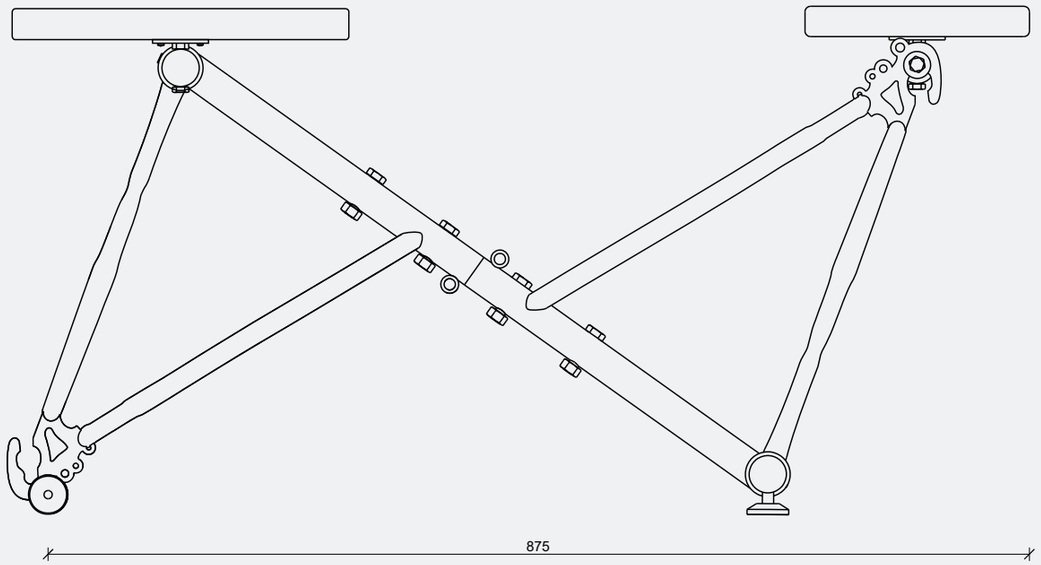
scala 1:6



scala 1:5
quote in mm





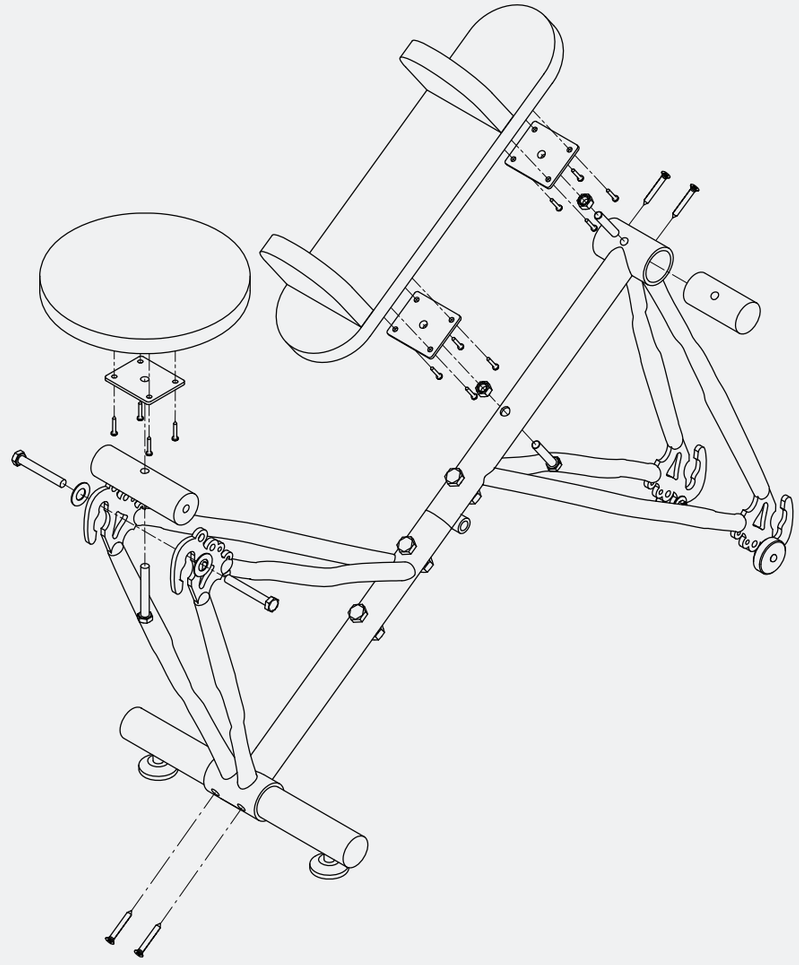


Configurazione C

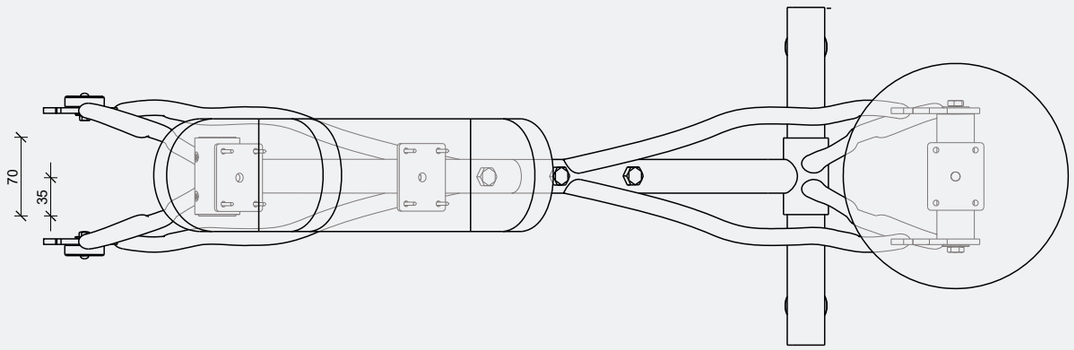
tabella costi materiali

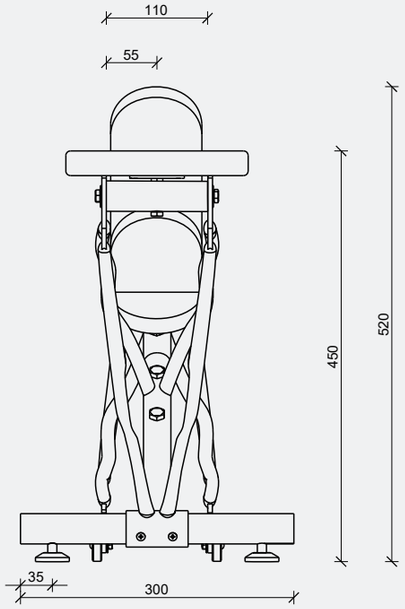
Materiali	Prezzo
1x Barra Filettata M8 L50mm	0,06 €
6 x Bulloni M8 L40mm	3,24 €
3 x Bulloni M8 L60mm	1, 54 €
2 x Bulloni M5 L30mm	0,40 €
3 x Piastrine M8 65mm x 55mm.....	3,75 €
4x Vite M4 L30mm.....	0,08 €
12x Vite M4 testa tonda L16mm.....	0,72 €
2x Piedino filettato.....	0,90 €
2x Rotelle legno D35mm L10mm.....	0,14 €
1x Bastone legno D35mm L70mm..	0,50 €
1x Bastone legno D35mm L110mm..	0,79 €
1x Bastone legno D35mm L300mm.	2,10 €
1x Bastone legno d 25mm L300mm.	0,70 €
1x Ripiano A400mm x L100mm	3,30 €
1x Ripiano R100mm	3,30 €
1x Ripiano A100mm x L100mm	1,64 €
2x Carro posteriore.....	Max 20 €
Totale.....	circa 43,16 €

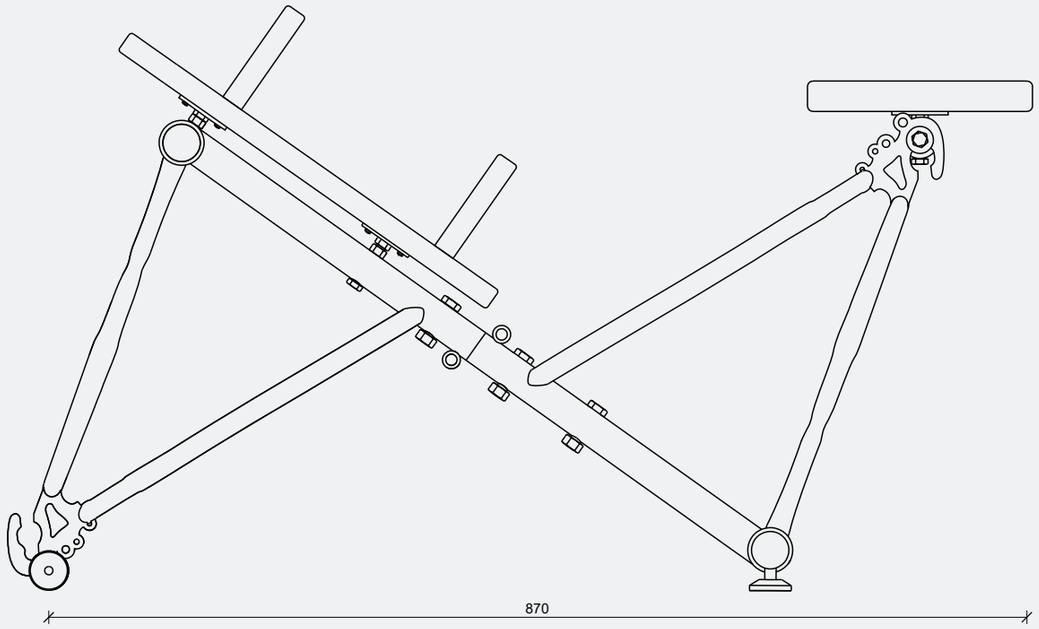
scala 1:6



scala 1:5
quote in mm







Tavolino 4

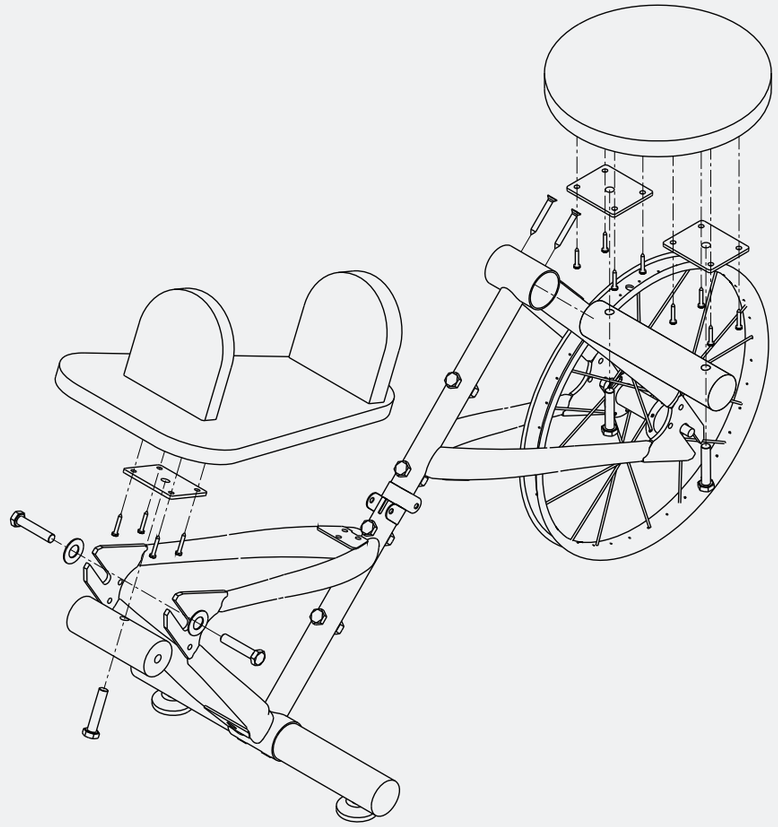
La quarta struttura presenta anch'essa tre configurazioni che ricoprono le stesse funzioni della versione precedente. I prototipi illustrati sono composti da due carri posteriori e una ruota provenienti da una bicicletta da 14".

Configurazione A

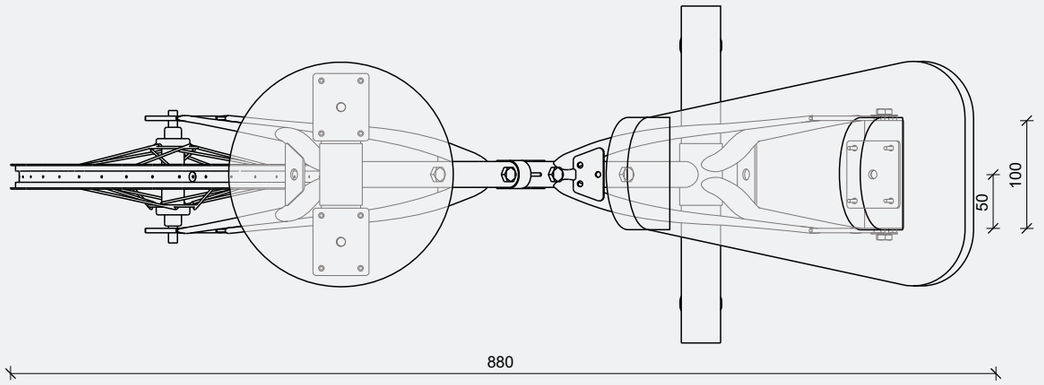
tabella costi materiali

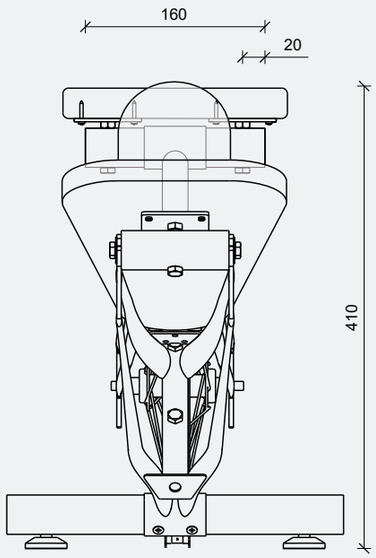
Materiali	Prezzo
6x Bulloni M8 L40mm	3,24 €
3x Bulloni M8 L60mm	1, 54 €
2x Bulloni M5 L30mm	0,40 €
3x Piastrine M8 65mm x 55mm	3,75 €
4x Vite M4 L30mm	0,08 €
12x Vite M4 testa tonda L16mm	0,72 €
2x Piedino filettato	0,90 €
2x Rotelle legno D35mm L10mm	0,14 €
1x Bastone legno D35mm L160mm.	1,15 €
1x Bastone legno D35mm L110mm..	0,79 €
1x Bastone legno D35mm L300mm.	2,10 €
1x Bastone legno D20mm L300mm.	0,54 €
1x Ripiano R100mm	3,30 €
1x Ripiano Trapezio	5,76 €
2x Ripiano A100mm x L100mm	1,54 €
2x Carro posteriore	max 20 €
1x Ruota	max 10 €
Totale	circa 56,05 €

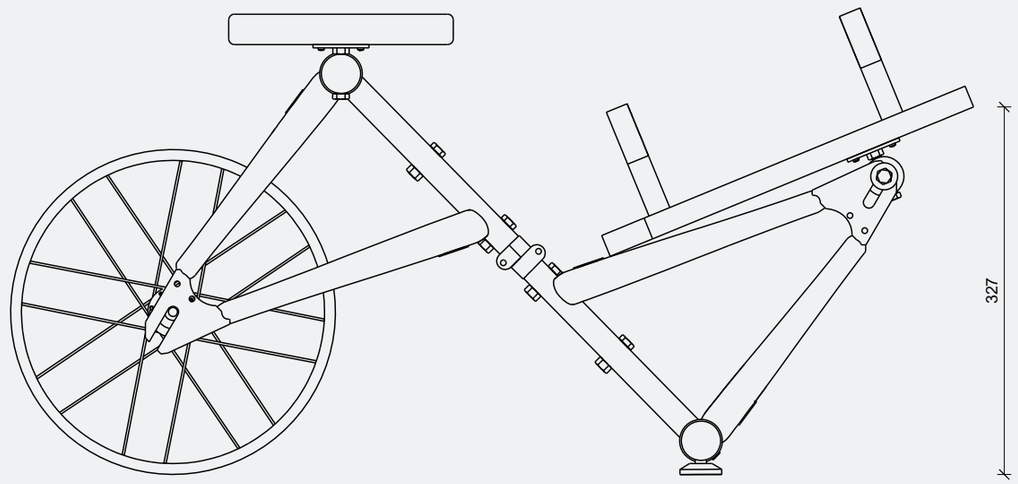
scala 1:6



scala 1:6
quote in mm





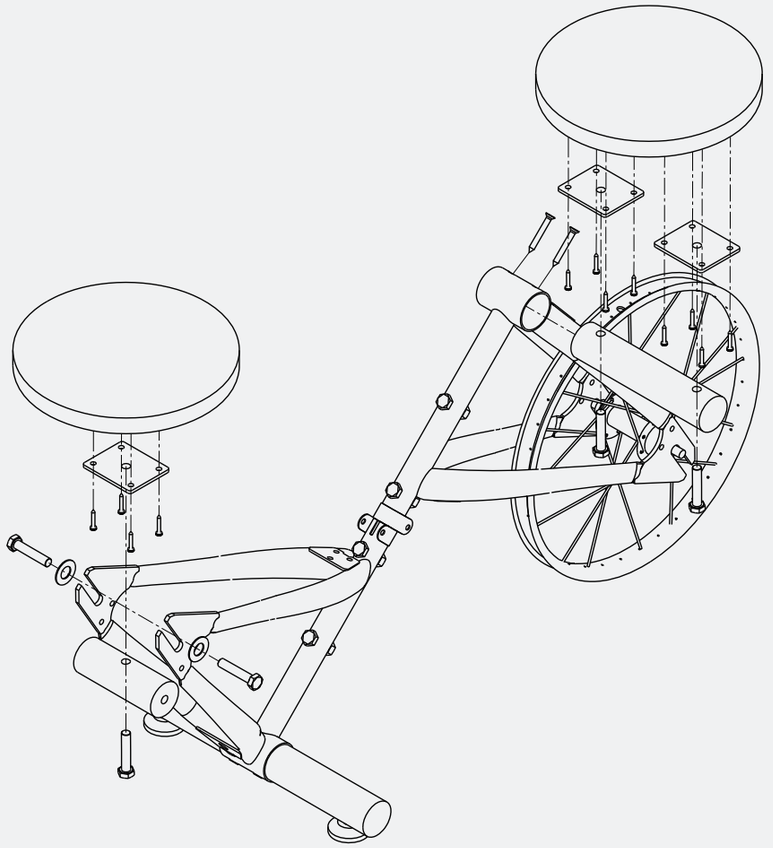


Configurazione B

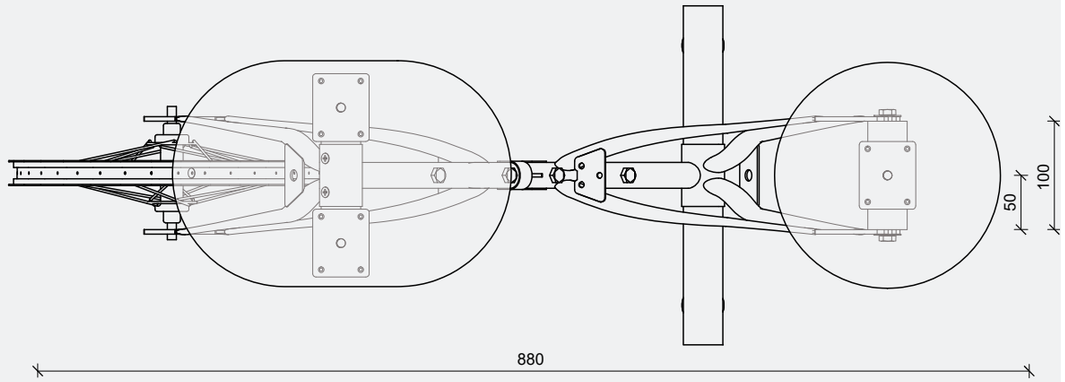
costi

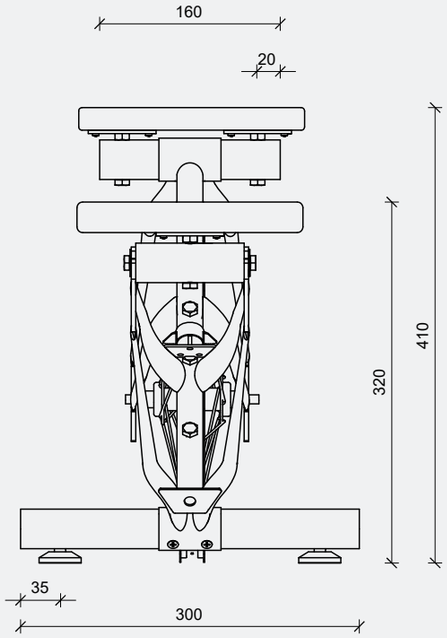
Materiali	Prezzo
6 x Bulloni M8 L40mm	3,24 €
3 x Bulloni M8 L60mm	1, 54 €
2 x Bulloni M5 L30mm	0,40 €
3 x Piastrine M8 65mm x 55mm	3,75 €
4x Vite M4 L30mm	0,08 €
12x Vite M4 testa tonda L16mm	0,72 €
2x Piedino filettato	0,90 €
2x Rotelle legno D35mm L10mm	0,14 €
1x Bastone legno D35mm L160mm	1,15 €
1x Bastone legno D35mm L110mm	0,79 €
1x Bastone legno D35mm L300mm	2,10 €
1x Bastone legno d 20mm L300mm	0,54 €
1x Ripiano R100mm	3,30 €
1x Ripiano A300mm x L200mm	4,96 €
2x Carro posteriore	max 20 €
1x Ruota	max 10 €
Totale	circa 53,61 €

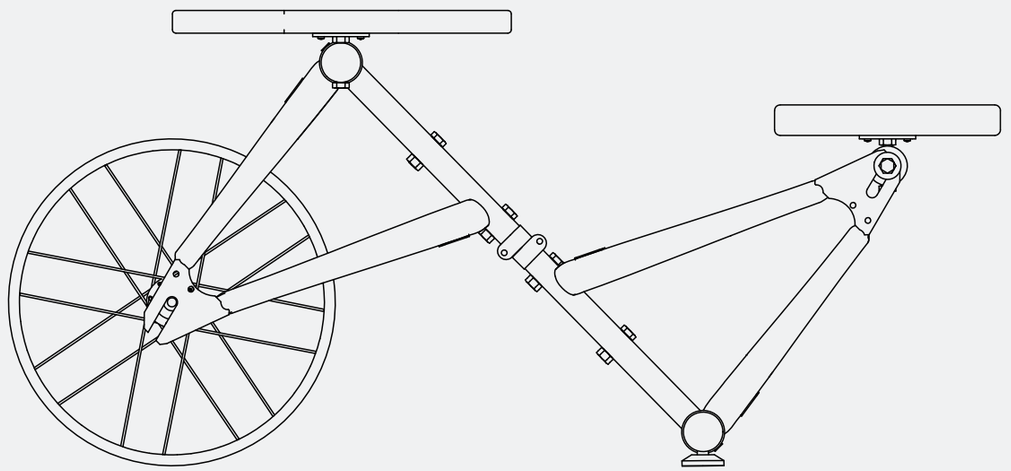
scala 1:6



scala 1:6
quote in mm





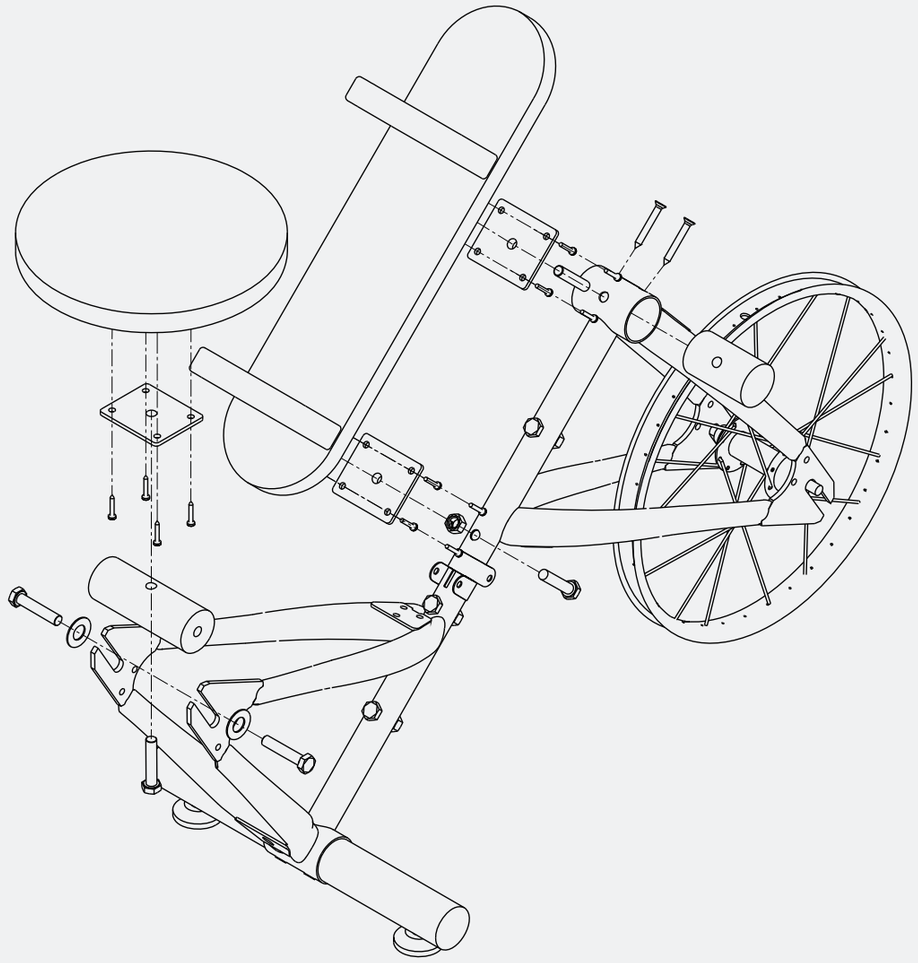


Configurazione C

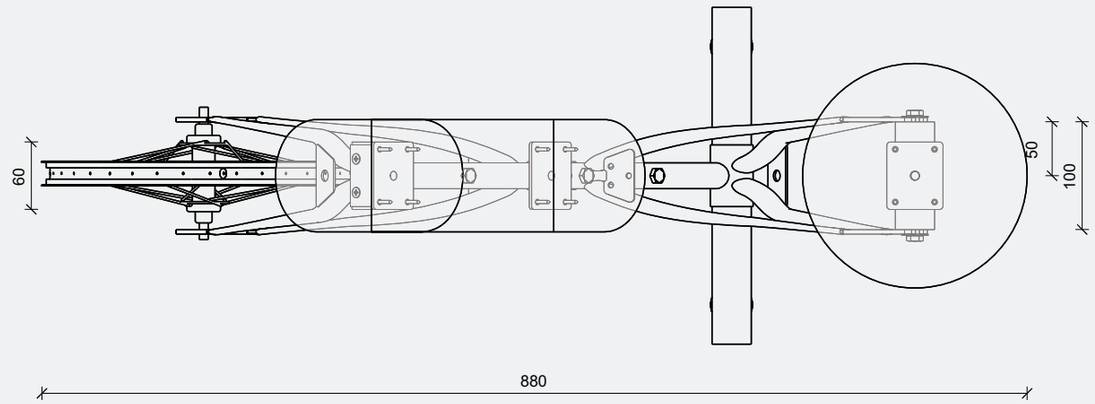
costi

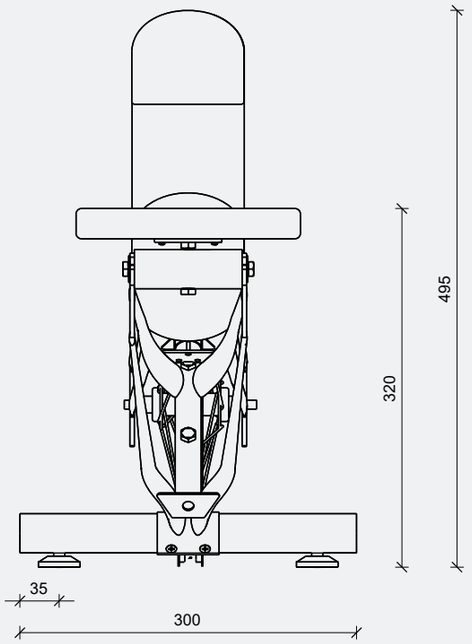
Materiali	Prezzo
6x Bulloni M8 L40mm	3,24 €
1x Barra Filettata M8 L50mm	0,06 €
3x Bulloni M8 L60mm	1, 54 €
2x Bulloni M5 L30mm	0,40 €
3x Piastrine M8 65mm x 55mm	3,75 €
4x Vite M4 L30mm	0,08 €
12x Vite M4 testa tonda L16mm	0,72 €
2x Piedino filettato	0,90 €
2x Rotelle legno D35mm L10mm	0,14 €
1x Bastone legno D35mm L70 mm	0,50 €
1x Bastone legno D35mm L110mm	0,79 €
1x Bastone legno D35mm L300mm	2,10 €
1x Bastone legno d 20mm L300mm	0,54 €
1x Ripiano R100mm	3,30 €
1x Ripiano A400mm x L100mm	3,30 €
2x Ripiano A100mm x L100mm	1,54 €
2x Carro posteriore	max 20 €
1x Ruota	max 10 €
Totale	circa 53 €

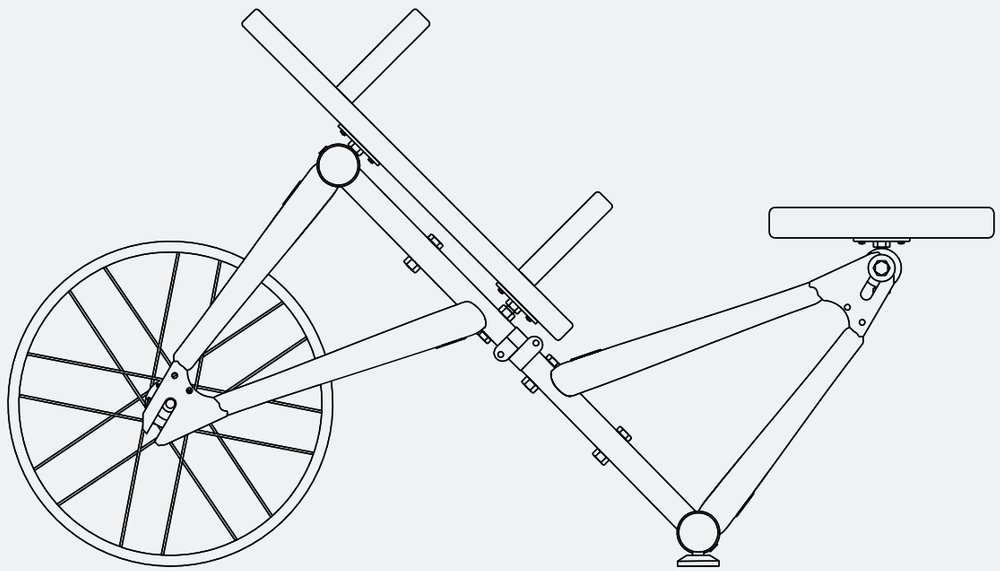
scala 1:6



scala 1:6
quote in mm







Costi produzione

Per valutare la possibilità di commercializzare il prodotto, è stata condotta un'analisi dei costi che va oltre il solo costo dei materiali. Sono stati considerati anche altri fattori, tra cui:

1. Stipendio dell'operatore addetto alle lavorazioni:
   Data la natura dell'artefatto, che presenta una complessità accessibile, non è necessario un personale altamente specializzato per la sua realizzazione, come ad esempio un artigiano. L'operatore potrebbe essere un dipendente della cooperativa.

2. Costo indiretto energetico dell'utensile:
   Data la bassa complessità di lavorazione del prodotto, è possibile realizzarlo con un flessibile. Si ipotizza che, data l'ampia accessibilità dell' utensile, la cooperativa disponga già di tale strumento e quindi non sia necessario acquistarne uno. Per quanto riguarda il consumo energetico dell'elettroutensile, sono stati stimati i costi associati al suo utilizzo complessivo durante le fasi di taglio e molatura del telaio. Oltre l'utilizzo del flessibile potrebbe essere necessario l'utilizzo del seghetto aternativo per velocizzare le operazioni di troncatura dei bastoni di legno. Anche questo elettroutensile si ipotizza sia già posseduto dalla cooperativa, poichè è anch'esso molto diffuso. Anche per questo strumento è stato considerato il consumo energetico relativamente all'utilizzo.

Dati

Paga oraria di un operaio di una cooperativa di tipo B	18 € (Lordi)
Tempo impiegato per taglio e molatura del telaio, al fine di ottenere un carro posteriore	30 min
Tempo impiegato per taglio dei bastoni	10 min
Potenza dei un angolare comune in commercio (Bosh Gws)	880 Watt
Potenza dei un seghetto alternativo comune in commercio (Bosh PST compact Easy)	500 Watt

Costo energia elettrica bioraria (durante il giorno) domestica	0,162 €/Kwh
Ipotetico tempo impiegato per il motanggio delle configurazioni (variabile di configurazione in configurazione)	circa 1,5 h

calcolo costo consumo elettroutensili

Angolare	880 W x 0,50h = 440 W/h = 0,44 Kw/h 0,44 Kw/h x 0,162 €/h = 0,071 €/h Costo energetico per la produzione della componente carro posteriore in 30 minuti.
Seghetto Alternativo	500 Wx 0,10h = 50 W/h = 0,05 Kw/h 0,05 Kw/h x 0,162 €/h = 0,01 €/h Costo energetico per il taglio dei bastoni in 10 minuti.

Costo produzione componenti:

carro posteriore	0,071 + (min impiegati x 18€) Ipotesi: 0,071 €/h + (0,5h x 18€) = 9,07€
Bastoni	0,01 €/h + (min impiegati x 18€) Ipotesi: 0,01 + (0,1h x 18€) = 1,81€
Tempo di motaggio	(h impiegate x 18€) Ipotesi: 1,5h x 18€ = 27 €

Formula calcolo costi delle versioni:

Data le diverse configurazioni non è possibile stabilire un costo di produzione uguale per tutte, dato che i tempi di assemblaggio e le componenti utilizzate possono variare. Perciò è stata sviluppata una formula che dà la possibilità di adattarsi ai diversi dati sviluppati in base alle singole opzioni:

Costo totale = Costo materiali + 9,07€ x N carri posteriori + 1,81€+ Tempo impiegato per assemblaggio x 18€

Mark-up

Avendo a disposizione questi dati è ora possibile stimare un ricarico per il ricavo della commercializzazione del prodotto:
del 20 % -> Costo totale / (1-0,2)= Prezzo del prodotto
del 30% -> Costo totale / (1-0,3)= Prezzo del prodotto

al prezzo finale del prodotto dovrà essere aggiunto il costo di produzione dei ripianetti.

Costi versioni

versione 1.a

Costo di produzione: 71,94 €
Ipotetico prezzo di vendita:
90 € + costo produzione pianetti

versione 2.a

Costo di produzione: 78,03 €
Ipotetico prezzo di vendita:
97,50 € + costo produzione pianetti

versione 3.b

Costo di produzione: 87,72 €
Ipotetico prezzo di vendita:
109,70 € + costo produzione pianetti

versione 4.a

Costo di produzione: 99,82€
Ipotetico prezzo di vendita:
124,80€ + costo produzione pianetti

L' approccio analitico sperimentale, in cui fasi di analisi e ricerca si sono alternate a fasi di sperimentazione e realizzazione, ha caratterizzato il progetto dal primo all'ultimo momento. Questo metodo ha consentito la creazione di un progetto concreto e accessibile, adattabile alle esigenze della cooperativa e in grado di valorizzare al meglio le caratteristiche dello scarto.

La collezione "Waste-d Energy: Inconsueta Metamorfosi di una bicicletta" ha superato le aspettative iniziali. Lo sviluppo di quattro prodotti con diverse configurazioni ha permesso il riutilizzo delle componenti ricavabili dall'intera gamma delle biciclette per bambini disponibili nella cooperativa, applicando l'energia strutturale intrinseca dei materiali e delle componenti ad una nuova applicazione. Questo approccio ha generato uno spettro di prodotti ognuno con caratteristiche uniche date dalle proprietà strutturali ed estetiche delle componenti impiegate.

L' attenzione alla semplicità delle lavorazioni e dei costi nella realizzazione dei prodotti ha garantito un impatto economico contenuto per la cooperativa, rendendo i prodotti accessibili alla clientela senza compromettere la qualità.

Tutto ciò si traduce in un progetto con un valore tangibile e multidimensionale:

Sociale: Introduce un nuovo ramo nella filiera di raccolta, recupero e dismissione della cooperativa, generando potenzialmente nuovi posti di lavoro. Un addetto con una formazione specifica sulla realizzazione del prodotto può trasformare artigianalmente gli scarti della cooperativa.

Ambientale: Il riuso propone un nuovo percorso alternativo alla dismissione delle componenti delle biciclette, indicando un'applicazione che valorizzi le proprietà, i materiali e le caratteristiche senza richiedere una considerevole quantità di energia.

Economico: Le componenti che non possono essere integrate nella filiera della rigenerazione e vendita delle biciclette non rappresentano più solo una perdita dovuta alla dismissione, ma costituiscono anche una fonte di ricavo alternativa.

I tavolini risultanti mantengono caratteristiche distintive che richiamano un'immagine ciclistica, ma la loro nuova applicazione crea un senso di straniamento. Nonostante l'estetica richiami la bicicletta, i tratti e le funzioni chiave non sono immediatamente riconoscibili, contribuendo a generare un'estetica astratta che rimanda all'immaginario di creature geneticamente modificate: si riconosce la provenienza, ma la definizione di queste entità risulta difficile da individuare.

Bibliografia e Sitografia

Bibliografia

ECAL/University of Art and Design Lusanne, *Aesthetics of Sustainability: Material Experimens in Products Design,* Lusanne, Triest Verlag, 2021

Sitografia

Immagine 1, *Lightcycle*
https://glandis.com/lightcycle

Immagine 2, Vector of History
https://blog-espritdesign.com/deco/luminaire/projet-etudiant-lampe-vecteur-dhistoire-julien-mazeyrat-26534

Immagine 3, *Bicycle Chandelier - linear*
https://www.ridgelystudioworks.com/products/bicycle-chandelier-round?variant=36370470568101

Immagine 4, *Handlebar Chandelier*
http://www.syntheastwood.com/event/redesign-re-mould-recycle-with-kk-outlet/

Immagine 5, *Quantzstraße*
https://stw-design.website/produkt/lampen/wandlampe/quantzstrasse/

Immagine 6, *Chain Pendant*
https://glandis.com/upcycle-fetish-3

Immagine 7, *Duepedali*
https://www.adi-design.org/re-bikemi-alla-milano-design-week.html

Immagine 8, *Upcycle fetish 3*
https://glandis.com/upcycle-fetish-3

Immagine 9, *Bike rack*
https://www.homecrux.com/diy-bike-rack-from-old-bike-frame/31427/
https://www.instructables.com/Project-bike-Bike-hangers-and-bottle-openers-from-/

Immagine 10, *Home hanging wall*
https://www.etsy.com/it/listing/1236172918/home-wall-hanging-con-catena-di?click_key=b2530e8230ab818567bf45ab1679b17f2cdde9b3%3A1236172918&click_sum=7f5497a3&ref=shop_home_active_71

immagine 11, *Appendino*
https://www.pinterest.it/pin/342132902941489476/

Immagine 12, *Sottobicchiere*
https://www.etsy.com/it/listing/1423941643/pignone-per-bicicletta-riciclato-e?click_key=f9de6a8fa10ed047cfa32d57e925e532caf1a7b5%3A1423941643&click_sum=7ae7938f&ref=hp_rv-1

immagine 13, *Orologio da tavolo*
https://www.etsy.com/it/listing/1596357670/orologio-da-tavolo-con-pignone-per?click_key=a4861e3accdd2c1c0f7c2f8acf71d7a29f867ee0%3A1596357670&click_sum=42a19827&ref=shop_home_active_2

Immagine 14, *Chain Bowl*
https://www.etsy.com/it/listing/1365918597/ciotola-della-catena-della-bici-fatta-a?ga_order=most_relevant&ga_search_type=all&ga_view_type=gallery&ga_search_query=bike+chain+bowl&ref=sr_gallery-1-1&organic_search_click=1

Immagine 15, *Portachiavi*
https://www.etsy.com/it/listing/1031869011/portachiavi-pn-fidget-con-catena-su?ga_order=most_relevant&ga_search_type=all&ga_view_type=gallery&ga_search_query=bike+reuse&ref=sc_gallery-3-13&plkey=e186c1fe2c91efa22340206c8a8fd9aca7037852%3A1031869011

Immagine 16, *Padma Flower Vases*
https://www.adi-design.org/re-bikemi-alla-milano-design-week.html

Immagine 17, *Stendinuovo*
https://www.adi-design.org/re-bikemi-alla-milano-design-week.html

Immagine 18, *Bronte cargo Bike*
https://www.designboom.com/design/recycle-old-bike-frames-custom-cargo-bicycles-08-22-2017/
https://officinerecycle.com/tutorials/

Immagine 19, *Bike Z Chair*
https://blanpied.com/portfolio/bike-z-chair/
https://attic.city/item/MPC/mid-century-kai-kristiansen-style-bike-z-chair-reclaimed-recycled-bicycle-frames-bent-cherry-plywood-/blanpied-furniture

Immagine 20, *Sella Chair*
https://www.upcycledzine.com/sella-chair-bicycle-parts-stool-taemin-kim/

Immagine 21, *Bike frame stool*
https://icanweldanythingbutabrokenheart.blogspot.com/2010/10/bike-frame-stool.html

Immagine 22, *due sgabelli un telaio*
https://www.yankodesign.com/2020/12/03/how-were-these-sustainable-stools-made-by-upcycling-old-bicycles/

Immagine 23, *Bike scavengers*
https://www.homecrux.com/qiang-huang-upcycled-bike-furniture/129285/

Immagine 24, S*gabello con pedali*
https://www.pinterest.it/pin/212302569917200058/

Immagine 25, *Pink Bicycle chair*
https://www.junktion.co.il/seats/html/pink-bike-chair.html?lightbox=dataItem-ionz0hgy1

Immagine 26, *Bicicleta*
https://www.gessato.com/bicicleta-bar-cheers-to-bikes/
https://www.behance.net/AlinaTurdean

Immagine 27, *Handlebar Table*
https://brimstonesandtreacle.wordpress.com/2012/04/25/the-utilistic-optimism-of-jasper-morrison/
https://www.artnet.com/artists/jasper-morrison/handlebar-table-aLY44w5aC_p1kBSiUiR6QQ2

Immagine 28, *Tea Table*
https://www.etsy.com/it/listing/1462600777/tavolo-da-te?click_key=3533babac1d5e-afc06230953e1657963fbe90df8%3A1462600777&click_sum=6e889e5e&ref=related-1&frs=1

Immagine 29, *Double Bicycle Table*
https://www.junktion.co.il/tables

Immagine 30, *Cyclo Knitter*
https://www.thisiscolossal.com/2018/06/cyclo-knitter-a-bicycle-based-machine-that-knits-a-scarf-in-five-minutes/
https://imgur.com/gallery/LBofgnr

Immagine 31, *B*Wall*
https://www.fwstudio.it/portfolios/bwall/

Immagine 32, *Drawing Machine*
https://josephlgriffiths.com/drawingmachine1.html

Cooperativa Triciclo
https://www.triciclo.com/

AREA, *Prezzi e tariffe consumi energia elettrica*, 2023
https://www.arera.it/area-operatori/prezzi-e-tariffe

Leroy Merlin, *Costi ferramenta*, 2023
https://www.leroymerlin.it/

TuttoLegnobricolage, *Costi legno*, 2023
https://www.tuttolegnobricolage.com/home

Antonio Barbato, *Orario lavorativo operatorie cooperativa*, 15 Settempre 2023
https://www.lexplain.it/orario-di-lavoro-riposi-giornalieri-e-settimanali-nel-ccnl-cooperative-sociali/#:~:text=L'orario%20di%20lavoro%20settimanale,giorno%20successivo%20allo%20smonto%20turno.

Antonio Barbato, *Stipendio mensile operatore cooperativa*, 15 Settembre 2023
https://www.lexplain.it/tabelle-retributive-ccnl-cooperative-sociali-2023-2024-e-anni-precedenti/

Piemonte Giovani, *Categoria cooperativa sociale triciclo*
https://www.piemontegiovani.it/uffici/triciclo-societa-cooperativa-sociale#

Amazon, *Potenza elettroutensili*
https://amzn.to/482HWvM
https://amazon.it/Bosch-Professional-Winkelschleifer-125mm-060139600A/dp/B07BRS1KXS/ref=asc_df_B07BRS1KXS/?tag=googshopit-21&linkCode=df0&hvadid=407954529026&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=4025093811156116761&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1008855&hvtargid=pla-511261829917&psc=1&mcid=b0579d05f2ca3962a7adaf30feeef717&tag=&ref=&adgrpid=87795496219&hvpone=&hvptwo=&hva

Ringraziamenti

Questa tesi non sarebbe stata nemmeno immaginabile se non fosse stato grazie alla mia famiglia, che mi ha dato l'opportunità e la possibilità di poter scegliere il percorso di studi che sentivo più vicino alla mia persona, e che, dopodiché, mi ha sostenuto durante il percorso, senza mai mettere in dubbio le mie scelte, ma anzi incentivandomi e sostenendomi nei momenti più complessi, rappresentando un pilastro e una sicurezza che mi ha dato la possibilità di sviluppare fiducia e consapevolezza con serenità.

Ringrazio i miei amici di sempre per le belle parole e per l'interesse quando parlavo loro dei progetti che stavo sviluppando e di cui ero entusiasta, anche se magari non ne comprendevano pienamente il motivo.

Ringrazio i miei amici dell'università per la spensieratezza, per quello che ciascuno di loro mi ha insegnato con la propria visione del mondo e che ha reso questo triennio un'esperienza umana fondamentale per la mia maturazione.

Ringrazio Viola per i consigli, per le belle parole, per la sincerità, per avermi sostenuto nelle mie scelte e per essermi stata vicina nei momenti difficili anche quando eravamo lontani.

Infine, ringrazio il Professor Campagnaro per la professionalità e serietà con cui mi ha accompagnato durante lo sviluppo della tesi, guidandomi con punti di vista e suggestioni che hanno aggiunto profondità alle riflessioni progettuali e, specularmente, anche al mio metodo progettuale.