

RIPENSARE L'ARREDO IMBOTTITO

**Materiali e strategie dell'eco-design per
una progettazione consapevole**



**Politecnico
di Torino**

**Corso di Laurea in Design e
Comunicazione**

A. a. 2024/2025

**Sessione di laurea
Febbraio 2025**

Relatrice

Prof.ssa Silvia Barbero

Correlatore aziendale

Alessandro Grella

Correlatrice scolastica

Prof.ssa Eliana Ferrulli

Candidata

Elisa Boarino s298178

CONTENUTI

Abstract

p. 6

01

Design e sostenibilità

p. 9

1.1 Strategie dell'eco-design

p. 11

1.2 Obiettivo della tesi

p. 13

02

L'arredo imbottito

p. 17

2.1 Origini e sviluppo

p. 18

2.2 Il panorama odierno

p. 25

2.3 Stratigrafie dell'arredo imbottito

p. 31

2.3.1 Approccio artigianale

p. 33

2.3.2 Design moderno

p. 38

2.3.3 Dal minor comfort al maggiore

p. 42

2.4 Processi produttivi e tecnologie

p. 44

2.5 Logistica

p. 47

2.6 Fine vita e smaltimento

p. 47

2.6.1 Pratiche virtuose

p. 51

03

L'imbottitura

p. 55

3.1 Ruolo e Funzioni dell'imbottitura

p. 56

3.2 Applicazione nei diversi settori

p. 59

3.3 Requisiti tecnici nell'arredo

p. 66

3.4 Analisi prestazionale dei materiali

p. 70

3.5 Individuazione dei fornitori e artigiani locali

p. 88

04

Case study

p. 95

4.1 Protagonisti del cambiamento: aziende e designer

p. 98

4.2 Prodotti innovativi e sostenibili

p. 116

05

Progetto

p. 141

5.1 Metaprogetto

p. 142

5.1.1 Target

p. 143

5.1.2 Concept, linee guida e vincoli tecnici

p. 145

5.1.3 Contesto d'uso e analisi ergonomica

p. 147

5.1.4 Sistema esigenziale-prestazionale

p. 151

5.2 Progettazione dell'arredo

p. 153

5.2.1 Schizzi progettuali

p. 153

5.2.2 Sviluppo proposta

p. 158

5.2.3 Progetto esecutivo

p. 161

5.3 Prototipazione

p. 172

Conclusioni

p. 176

Riferimenti

p. 180

Annex

p. 186

Ringraziamenti

p. 188

ABSTRACT

In un'epoca in cui la sostenibilità non è più una scelta ma una necessità, questa tesi affronta il tema dell'**arredamento imbottito**, un settore spesso trascurato ma cruciale per la transizione verso un design responsabile. Attraverso un'analisi approfondita, l'elaborato esplora le potenzialità dell'**eco-design** nel trasformare un ambito ancora dominato dall'uso di materiali sintetici, difficilmente riciclabili e altamente impattanti.

La ricerca combina una prospettiva storica e contemporanea, mettendo a confronto **tecniche artigianali e moderne**. Particolare attenzione è dedicata alla scelta dei **materiali**, dalla struttura portante al rivestimento, con un focus sui materiali naturali e sintetici impiegati nell'imbottitura e sulle loro ripercussioni lungo l'intero **ciclo di vita** del prodotto.

Attraverso l'individuazione di casi studio significativi verranno individuate **soluzioni innovative** e promettenti per ridurre l'impatto ambientale e migliorare la circolarità del prodotto, evidenziando al contempo limiti e criticità ancora presenti.

La **collaborazione** con Izmade, un'impresa sociale che incarna un modello di innovazione sostenibile, ha permesso di integrare teoria e pratica in un progetto concreto. La progettazione di un arredo imbottito sostenibile applica i principi dell'eco-design per coniugare comfort, estetica e rispetto per l'ambiente, offrendo un **prodotto funzionale e responsabile**. I risultati della ricerca rappresentano un arricchimento per l'offerta di Izmade e, allo stesso tempo, un contributo concreto alla promozione di **buone pratiche** nel settore. Questo lavoro si propone come un punto di riferimento per sviluppare soluzioni che uniscano creatività, etica e sostenibilità, promuovendo una nuova cultura del **design consapevole**.

01

DESIGN E SOSTENIBILITÀ

1.1 Strategie dell'eco-design

1.2 Obiettivo della tesi

Il **boom economico** del secondo dopoguerra ha rappresentato un momento di svolta nella storia economica e sociale del mondo, inaugurando una nuova era di prosperità e benessere diffuso, almeno nei Paesi industrializzati. La straordinaria crescita e innovazione industriale ha portato alla standardizzazione dei processi e ad un **incremento esponenziale della produzione**, riuscendo ad abbattere notevolmente i costi e rendere accessibili beni e servizi ad un numero sempre maggiore di persone. Questo è stato favorito anche dalla diffusione delle **materie plastiche** che vennero impiegate in un'ampia gamma di beni di consumo, quali giocattoli, utensili da cucina e mobili, riuscendo a produrre oggetti durevoli e a basso costo. Il settore manifatturiero cambiò radicalmente trasformando anche il modo di vivere e di consumare. L'economia, infatti, orientata alla crescita continua e illimitata, rese possibile l'affermarsi di una **società consumistica** basata su un modello di sviluppo lineare, riassumibile nell'espressione **"Produci, usa e getta"**. Questo atteggiamento ha generato un crescente impatto ambientale: l'aumento delle emissioni di gas serra, l'eccessivo sfruttamento di risorse naturali non rinnovabili, l'inquinamento delle acque e il crescente e incontrollato accumulo di rifiuti nelle discariche a cielo aperto sono solo alcune delle gravi conseguenze che determinano l'insostenibilità di tale modello.

La comunità internazionale, già a partire dall'inizio degli anni Settanta, ha iniziato a dibattere sul tema della sostenibilità: lo studio **"The limit to Growth"**, pubblicato nel 1972 dal Club di Roma esplorava i limiti fisici del Pianeta, che non poteva sostenere a lungo termine i ritmi incontrollati di crescita della popolazione, della produzione industriale e del consumo di risorse. Si inizia così a sottolineare la necessità di un cambio di rotta per salvaguardare la Terra e di adottare un modello alternativo, noto come **sviluppo sostenibile**. La prima definizione diffusa è quella formulata nel rapporto Brundtland (1987), intitolato **"Our Common Future"**, che lo descrive come "un processo di cambiamento in cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico, e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con le esigenze future così come con quelle presenti.". Questo modello implica la necessità di preservare le risorse naturali, ridurre gli impatti negativi dell'attività umana e garantire un'equità intergenerazionale. Ciò può avvenire solo tramite un **ripensamento dei legami tra uomo, economia e ambiente**, che deve puntare ad un'integrazione armoniosa di questi tre ambiti. L'economia non può più essere separata dalla sostenibilità ambientale e sociale: la crescita economica deve essere progettata in modo da rispettare i limiti ecologici del pianeta e promuovere il benessere delle persone.

In questo contesto, il **design** riveste un ruolo fondamentale nella transizione verso modelli di produzione e consumo più responsabili. La **fase progettuale**, infatti, guida l'intero processo di realizzazione di un prodotto, poichè in questo momento si definiscono le caratteristiche dei prodotti e il loro impatto sull'ambiente lungo tutto il loro **ciclo di vita**. Ripensare i prodotti, migliorando l'efficienza

delle risorse e ottimizzando i processi produttivi, è fondamentale per ridurre al minimo l'impatto ambientale e valorizzare le materie prime.

1.1 Strategie dell'eco-design

Per affrontare questa sfida, si adotta un approccio progettuale basato sull'**eco-design**, che mira a ridurre al minimo l'impatto ambientale di un determinato prodotto durante tutto il suo ciclo di vita, dall'ideazione fino alle fasi di produzione, distribuzione, utilizzo e smaltimento. L'obiettivo è quello di creare prodotti che tutelino al massimo l'ambiente, e che siano anche socialmente responsabili e economicamente vantaggiosi.

All'interno dell'eco-design spiccano diverse **strategie** specifiche che concorrono tutte ad una maggiore sostenibilità dei prodotti, ma con focus progettuali differenti:

- > **il design per componenti**, dove la forma esterna di un oggetto è determinata dalla disposizione ottimizzata dei suoi elementi interni;
- > **la riduzione materica e il design per il disassemblaggio**, permettono di realizzare prodotti con un risparmio di materiali e energia, e che siano facilmente smontabili per essere smaltiti correttamente a fine vita;
- > **la monomatericità**, agevolando anche in questo caso la produzione e lo smaltimento, privilegiando l'utilizzo di
- > **materiali "bio-based"**, organici e derivanti da prodotti naturali;
- > **il riciclo e il riutilizzo**, prolungando nel primo caso la vita del materiale e nel secondo quella dell'oggetto stesso;
- > **la riduzione dimensionale**, progettando prodotti compatti principalmente per diminuire gli ingombri e le emissioni durante il trasporto;
- > **il design dei servizi**, dove l'utente non è il proprietario, ma può usufruire di un prodotto messo a disposizione per soddisfare la propria esigenza;
- > **l'uso di una tecnologia efficiente**, che consenta di ridurre il consumo energetico e il consumo di risorse;
- > **l'eco-advertising**, che promuove la sensibilizzazione dei consumatori verso comportamenti sostenibili e prodotti ecologici;
- > **il design sistemico**, che considera il prodotto all'interno di un

sistema e considera il passaggio del materiale da un sistema all'altro per evitare qualsiasi spreco.
(Barbero e Cozzo, 2009)

Strettamente connesso a questo concetto è il **Circular Product Design**, modello che si oppone a quello lineare. A differenza di quest'ultimo infatti, è orientato ad un sistema economico circolare chiamato "**cradle to cradle**" (dalla culla alla culla), ovvero che conduce ad un ciclo chiuso, rigenerativo per l'ambiente. L'obiettivo è quello di progettare oggetti che possano essere facilmente riutilizzati, riparati, riciclati o rigenerati, cercando di mantenere gli oggetti e i materiali in uso il più a lungo possibile e riducendo così la produzione di rifiuti e l'uso di risorse naturali vergini. (Ellen Macarthur Foundation, n.d.)

Per far sì che i materiali non vengano dismessi precocemente, esistono alcuni accorgimenti da tenere in conto durante la fase di progettazione. Oltre a quelli precedentemente citati, si possono enunciare:

- **la durabilità**, utilizzando materiali durevoli che prolunghino la vita utile del prodotto e intensifichino l'utilizzo;
- **la modularità**, per facilitare la composizione di un prodotto in base alle necessità dell'acquirente, in modo tale da poter avere la possibilità di rinnovare minimizzando l'obsolescenza, ma anche per facilitare la sostituzione delle parti danneggiate;
- **la rigenerazione** da parte dell'azienda del prodotto, per rimettere a nuovo, o per riciclare il materiale e riutilizzarlo in nuovi prodotti.
(Cayzer ed al., 2017)

Di fondamentale importanza in questo panorama è quindi la **scelta dei materiali**, privilegiando quelli riciclati o riciclabili, possibilmente di origine vegetale e rinnovabile. Un aspetto importante da considerare che sta spopolando ultimamente è l'approccio **cruelty-free** e il rispetto per gli esseri viventi, che trovano fondamento nelle teorie antispeciste. Queste rifiutano qualsiasi forma di discriminazione basata sulla specie e sostengono un rapporto più etico tra uomo e animali, invitando a superare l'utilizzo di materiali di origine animale per ridurre le sofferenze. La scelta di alternative cruelty-free può rappresentare un'opportunità per innovare, esplorando soluzioni che combinano etica, estetica e funzionalità, allineandosi perfettamente con la crescente sensibilità dei consumatori verso prodotti che rispettino la vita animale.

1.2 Obiettivo della tesi

La sfida della sostenibilità nel settore dell'arredamento comporta diverse criticità, ma in questo contesto, l'impresa sociale **Izmade**, fondata nel 2016 a Torino, si distingue per il suo impegno nel realizzare **arredi su misura eco-sostenibili**, con un processo produttivo **semi-artigianale**. Fondata da tre soci, Alessandro, Luca e Paolo, l'azienda si distingue per la sua capacità di offrire soluzioni personalizzate grazie a un team di esperti architetti e interior designer. Accanto a loro, un gruppo di makers esperti, tra cui falegnami, carpentieri e verniciatori, lavora nel laboratorio aziendale per realizzare ogni componente degli arredi. Questo approccio permette a Izmade di gestire interamente il processo creativo e produttivo, dal concept iniziale alla realizzazione finale, garantendo un risultato completamente su misura. In ogni progetto integra i principi dell'eco-design ponendo particolare attenzione alla scelta di materiali naturali, riciclati e certificati, alla progettazione strutturale minimizzata e a metodi di assemblaggio reversibili, facendo della circolarità del prodotto il proprio vantaggio competitivo.

Durante il mio tirocinio presso Izmade è emersa la necessità di ampliare la conoscenza dell'impresa anche nel campo dell'**arredo imbottito**, settore particolarmente problematico dal punto di vista della sostenibilità, dovuto all'utilizzo di materiali sintetici difficili da riciclare o smaltire e a sistemi di assemblaggio spesso non reversibili.

Questa tesi dunque si propone di affrontare il tema in modo approfondito, con l'obiettivo di fornire un quadro completo delle opportunità e delle principali sfide del settore, suggerendo una serie di **buone pratiche** che possano supportare la progettazione di prodotti rispettosi dell'ambiente e degli animali. L'output sarà un **manuale informativo** sull'arredo imbottito, concepito come uno strumento pratico e strategico per supportare l'azienda Izmade nell'ampliamento delle proprie competenze e nella **diversificazione** della propria offerta. Questo manuale, pensato per adattarsi alla filosofia sostenibile e artigianale dell'azienda, fornirà un'analisi approfondita di materiali, tecniche di lavorazione e approcci progettuali innovativi, per condurre poi alla trasposizione di queste informazioni in un progetto concreto. Il mio lavoro mira a **trasferire conoscenze** e strumenti operativi che possano essere applicati nella futura creazione di una gamma di arredi imbottiti su misura, rispondendo alle esigenze di un mercato sempre più orientato alla sostenibilità e alla qualità artigianale.

Verrà proposto un excursus sull'arredo imbottito, esplorando gli sviluppi e le innovazioni che hanno guidato l'evoluzione di questo settore, per giungere a un'analisi della sua diversificazione odierna. Successivamente, si esaminerà, la stratigrafia di un arredo imbottito, mettendo in evidenza le differenze tra il metodo artigianale

tradizionale e quello moderno, quest'ultimo ormai predominante. Questo sarà realizzato anche attraverso interviste con esperti nel campo dell'arredo imbottito, come tappezzieri, aziende e fornitori di materiali, che mi consentirà di approfondire determinati aspetti importanti alla progettazione. Verrà poi analizzato l'intero ciclo di vita del prodotto, con particolare attenzione alla sostenibilità delle sue componenti. Il focus sarà concentrato sull'imbottitura, elemento distintivo di questo settore, e sulle sfide ambientali ad essa legate. Tale componente sarà analizzata non solo nell'ambito dell'arredo, ma anche in altri settori, per individuare eventuali sinergie significative. I materiali verranno considerati sia sotto l'aspetto ambientale che meccanico, esaminando i loro comportamenti grazie anche a eventuali campioni recuperati. L'insieme di queste conoscenze, supportato da una selezione di casi studio esemplificativi nel campo dell'arredo imbottito sostenibile, fornirà le basi per la realizzazione di uno di essi. In questo modo, sarà possibile avviare un percorso progettuale che consideri l'intero ciclo di vita del prodotto, valutando le opportunità e le criticità che l'azienda Izmade dovrà affrontare.

I risultati di questa ricerca, inoltre, saranno messi a disposizione degli avventori del **makerspace** di Izmade, come tirocinanti e makers, che potranno consultare la tesi e accedere a campioni di materiali depositati nella materioteca dell'azienda. Questo approccio mira a garantire che il lavoro non si limiti a una dimensione teorica, ma abbia **ricadute pratiche** e concrete, contribuendo così a diffondere una cultura del design sostenibile e accessibile.

*Fig. 1 e 2
Makerspace di Izmade*



02

L'ARREDO IMBOTTITO

2.1 Origini e sviluppo

2.2 Il panorama odierno

2.3 Stratigrafie dell'arredo imbottito

2.3.1 Approccio artigianale

2.3.2 Design moderno

2.3.3 Dal minor comfort al maggiore

2.4 Processi produttivi e tecnologie

2.5 Logistica

2.6 Fine vita e smaltimento

2.6.1 Pratiche virtuose

La **ricerca del benessere fisico e psicologico** attraverso gli arredi ha guidato, nel corso della storia, l'**innovazione di materiali** e tecniche di produzione, trasformando progressivamente il settore. Questo capitolo esplorerà l'**arredo imbottito** in tutte le sue sfaccettature, iniziando dalla storia, che ci permetterà di comprendere le sue origini, le trasformazioni nel tempo e i significati simbolici attribuiti a questi elementi d'arredo. Successivamente, verrà dettagliato il panorama delle sedute imbottite odierno, incredibilmente diversificato, includendo poltrone, divani, chaise longue, sedie e persino arredi per spazi pubblici. Ogni tipologia, oltre a distinguersi per la propria forma, risponde a esigenze specifiche, che variano in base al contesto di utilizzo, alla postura richiesta e alla durata dell'impiego. Un'attenzione particolare sarà dedicata alla comparazione della stratigrafia di una seduta imbottita antica, composta da materiali di imbottitura naturali, come crine e juta, con una moderna caratterizzata da materiali sintetici, consentendo di comprendere non solo l'evoluzione tecnologica ma anche l'impatto di queste scelte sul comfort e sulla sostenibilità. Si proseguirà poi con l'analisi del ciclo di vita di un arredo imbottito: dalla filiera produttiva, fino allo smaltimento, considerando le problematiche legate al fine vita dei prodotti. Lo scopo è quello di analizzare il **settore** con una visione più ampia possibile, per comprendere come **materiali e tecniche** interagiscono e arrivare, in seguito, ad ottimizzare il design per rispondere alle esigenze dell'utente, rispettando al contempo criteri di sostenibilità e durabilità.

2.1 Origini e sviluppo

La storia dell'arredo imbottito si intreccia con l'**evoluzione culturale, sociale e economica** delle diverse epoche. Tramite la ricerca online e manuali di storia, è stato possibile delineare una **sequenza temporale** che dalle prime sedute rudimentali in pietra o legno, pensate più per la loro funzione simbolica di status o come semplice decorazione piuttosto che per il supporto del corpo, giunge a soluzioni sempre più confortevoli e sofisticate grazie all'introduzione di soluzioni innovative che hanno dato vita a una nuova generazione di sedute in grado di garantire il massimo comfort. Questi oggetti sono testimoni del cambiamento dei gusti, delle tecniche e delle esigenze dell'uomo. Studiare l'evoluzione storica e tecnologica delle sedute offre un'ispirazione preziosa: ci aiuta a cogliere come le innovazioni del passato abbiano plasmato il presente, fornendo indicazioni su come affrontare le sfide progettuali del futuro.

Neolitico (10000
a.C. - 3000a.C.)

Giacigli di foglie

L'imbottitura fonda le proprie radici nella **Preistoria**, in particolare nel Neolitico, in corrispondenza del passaggio dell'uomo da uno stile di vita nomade a quello **sedentario**. È in questo periodo, infatti, che inizia ad esserci la necessità di avere un **supporto durante il sonno**, per cui si sviluppano i primi materassi rudimentali, realizzati con **giacigli di foglie** e paglia coperti da pelli animali. (Marcapiuma, n.d.)

Antico Egitto (3900
a.C- 343 a.C.)

Rami di palma, lino

Nell'**antico Egitto**, questi giacigli erano costituiti perlopiù da archi di rami di palma. Le prime forme di **sedie e divani** nascono in questo periodo, ma l'utilizzo era riservato ai **faraoni** o ai sommi sacerdoti. (Abitare lax, n.d.) La struttura era realizzata in legno o avorio, con decorazioni raffiguranti animali o schiavi, ed era rivestita da **stoffa lavorata**, quale il lino, senza però integrare elementi soffici che conferissero morbidezza alla seduta (Paradiso, 2018)

Antica Roma (753
a.C. - 476 d.C.)

Piume d'oca, lana,
paglia, fieno, seta

I **romani** iniziarono a migliorare la comodità di letti e divani (i cosiddetti **triclini**) sovrapponendo cuscini, realizzati con sacchi di stoffa ripieni di **piume d'oca** o **lana**. Questo materiale prezioso era utilizzato solo da nobili e imperatori, mentre i ceti più bassi potevano godere di sacchi di stoffa ripieni di **paglia** o **fieno**, da mettere sopra ai rigidi banchi di pietra. (Dorelan, 2021) In quest'epoca fece la comparsa la "**sella curulis**", un sedile pieghevole simbolo del potere giudiziario, con la struttura rigida in legno a forma di x e la seduta sospesa costituita da uno strato di seta. (Paradiso, 2018)

Medioevo (476 -
1492)

Paglia, piume d'oca

Con il crollo dell'Impero Romano e l'inizio del **Medioevo** l'arredamento subì un brusco **arresto**: i mobili realizzati in legno rimasero principalmente rigidi e austeri rispecchiando la **visione cristiana** dell'epoca basata sulla **rinuncia** e il disagio. (*Abitare* lax, n.d.) Le uniche eccezioni potevano essere le sedie di persone importanti della nobiltà o del clero, mentre la prima seduta destinata al popolo fù una panca, costituita da un'asse unica e destinata a più persone. Per fortuna un minimo di comodità durante la notte era garantita, anche se la differenza sociale ancora si faceva sentire: i letti dei poveri erano costituiti da un'asse di legno con quattro gambe sulla quale veniva riposto un sacco pieno di **paglia**, mentre i ricchi possedevano un imponente letto a baldacchino con materassi ripieni di **piume**. (*Atlas*, n.d.)

Rinascimento
(1492-1600)

Crine di cavallo,
fieno, piume,
paglia, muschio
secco

É nel **Rinascimento** che l'arte e l'artigianato subirono una crescita esponenziale, grazie ai cambiamenti delle esigenze dell'uomo, che assunse un ruolo centrale nella società, e alla spinta economica del tempo. Nascono i primi modelli di **poltrone e divani con sedute imbottite**: la realizzazione era affidata ai **sellai**, artigiani specializzati nella lavorazione del cuoio per bardature e finimenti per cavalli. (*Cita*, 2019) Nelle loro botteghe infatti si sperimentano le prime tecniche rudimentali di costruzione dell'arredo imbottito, ancora con materiali poco confortevoli, quali paglia, fieno, piume, muschio secco e venne introdotto, prendendo spunto dalle selle equestri, il **crine di cavallo**.

XVII secolo
Lana, lino, piume e
crine di cavallo

Pian piano gli arredi imbottiti si diffusero in tutta Europa nelle case degli aristocratici, che facevano a gara per dimostrare il loro **status sociale** di prestigio attraverso lussuose e opulente decorazioni.

Le imbottiture ampliarono il loro utilizzo anche per **schienali e braccioli** ma i componenti rimasero gli stessi, ossia una struttura in legno ricoperta da fibre animali o vegetali e fissate con tessuti, pelle o cuoio direttamente alla base. Queste sedute, oltre a perdere progressivamente morbidezza, risultavano particolarmente **rigide**, in conformità con l'idea dell'epoca del sedersi, semplicemente "un fatto di **convenienza formale**, piuttosto che una forma di riposo". (Cita, 2019)

XVIII secolo
Lana, canapa, lino,
piume e crine di
cavallo

Nel **XVIII secolo**, quando gli artigiani iniziarono a dividersi in **corporazioni**, nacque la figura del **tappeziere** come mestiere separato dal falegname. In Italia, il primo passo verso la regolamentazione ufficiale del mestiere fu il 19 febbraio 1739, con la "Prima Congregazione dei Tappezzieri" che stabilì norme e regolamenti sulla produzione. (Tappeziere Contessa L'Artigiano, n.d.) Inizia, così, a delinearsi il concetto di **comfort**, che porta ad una intensa ricerca di soluzioni per ottenere imbottiture maggiormente comode. Un'importante passo avanti avviene nel 1730, quando in Francia viene inventata la **cinghia elastica**, ossia cinghie di tessuto resistenti realizzate in canapa, incrociate perpendicolarmente e inchiodate direttamente alla struttura. Dopodiché su questa base si poggiava un **cuscin**o **imbottito** per garantire la giusta morbidezza. (Cita, 2019)

XIX secolo

Lana, canapa, lino,
piume, crine di
cavallo, cotone e
fibra di cocco

Con la **Rivoluzione industriale**, che vide l'introduzione di nuovi materiali, come **cotone e fibra di cocco**, e tecniche di produzione meccanizzate, la vendita di arredi imbottiti si ampliò anche alle **classi meno abbienti** grazie a prezzi più accessibili. In particolare, la svolta nel settore si ebbe nel 1826, quando un tedesco brevettò la prima **molla a compressione cilindrica** in fil di ferro. Questa molla biconica, ossia formata da due coni con i vertici combacianti, veniva fissata da una parte alle cinghie elastiche, e dall'altra legata con una corda, sulla quale venivano riposte le fibre tradizionali. Questa struttura garantiva un efficiente **ritorno elastico**, ma per essere completamente coperta necessitava di abbondanti strati di imbottitura, il che rendeva le sedute particolarmente gonfia. Già dal 1850 si inizia a vedere un primo interesse per l'**ergonomia**, per cui i progettisti cercavano di adattare le forme delle sedute al corpo umano, facendo attenzione alla posizione della spina dorsale e al movimento delle ginocchia. (Cita, 2019)

Un'ulteriore cambiamento nel mondo dell'imbottitura si ebbe nel **XX secolo**, quando comparvero il lattice naturale, nei primi anni '20, grazie a John Boyd Dunlop che realizza il primo materasso con questo materiale, e, in seguito, i **materiali sintetici**, derivanti dall'industria petrolchimica. (Dorelan, 2021) Nel 1937 Otto Bayer sviluppò il **poliuretano espanso**, un materiale caratterizzato da estrema leggerezza, resistenza, versatilità con un basso costo, commercializzato a partire

XX secolo

Lattice naturale,
poliuretano
espanso, polietilene
espanso,
poliestere,
polipropilene,
lattice sintetico,
memory foam

dagli anni '50. Questo materiale permetteva di ottenere imbottiture più uniformi e facilmente modellabili, aprendo la strada ad un design maggiormente innovativo dal punto di vista delle forme. Durante tutto il secolo un'immensità di studi ed esperimenti hanno portato alla luce numerosi materiali polimerici, come il polietilene, il poliestere, il polipropilene, il lattice sintetico e via dicendo, andando a sostituire quasi totalmente i materiali naturali.

Nel 1970, poi, la NASA sviluppò la **schiuma a memoria di forma** (memory foam) per migliorare la sicurezza degli astronauti: questo materiale si adatta alla pressione del corpo, ammortizzando i sedili degli aerei e migliorando le prestazioni agli urti (*Cortassa, n.d.*)

Anche il modo di sedersi cambiò, dal momento che l'arredo imbottito divenne in tutto e per tutto un oggetto per riposarsi: la **postura** degli utenti diventò più **rilassata** e allungata, portando ad un avvicinamento della seduta al pavimento. Inoltre, le sedie iniziarono ad avere forme più organiche in modo tale da "coccolare" e proteggere il corpo. Da qui nasce una moda passeggera degli arredi gonfiabili, che rimasero connessi solo all'ambiente della piscina.

Oggi, la produzione di mobili imbottiti è una combinazione di tradizione e innovazione.

Con la crescente attenzione alla sostenibilità, alcuni produttori stanno rivalutando l'uso di **materiali ecologici**, come il lattice naturale, il cotone, la lana, la canapa, il cocco, il bambù e fibre riciclate, o stanno sperimentando

XXI secolo

Materiali sintetici,
lattice naturale,
fibre naturali,
materiali riciclati

nuovi materiali come schiume a base di soia o altre sostanze vegetali e biomateriali derivati da scarti agricoli. Tuttavia l'impiego di materiali derivanti da sostanze non rinnovabili è ancora ampiamente diffuso. Anche le tecniche di produzione sono diventate più sofisticate, con l'uso di macchinari a controllo numerico per tagliare e modellare i materiali, il che permette una grande precisione e una **personalizzazione avanzata** dei prodotti.

Negli ultimi decenni, la ricerca si è concentrata anche su soluzioni per il benessere e la salute: i designer creano arredi imbottiti ergonomici, puntando a ridurre il rischio di dolori muscolari e articolari attraverso soluzioni personalizzate e multifunzionali rispondendo alle **esigenze della vita moderna**.

2.2 Il panorama odierno

Nel corso del tempo, l'evoluzione delle tecnologie, dei materiali e delle necessità quotidiane ha portato alla creazione di **sedute** sempre più **diversificate**, ognuna con caratteristiche peculiari legate alla forma, ai materiali e al contesto d'uso. Quando si parla di arredo imbottito, infatti, non ci si limita a considerare solo poltrone o divani, ma un universo ricco e articolato di modelli progettati per soddisfare esigenze e bisogni funzionali specifici.

Nella classificazione seguente verranno esaminate alcune delle tipologie di sedute imbottite più rappresentative, scelte non solo per la loro diffusione, ma anche per le differenze nelle componenti e nei contesti d'uso. L'intento non è quello di catalogare tutte le varianti presenti sul mercato, ma di delineare una **selezione di modelli** che possono essere considerati **archetipi** significativi nel panorama del design contemporaneo. Queste analisi permetteranno di comprendere meglio come il comfort e l'estetica si siano evoluti in base alle esigenze, offrendo uno sguardo approfondito su un settore in continua innovazione.

Lo sgabello



Fig. 3
Stool 60, Alvar Aalto, Artek,
1933

Lo sgabello è forse la tipologia più semplice e **essenziale** che esiste, in quanto è privo di schienali e braccioli.

La seduta è spesso circolare ma può essere anche quadrata, ed è sostenuta generalmente da tre/quattro gambe, con alcune eccezioni particolari che presentano un singolo sostegno centrale a colonna, più o meno massiccio. Nel tempo si è evoluto, integrando nella struttura anche poggiatesta o regolazioni in altezza.

Viene utilizzato principalmente in **contesti informali**, come l'ambiente domestico o bar grazie all'**elevata versatilità**, o in determinate professioni dove è necessaria una certa libertà di movimento. (Dellachiarà, 2021)

La sedia



Fig. 4
Sedia Tulip, Eero Saarinen, Knoll,
1958

La sedia è un complemento d'arredo progettato per una **singola persona** che offre una seduta stabile e comoda.

È composta dalla seduta, la superficie orizzontale sulla quale ci si siede, lo schienale posto in verticale o leggermente inclinato per sostenere la schiena, e generalmente quattro gambe (il numero dipende dal design), solitamente accostando diversi materiali. Esistono, tuttavia, un'**infinità di modelli**: dotati di braccioli, con una struttura pieghevole, con una base girevole e provvisti di ruote, o monoblocco. Viene impiegata per tutte le attività che necessitano di **sostegno**, come mangiare, lavorare o studiare, e in innumerevoli contesti: in cucina, negli uffici, nelle sale di attesa, in giardino, in spiaggia, ecc.

La panca



Fig. 5
Barcelona Couch, Mies van der
Rohe, Knoll, 1930

La panca viene considerata l'antenata della sedia, caratterizzata da una **forma stretta e allungata**, progettata per ospitare **più persone contemporaneamente**, nell'antichità i plebei.

Spesso, soprattutto nell'ambiente domestico, è priva di schienale e braccioli in quanto ultimamente viene utilizzata perlopiù per scopi diversi rispetto a quello del riposo: un piano di appoggio per vari oggetti o un mero complemento d'arredo decorativo.

Esistono poi alcune varianti utilizzate in contesti diversi, come le **panchine urbane**, impiegate in parchi, piazze o stazioni, pensate per il relax e l'attesa o le panche nei campi da gioco.

La poltrona



Fig. 6
Serie Up, Gaetano Pesce,
B&B Italia, 1969

La poltrona è di nuovo un arredo pensato per una persona sola ed è caratterizzata da una **seduta ampia** e confortevole, con schienale e braccioli molto spesso imbottiti, determinando perciò un ingombro maggiore rispetto alla sedia. In confronto a quest'ultima è anche più bassa, perché la poltrona non è pensata per essere accostata ad un tavolo, ma per essere indipendente, come **luogo di relax e comfort**, dove la persona assume una posizione più rilassata.

Impiegata principalmente in salotti, possono essere dotate anche di schienale e poggiatesta reclinabili. Altri contesti più specifici dove viene impiegata sono ad esempio i cinema, i teatri o, se progettate appositamente, anche in studi dentistici.

Il divano



Fig. 7
Maralunga, Vico Magistretti,
Cassina, 1973

Il divano può essere considerato una variante della poltrona, con l'unica differenza che è progettato per **più persone**. Solitamente è formato da una struttura portante in legno o metallo, rivestita da morbidi cuscini per la seduta, lo schienale (a volte reclinabile) e, opzionali, per i braccioli. Utilizzato principalmente nell'ambiente domestico, in particolare in **soggiorno**, dove favorisce il relax e la socializzazione, lo si può ritrovare anche in hall di alberghi e hotel, spazi lounge o sale d'attesa. Negli ultimi decenni, la progettazione di divani si è concentrata su soluzioni modulari, in modo da poter essere componibili, o su divani multifunzionali (divani letto o con vani contenitori).

La seduta multifunzionale



Fig. 8
Galeotta, Jonathan De Pas, Donato
D'Urbino e Paolo Lomazzi, Zanotta, 1970

La seduta multifunzionale è un elemento d'arredo progettato, come dice la parola stessa, per adattarsi a **esigenze, usi e contesti diversi**. Più precisamente, questa tipologia di sedia è dotata di **meccanismi**, quali cerniere, sistemi telescopici, guide scorrevoli, molle, ecc. che le consentono di **cambiare configurazione**, piegarsi e trasformarsi in una nuova tipologia di seduta: da pouf a poltrona, da poltrona a chaise longue o altre combinazioni possibili. (Redazione Quotidiano Piemontese, 2024) Ideale per spazi ridotti in quanto possiede una perfetta **flessibilità** e capacità di adattamento, con conseguente ottimizzazione di superficie occupata.

Tuttavia le sue funzionalità possono spaziare dall'uso domestico a quello lavorativo, fino a contesti pubblici.

Il pouf



Fig 9
Sacco, Piero Gatti, Cesare Paolini e
Franco Teodoro, Zanotta, 1969

Il pouf è un complemento d'arredo costituito da un **unico blocco**, privo di schienale e braccioli, completamente imbottito, che può assumere svariate forme: cilindro, parallelepipedo o sacco. Nato come appoggio per gambe e piedi in abbinamento a poltrone e divani, oggi è diventato estremamente **versatile**: da seduta, a contenitore, fino a diventare un vero e proprio tavolino se dotato di una superficie rigida.

Proprio per i suoi differenti utilizzi e la sua **adattabilità** a diversi contesti, viene impiegato sia in ambiente domestico (soggiorni, camere da letto, ingresso, bagno), sia in locali pubblici e professionali, quali uffici.

La sedia a dondolo



Fig 10
Poltrona Sgarsul, Gae Aulenti,
Poltronova, 1962

La sedia a dondolo è un tipo di seduta che permette un leggero **movimento oscillatorio** avanti e indietro, grazie alla struttura curva che poggia a terra, solitamente composta da due **sostegni arcuati**, posti sotto le gambe. (Zanoncelli, 2024) Per il resto possiede tutte le componenti di una sedia, quali seduta, braccioli e schienale, ma quest'ultimo può essere più o meno inclinato, in base al design, per un maggiore comfort.

L'azione oscillatoria è particolarmente **distensiva e calmante**, per questo viene spesso associata alla maternità e all'allattamento. Inoltre, in ambienti domestici è adoperata in salotto o camera da letto, ma la si vede spesso anche in verande o giardini dove si può ammirare il paesaggio circostante.

La chaise longue



Fig. 11
LC-4, Le Corbusier, Cassina,
1928

La chaise longue è una **seduta allungata** che permette di distendersi offrendo supporto sia alla schiena che alle gambe. Possiede infatti uno schienale e un **poggiapiedi** entrambi inclinati, in modo tale da assumere una posizione a metà tra quella seduta e quella sdraiata, e raramente è dotata di braccioli. La funzione principale è quindi quella di rilassamento e svago, magari leggendo un buon libro o lavorando a maglia.

In ogni caso si tratta di elemento di arredo **versatile** in quanto viene impiegata in salotti, in studi privati, in centri benessere o, se realizzata con materiali resistenti agli agenti atmosferici anche in spazi esterni come giardini, terrazze o piscine.

La seduta sospesa



Fig. 12
Egg Chair, Nanna Jørgen Ditzel,
Sika-Design, 1957

La seduta sospesa è un elemento d'arredo che non possiede gambe d'appoggio: è **ancorata o appesa** al soffitto, oppure ad una struttura che poggia sul pavimento, tramite appositi supporti, come corde, catene o staffe. Questa conformazione permette un **movimento oscillatorio multidirezionale**, ma anche la rotazione su se stessa. La maggior parte delle poltrone sospese ha un sedile largo e profondo dalla forma avvolgente, abbinato ad un cuscino. (Rosati, 2021)

La funzione principale è sicuramente il riposo, tuttavia gioca anche un importante ruolo estetico. Viene usata in diversi contesti, sia esterni che interni: giardini, terrazze, verande, soggiorni, lounge bar, librerie o aree di intrattenimento.

La sedia sdraio

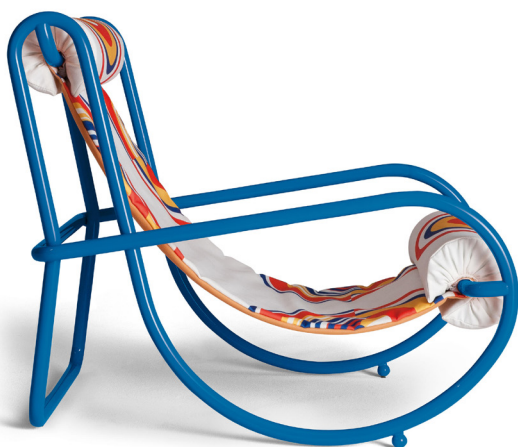


Fig. 13
Serie Locus Solus, Gae Aulenti,
Exteta, 1964,

La sedia sdraio occupa una posizione ambivalente in questo panorama, in quanto condivide caratteristiche sia con la sedia pieghevole, sia con la chaise longue, ma si discosta da esse per alcune peculiarità. Si tratta infatti di una sedia, generalmente pieghevole, leggera, facilmente trasportabile, ma con un'**inclinazione regolabile dello schienale**, permettendo all'utente di assumere una **posizioni semi-distesa**. Tuttavia, ciò che la differenzia maggiormente dalle due categorie prima citate sono le componenti da cui è formata: un telaio in legno o tubolare metallico e il **tessuto** fissato solamente alle estremità, lasciato **morbido** per adattarsi al corpo. Questa sedia è sinonimo di relax al sole in spiagge, giardini, e piscine. (Nani, 2018)

2.3 Stratigrafie dell'arredo imbottito

L'arredo imbottito si caratterizza per una complessa **stratificazione** di componenti, ognuno con una funzione specifica e complementare, progettata per offrire il massimo comfort, il giusto livello di sostegno e una durabilità nel tempo. Questo capitolo si propone di analizzare in dettaglio i diversi strati che costituiscono arredi, quali divani e poltrone. Questi ultimi rappresentano infatti gli esempi più articolati e sofisticati, poiché richiedono una progettazione mirata a garantire elevati standard di morbidezza, ergonomia e resistenza all'usura. Al contrario, arredi più semplici come sedie e sgabelli, pur condividendo alcuni di questi elementi, presentano strutture meno complesse e una ridotta necessità di imbottitura e stratificazione. Questa disamina dettagliata delle componenti si pone come strumento di conoscenza utile a fornire un quadro tecnico fondamentale per la progettazione di un arredo imbottito.

L'analisi è stata svolta tramite la ricerca online, libri appositi e **interviste** effettuate ad alcuni **tappezzieri** di Torino, che mi hanno dato l'opportunità di approfondire le **tecniche di costruzione artigianali**, sia con il metodo antico che quello moderno, mettendo in luce non solo la complessità e la cura che caratterizzano questo mestiere, ma anche le differenze, seppur sottili, che emergono tra le modalità operative dei singoli artigiani. Le persone intervistate, nonché proprietari della loro bottega, sono state Labarbuta Michele, Bera Andrea, Piovano Stefano, Lanciano Vincenzo, Adorno Maximiliano e Giuidili Monica. La struttura dell'intervista è disponibile in annex 1.

Verranno analizzate di seguito le componenti e i materiali che compongono le stratigrafie, che sono state suddivise in questo modo:

- **il telaio;**
- **il sistema di sospensione e l'imbottitura**, con descrizione della metodologia antica e moderna;
- **il rivestimento;**
- **le finiture superficiali.**

Inoltre verrà dimostrato come gli arredi abbiano stratigrafie più o meno complesse in relazione alla tipologia di funzione che devono svolgere e al contesto d'uso. Tali stratigrafie rispondono a **esigenze variabili**, passando da soluzioni progettuali semplici, orientate ad un comfort minimo e a una funzionalità essenziale, fino a configurazioni più elaborate e sofisticate, studiate per garantire prestazioni superiori.

Il telaio

Il telaio consiste nella struttura portante dell'arredo, ossia lo **scheletro**, che definisce la **forma** e sulla quale verranno fissate le componenti successive. È costituito dalla base e, dove presenti, lo schienale e i braccioli: queste parti possono essere sagomate in un unico blocco oppure essere realizzate separatamente e assemblate in un secondo momento, con il metodo di giuntura più appropriato in base al materiale utilizzato. (Mignani, 2022)

La sua funzione è quella di fornire la **solidità e stabilità nel tempo**, per cui è di fondamentale importanza utilizzare un materiale di qualità che garantisca la massima durabilità. Per questo motivo il materiale più idoneo risulta essere il **legno massello**, solitamente abete, faggio o pioppo, sebbene richieda un approvvigionamento responsabile per evitare il disboscamento non sostenibile. Il **tubolare metallico**, spesso di alluminio o acciaio, è un'alternativa altrettanto valida, ma il suo ciclo produttivo è caratterizzato da elevate emissioni di CO₂, rendendo cruciale l'utilizzo di materiali riciclati. Solitamente l'intera struttura del divano è rivestita con pannelli di tamponamento realizzati in multistrato, mdf o truciolare, per chiudere e rifinire le parti laterali o posteriori, ma possono avere anche la funzione di irrigidire il telaio per dare maggiore solidità. Componenti del telaio sono anche i piedi, realizzati anch'essi di metallo, legno o plastica. Nel caso di questi ultimi, essendo più economici ma di minor resa estetica, vengono solitamente coperti dal rivestimento. (Divani.it, n.d.)



Fig. 14
Telaio di un divano dalle
forme curve realizzato in
legno multistrato

Il sistema di sospensione e l'imbottitura

Il **sistema di sospensione** è uno degli elementi cruciali di un arredo imbottito, in quanto è direttamente responsabile del **supporto del peso** del corpo e del mantenimento della seduta. Per garantire un comfort ottimale, il sistema di sospensione deve possedere una straordinaria **elasticità**, in modo da adattarsi alle sollecitazioni e garantire una postura adeguata, al tempo stesso offrendo un alto grado di affidabilità e resistenza nel lungo periodo. Questo sistema viene fissato direttamente al telaio dell'arredo e può essere realizzato utilizzando il metodo tradizionale, che si rifà a tecniche storiche consolidate nel tempo oppure quello moderno, che sfrutta innovazioni tecnologiche e materiali avanzati per ottimizzare prestazioni, processo produttivo e costo. Anche l'**imbottitura**, lo strato morbido posto sopra ai sistemi di sospensione che fornisce il **comfort diretto al tatto** e **ammortizza** i movimenti, si differenzia nei metodi tradizionale e moderno per i materiali che impiega. La scelta tra i due approcci dipende dalle esigenze specifiche del progetto, dalle caratteristiche dell'arredo e dal tipo di esperienza di comfort che si intende offrire. In entrambi i casi, il sistema di sospensione e l'imbottitura svolgono un ruolo fondamentale nel determinare la qualità del prodotto finale, sia in termini di comodità immediata che di longevità nel tempo.

2.3.1 Approccio artigianale

Nella progettazione dell'arredo imbottito tradizionale, impiegato ancora oggi nel restauro di vecchie sedie o raramente per sedute di alta qualità, il sistema di sospensione è costituito da una tecnica specifica che privilegia **materiali naturali e metodi manuali**, caratterizzati da una grande **durabilità e resistenza**, ma da un **lungo processo** di creazione, il che lo rende molto costoso, limitandone l'applicazione su larga scala. Dalle interviste è emerso che la maggior parte dei tappezzieri preferisce creare o restaurare sedute che abbiano questo tipo di sospensione, in quanto si tratta di un lavoro che necessita molta più manualità ed esperienza nel campo, ma allo stesso tempo le sedute hanno una durata molto più lunga (circa 30/40 anni in base all'utilizzo che se ne fa) rispetto a quelle realizzate con la tecnica moderna. Inoltre, nel restaurare una seduta di questo genere, gli **elementi rimossi** tendono ad essere **reimpiegati** se non sono danneggiati e integrati con nuovi materiali, adattandosi ad un'economia circolare.

Questo metodo si avvale principalmente di due componenti: le cinghie rigide e le molle, che costituiscono la base su cui viene sviluppata la stratigrafia dell'imbottito.



Fig. 15
Cinghie in juta di diversa larghezza



Fig. 16
Tensione delle cinghie

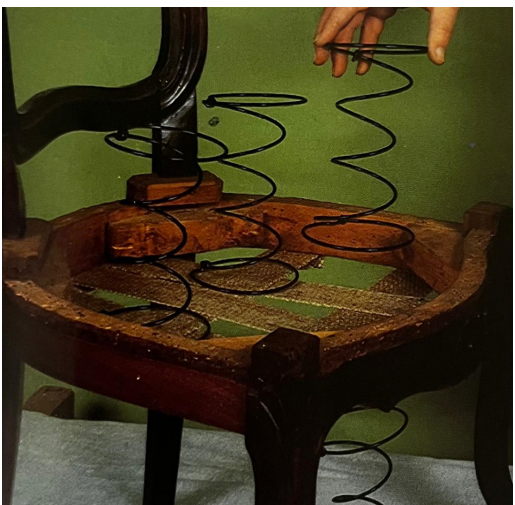


Fig. 17
Posizionamento delle molle

Le **cinghie rigide**, realizzate in juta o canapa, possono avere diverso spessore e diversa larghezza, secondo l'uso al quale sono destinate. In particolare la larghezza è contraddistinta da una striscia rossa se di 4cm, due strisce rosse se di 5 cm e tre strisce rosse se di 6cm. Queste vengono **inchiodate** sulla parte inferiore del telaio e vengono tese utilizzando un apposito strumento, il tiracinghie, costituito da un quadrotto di legno con corte punte metalliche ad una delle due estremità. Questi chiodi si aggrappano alla cinghia, consentendo di fare leva sul telaio per tenderla. Questa operazione va effettuata in **due schiere perpendicolari incrociate** creando una rete di supporto, il cosiddetto "nido d'ape", a maglie più o meno fitte. (Stella, n. d.) Solitamente si cerca di evitare qualsiasi vuoto tra maglia e maglia per rendere la compressione uniforme. La loro funzione, infatti, è quella di **distribuire uniformemente il peso**, impedendo che il corpo affondi eccessivamente nel sedile, ma mantenendo comunque un buon livello di morbidezza.

Sull'intreccio delle cinghie vengono fissate le **molle** tramite cuciture, in una posizione più ragionevole possibile, in modo da assicurare il molleggio di ogni zona. Le molle sono costituite da **filo in acciaio** ramato, stagnato o galvanizzato, disposte a spirale e quindi particolarmente elastiche e flessibili. Tali qualità caratteristiche cambiano in base allo spessore del filo metallico e del numero di spire.

Il numero delle molle variano a seconda del tipo di sedile da imbottire: generalmente da 4



Fig. 18
Cucitura delle molle sulle cinghie



Fig. 19
Molle insacchettate

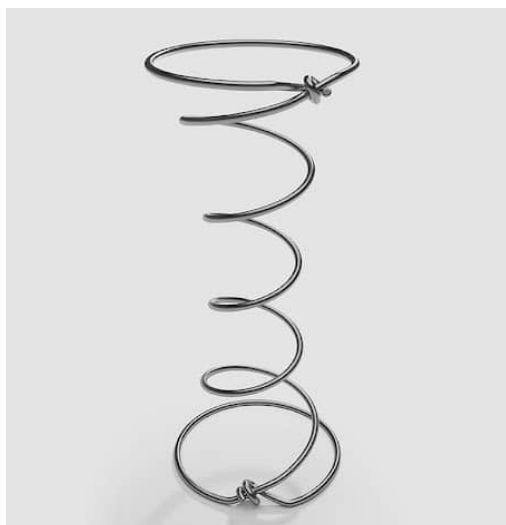


Fig. 20
Molle Bonnell

a 8 molle per le sedie, da 9 a 15 per le poltrone e un numero variabile per il divano in base alla grandezza. (Stella, n. d.)

Dall'analisi online di produttori e rivenditori di arredi imbottiti con questa tecnica di sospensione è stato riscontrato che vengono impiegate due tipologie principali di molle, con piccole differenze tra loro: le molle insacchettate e le molle Bonnell.

Il nucleo a molle insacchettate è composto da molle metalliche individualmente cucite all'interno di tasche di tessuto. Queste tasche sono collegate tra loro, ma la molla è libera e **indipendente** di assumere la posizione impressa dalla forma del corpo e non quella indotta dal movimento delle molle circostanti, garantendo un comfort di seduta ottimale. (Divani & materassi, n.d.) Tuttavia, proprio per la tipologia di lavorazione complessa e dispendiosa in termini di tempo, risulta essere la soluzione più costosa, ma anche quella più resistente e durevole.

Il nucleo a molle Bonnell è composto da molle metalliche **interconnesse** tra loro grazie ad un filo in acciaio a spirale, che unisce un certo numero di molle in linea. Il comfort di seduta che ne deriva, però, è leggermente inferiore rispetto agli altri sistemi a molle, poiché trasmettono le sollecitazioni a quelle adiacenti e il collegamento tra le molle può causare una distribuzione della pressione non completamente uniforme. Questa sospensione è ideale per chi cerca una soluzione solida senza particolari esigenze di morbidezza. (Livom, 2023)



Fig. 21
Incordatura delle molle



Fig. 22
Copertura in tela di juta



Fig. 23
Posa del crine animale

Dopodiché, tramite lo **spago in canapa** cerato, le molle vengono bloccate per evitare che urtino tra di loro. In particolare un'estremità dello spago viene fissato con un chiodo sul bordo del telaio e poi attorcigliato all'ultimo anello delle molle della stessa fila, fissandolo sul bordo opposto. Questo passaggio viene effettuato sia in senso longitudinale che trasversale curando l'altezza delle molle, per evitare di danneggiare l'aspetto estetico finale. Risulta importante sottolineare che l'incordatura può avvenire attraverso numerosi schemi e con nodi diversi che non approfondiremo. Si può affermare, in generale, che può variare in base a diversi fattori sia estetici che pratici e l'artigiano, con la sua esperienza, sceglie il metodo più adeguato, in base alle caratteristiche della carcassa che si trova a dover lavorare. (Ossut, 2003)

L'insieme delle molle e delle corde viene successivamente ricoperto con una **tela di juta** (o un pezzo di tessuto di canapa) inchiodata opportunamente all'interno del telaio per assicurarsi che il bordo non sporga in seguito, e cucita, tramite un ago ricurvo, alle molle, per evitare che si alzino nelle successive fasi di imbottitura.

A questo punto, si posiziona, uno strato di **crine**, che può essere **vegetale**, ottenuto principalmente dalle palme, economico, mediamente elastico ma poco resistente, oppure **animale**, fornito dal crine delle code o delle criniere dei cavalli o di altri quadrupedi. È caratterizzato da una maggiore elasticità, resistenza e leggerezza, ma per queste qualità il suo prezzo è molto più elevato. Questo strato viene modellato con le mani



Fig. 24
Cucitura della tela di juta



Fig. 25
Posa della lana

applicandolo a piccoli ciuffi alla volta, per ottenere la forma desiderata. La quantità di crine deve essere abbondante, tale da non far avvertire più le molle premendo con la mano.

Sopra questo cuscinetto viene steso un'ulteriore **tela di juta** ripiegata sui bordi e fissata al telaio con dei chiodi. Inizia a questo punto un'accurata **cucitura**, che ha lo scopo principale di collegare e tenere uniti i materiali posti uno sopra l'altro, per bloccarli in quella posizione e evitare che con l'uso si spostino. Inoltre, grazie a queste cuciture si definisce la **forma definitiva** che si vuole dare, irrigidendo i bordi, dove il crine tende ad accumularsi con il tempo, e il centro della seduta, la parte maggiormente sottoposta a compressione.

Terminata l'operazione di cuciture, si possono riscontrare alcuni avvallamenti. Per questo motivo, è fondamentale inserire un'ulteriore strato di imbottitura, questa volta di **lana o cotone**, materiali più soffici rispetto al crine, in quanto sono quelli che donano morbidezza alla seduta. Anche in questo caso si modella con le mani la forma e si pareggiano le gibbosità riscontrate, per poi ricoprire il tutto con il rivestimento.

2.3.2 Design moderno

Nella progettazione moderna degli arredi imbottiti, il sistema di sospensione si avvale di materiali e tecnologie più avanzate rispetto a quelli tradizionali, con l'obiettivo di migliorare il comfort, riducendo al contempo i costi e la complessità produttiva. Tuttavia, un arredo imbottito realizzato con il metodo moderno ha una vita utile di circa 7-15 anni, chiaramente inferiore rispetto a quelle realizzate con il metodo antico, con difficoltà di riciclo dei materiali a fine vita. Questo perché la stratigrafia moderna ha sostituito molti elementi tradizionali con **opzioni sintetiche**, più **performanti nel breve termine** ma meno durevoli nel lungo periodo, come confermato anche dal loro costo inferiore.

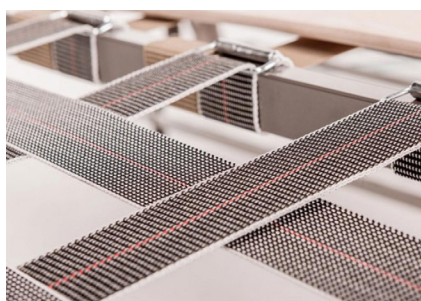


Fig. 26
Cinghie elastiche



Fig. 27
Sospensione Nosag

Le **cinghie elastiche sintetiche** rappresentano uno dei pilastri di questa evoluzione. Sono costituite da fasce di gomma, rivestire di nylon, solitamente di uno spessore compreso tra i 5 e gli 8 cm. Possono essere intrecciate attraverso procedimenti diversi e con una distanza tra loro e un tensionamento variabili, caratterizzandone l'effetto finale di molleggio. (Scandaletti, n.d.) Le cinghie elastiche offrono una maggiore flessibilità rispetto alle loro controparti tradizionali, consentendo un effetto di molleggio simile alle molle metalliche, rendendo superfluo il loro utilizzo. Questo sistema offre una tensione costante e un'elasticità controllata, assicurando un livello di comfort ottimale e una distribuzione uniforme del peso corporeo.

La **sospensione Nosag**, ormai poco utilizzata, è una lunga molla metallica a zig-zag, sagomata appositamente ad onda per poter essere intrecciata con altre e fissata alla struttura. È la soluzione più economica e genera una seduta più rigida e consistente, per questo viene impiegata nei modelli di arredi imbottiti di fascia più bassa. Inoltre,

nonostante questa molla sia apprezzata per la sua robustezza e durata, offre un comfort di seduta limitato, in quanto la distribuzione della pressione non è omogenea. (Livom, 2023)

Al di sopra del sistema di sospensioni, viene impiegato un tessuto intermedio – tipicamente una pre-fodera in cotone o in materiali sintetici – il quale funge da interfaccia tra la struttura portante e l'imbottitura. Questo strato contribuisce a estendere la continuità visiva e funzionale dell'intera stratigrafia, garantendo una transizione armoniosa tra i diversi elementi costitutivi dell'arredo imbottito.

Il **primo strato di imbottitura** è quello che maggiormente regola i requisiti di sostegno, resistenza e elasticità. Infatti, è la parte che assorbe di più la forza di compressione esercitata dall'utente che ci si siede sopra, e al momento del rilascio di tale tensione, il materiale deve essere in grado di tornare al suo aspetto iniziale senza subire deformazioni permanenti. Il materiale maggiormente impiegato per le sue eccellenti proprietà e costo contenuto è il poliuretano espanso, un materiale sintetico derivante dal petrolio, facilmente sagomabile, permettendo di realizzare un'infinità di forme e volumi. Inoltre, può avere densità differenti in base ai requisiti di morbidezza da soddisfare. Nel tempo, però, questo materiale tende ad indurirsi perdendo elasticità e a degradarsi se sottoposto ad un uso intensivo. Un'altra alternativa maggiormente ecologica è il lattice naturale, che vanta anch'esso eccellenti prestazioni, ma risulta meno consistente rispetto al poliuretano. Tuttavia, la normativa europea stabilisce che, per essere considerato di origine naturale, è sufficiente che al suo interno sia presente almeno l'85%



Fig. 28
Poliuretano espanso a diverse densità



Fig. 29
Futon in fibra di cocco e cotone

di materia naturale, deducendo che i restanti 15% siano additivi chimici. Fondamentale è quindi riconoscere i materiali certificati che abbiano una quantità maggiore di sostanza naturale. (Terranuova, 2021) Altre soluzioni eco-friendly possono essere la fibra di canapa e la fibra di cocco, ma non possiedono una flessibilità comparabile a quella dei materiali sintetici. Per questo motivo vengono spesso abbinate ad altri materiali, come lattice, cotone o lana. Un esempio sono i futon giapponesi, materassi pieghevoli completamente realizzati con materiali naturali.

Un **secondo strato** di imbottitura viene posto al di sopra di quella primaria, per fornire i parametri di morbidezza e comfort, ammortizzando la rigidità dello strato inferiore e donando una sensazione accogliente all'utente che ne usufruisce. Di conseguenza i materiali impiegati in questo livello sono più deformabili di quelli precedenti per cui tendono a perdere la loro forma nel tempo. Anche in questo caso i materiali più popolari sono sintetici, come l'ovatta di poliestere. Tuttavia, non mancano materiali naturali,

come la lana, il cotone, il lino, il kapok e le piume d'oca o anatra, che offrono eccellenti proprietà, ma richiedono un approvvigionamento etico per ridurre gli impatti sociali e ambientali. Talvolta, è possibile che questi materiali vadano a costituire l'intera imbottitura di parti di un arredo, come ad esempio braccioli, poggiatesta o cuscini, dove la deformazione è minore e non è necessaria un'elevata resilienza.

Il rivestimento

Il rivestimento è quello che va a coprire l'imbottitura per proteggerla dagli agenti esterni. Anche in questo caso si possono distinguere due livelli differenti: la **pre-fodera**, che ha l'unico scopo di **tenere insieme gli strati dell'imbottitura**, in modo tale che non si separino e siano facilmente inseribili all'interno della **fodera** vera e propria, che è quella che fornisce l'**estetica** al prodotto e che entra direttamente in contatto con l'utente, oltre ad avere il compito di proteggere gli strati più interni. La pre-fodera solitamente è di colore bianco, realizzata in cotone o materiali sintetici, per non alterare il colore del rivestimento esterno, In questo caso i materiali utilizzati per lo strato a vista sono un'infinità e solitamente viene scelto dall'acquirente in base al suo gusto estetico. Possono essere fibre naturali come cotone, lana o lino, fibre artificiali, prodotte a partire da materiali naturali ma che vengono trattate chimicamente come la viscosa, l'acrilico e l'acetato, oppure fibre sintetiche, derivanti dal petrolio, quali poliestere, nylon o microfibra. Solitamente le fibre naturali vengono sottoposte a specifici trattamenti per aumentarne le prestazioni: l'antimacchia, l'antipolvere, l'antibatterico e l'idrorepellente. (*Divani.it, n.d.*) Per un'estetica maggiormente di lusso si può optare anche per pelle, detta cuoio se sottoposta a conciatura, eco- pelle e pelle vegana (ovvero pelle sintetica o vegetale). Se nella realizzazione di un arredo tradizionale, il rivestimento era inchiodato al telaio e quindi fisso, con lo sviluppo delle tecnologie e dei materiali, sono nati i sistemi di **rivestimento sfoderabili** che, grazie a zip, velcro, bottoni a pressione o a fodere che avvolgono completamente l'arredo, si possono rimuovere facilmente per essere lavati o sostituiti.



Fig. 30
Rivestimento sfoderabile che avvolge l'intero arredo

Le finiture superficiali

Infine, un arredo imbottito può includere degli **elementi superficiali** e dettagli come cuciture, bottoni, borchie o passamaneria, ossia decorazioni tessili che possono includere intrecci, ricami o frange. Questi elementi sono puramente a **scopo estetico**, contribuendo a enfatizzare il design e la personalizzazione del prodotto.

Una particolare lavorazione è il **capitoné**, che conferisce un aspetto trapuntato tridimensionale all'imbottitura, caratterizzato da motivi a rombi o quadrati, più o meno pronunciati in base alla richiesta. Questo stile distintivo si ottiene grazie alla cucitura di punti equidistanti a diversi centimetri di profondità dell'imbottitura, formando delle pieghe regolari per definire meglio questi cuscinetti accostati che si creano. (Caronni, 2022) Per un tocco di ulteriore raffinatezza, è possibile aggiungere bottoni decorativi nei punti di cucitura, spesso rivestiti dello stesso tessuto del rivestimento dell'arredo. Il risultato finale è un'estetica di grande lusso, ideale per ambienti sofisticati, tuttavia la superficie irregolare con avvallamenti e bottoni può influire negativamente sul comfort della seduta.



Fig. 31
Divano con decorazione a frange



Fig. 32
Lavorazione capitonné a rombi

2.3.3 Dal minor comfort al maggiore

La stratigrafia analizzata fino ad ora è composta da numerosi strati che svolgono funzioni diverse, dal supporto alla morbidezza fino alla durabilità, ma tutti concorrono alla progettazione di arredi dal massimo comfort, come nel caso di divani o poltrone. Tuttavia, non sempre è necessario includere una stratificazione così complessa e articolata. Il livello di imbottitura e il numero di strati deve essere calibrato in base alla funzione specifica della seduta e dal contesto d'uso. Da qui nasce un'ampia scala

Fig. 33
Bertoia Diamond, Knoll



Anche in questo caso non vi sono altri elementi oltre al telaio, ma il materiale garantisce una leggera flessibilità grazie anche alla forma ergonomica. Ideale per spazi moderni e minimalisti.

LEGGERO

Fig. 35
C40 Chair, TecnoSPA



COMFORT

MINIMO

Seduta costituita dal solo telaio metallico. Nessuna flessibilità del materiale che rende la seduta molto rigida. Utilizzato in luoghi dove avviene una permanenza breve.



Fig. 34
Panton Chair, Vitra

MEDIO

Seduta e schienale realizzati con solo cinghie elastiche che si adattano al corpo, senza la necessità di inserire l'imbottitura. Si utilizza questa soluzione soprattutto per sedie da esterno.

di **soluzioni intermedie**, che evolvono dal design essenziale e funzionale, fino a quello orientato esclusivamente al comfort, con una **crescente complessità nei materiali** e nelle funzionalità. Lo schema seguente vuole esplorare alcune opzioni che offrono gradualmente un maggiore supporto, ergonomia e comodità, con l'obiettivo di comprendere come la scelta dell'imbottitura diventa una questione di equilibrio tra ergonomia e funzione, evitando eccessi non necessari e valorizzando l'efficienza progettuale.

Il supporto rigido offre il sostegno e integra una leggera imbottitura che dona morbidezza e adattabilità al corpo, Presente in sale da pranzo, uffici, studi, dove la permanenza è maggiore.

MODERATO

Fig. 37
Pöäng, Ikea



La combinazione di cinghie elastiche e imbottitura, che ricopre completamente il telaio, rende la seduta confortevole e avvolgente. Adatta a soggiorni o angoli relax.

ALTO



Fig. 36
Luisa, Cassina

CONFORTEVOLE

Telaio in legno curvato che conferisce un leggero effetto molleggiante, con l'aggiunta di cuscini su sedile e schienale per aumentare il comfort. Diffuso in studi professionali, soggiorni, camere da letto.



Fig. 38
Lady, Cassina

2.4 Processi produttivi e tecnologie

Una volta compresi i diversi strati che comprendono un arredo imbottito moderno e aver individuato i materiali coinvolti, è necessario analizzare la fase di produzione. Quella degli arredi imbottiti rappresenta un processo complesso e ben strutturato, in cui si intrecciano **competenze manuali** di grande precisione e **tecnologie avanzate**, con l'obiettivo di ottenere un prodotto finale che unisca funzionalità, estetica e durabilità. Questo capitolo si propone di analizzare in dettaglio le principali fasi del processo di lavorazione di un arredo imbottito, molte delle quali vengono eseguite manualmente, mantenendo viva la tradizione artigianale del settore. Verranno approfondite, inoltre, alcune tecniche specifiche impiegate per la lavorazione dei materiali utilizzati, così come verranno descritti i macchinari e gli utensili indispensabili per garantire risultati di alta qualità.

La prima fase della lavorazione consiste nella realizzazione del **fusto** dell'arredo, ovvero la struttura portante o "scheletro", che solitamente è realizzato in legno. Partendo da **semilavorati**, le componenti del telaio vengono tagliate e sagomate secondo le specifiche necessità, cercando di utilizzare **tagli ottimizzati** per ridurre al minimo gli sprechi. Questa operazione prevede l'uso



Fig. 39
Taglio semilavorati con squadatrice

di diversi macchinari in base al tipo di lavorazione: i semilavorati di grandi dimensioni vengono generalmente lavorati con una **squadatrice**, mentre per i listelli di legno, caratterizzati da lunghezza variabile e larghezza contenuta, si utilizza una **troncatrice**. Entrambi questi strumenti permettono anche di eseguire tagli trasversali, qualora richiesti. Per ottenere forme irregolari, invece, si ricorre a una macchina a controllo numerico (**CNC**) e per realizzare eventuali incastri si utilizza

una **fresatrice**. In seguito si passa alla fase di **carteggiatura** per levigare le superfici ed eliminare imperfezioni. Una volta pronte, le diverse parti vengono assemblate attraverso incastri, viti, chiodi o incollaggio, a seconda delle esigenze progettuali. Nel caso di un telaio in metallo, il processo prevede il taglio dei tubolari metallici mediante una **troncatrice a disco** specifica, seguito dalla **piegatura** per ottenere la forma desiderata. Successivamente, si procede con **foratura e filettatura** per giunzioni con viti e bulloni, oppure con **saldatura e smerigliatura** per una struttura solida e priva di irregolarità.

Indipendentemente dal materiale, la struttura finita è sottoposta a rigorosi **test di resistenza** per verificarne la capacità di sostenere carichi, oltre a **controlli dimensionali** per garantirne la conformità alle specifiche progettuali. Se il telaio è destinato a rimanere a vista, sia esso in legno o metallo, si rende necessaria una fase aggiuntiva di **verniciatura** per migliorare l'estetica e proteggerlo da usura e agenti esterni. Nel caso si voglia esaltare il colore e le venature del legno si può optare per una semplice **oliatura**.

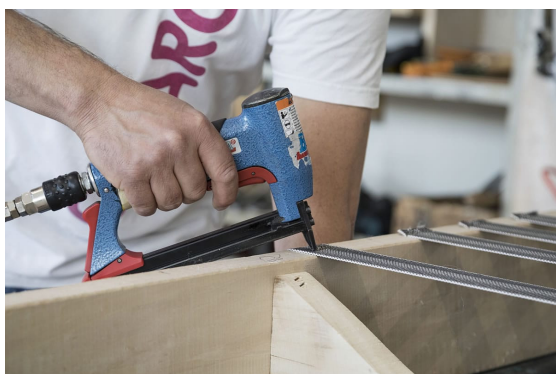


Fig. 40
Cinghiatura tramite graffettatrice pneumatica



Fig. 41
Sega per gommapiuma

Dopo la realizzazione del telaio, si procede al montaggio delle sospensioni, qualora previste. Questa fase, nota come "**cinghiatura**" nel caso di utilizzo di cinghie elastiche, prevede il loro fissaggio su sedile e schienale tramite una graffettatrice, generalmente pneumatica. Tale operazione è definita "messa in bianco" (*Calia Italia, n.d.*). Nel caso in cui si utilizzino molle a zig-zag, queste vengono installate attraverso appositi morsetti fissati al telaio con viti e bulloni.

Parallelamente, si avvia la preparazione dell'**imbottitura**. Per il poliuretano, il processo inizia con il taglio in lastre dello spessore desiderato da un grande blocco, oppure si acquista direttamente il formato richiesto da un'azienda produttrice. Si procede poi con la sagomatura, che può essere eseguita con **filo caldo** o una **sega per gommapiuma** con la lama lunga per forme semplici e lineari,

oppure tramite una macchina **CNC** per geometrie più complesse. In alcuni casi si utilizza il **taglio a getto d'acqua**, che garantisce precisione e bordi netti e **pantografi** per profili irregolari. (*Tonin Casa, n.d.*) Per componenti particolarmente articolati e privi di tagli, il poliuretano può essere **termoformato** (*Bombé s.r.l., n.d.*). Se invece si utilizzano **fibre naturali**, come cocco o canapa, queste vengono prima trattate e pressate in fogli o pannelli. I fogli ottenuti possono essere tagliati e sagomati con **sega a nastro** per spessori elevati, oppure con forbici o taglierini professionali per spessori ridotti. L'imbottitura secondaria, invece, si può dividere facilmente a mano o tagliare con forbici.



Fig. 42
Cucitura rivestimento in pelle



Fig. 43
Assemblaggio dell'imbottitura e del rivestimento sul fusto

Successivamente, si procede alla confezione del **rivestimento**. Dopo aver rilevato le misure necessarie, si tracciano le **sagome** sul tessuto, che viene tagliato a mano con forbici professionali di grandi dimensioni o tramite CNC con taglio laser per garantire una maggiore precisione. Le diverse parti del rivestimento vengono quindi assemblate mediante cuciture, aggiungendo eventualmente zip, velcri, bottoni o minuterie, a seconda delle esigenze progettuali, per consentire la rimozione del rivestimento per il lavaggio o per il fissaggio direttamente al telaio. Vengono realizzate anche cuciture decorative, rinforzi, bordature e, se necessario, trattamenti protettivi come antimacchia, idrorepellenti o ignifughi. Per i rivestimenti in pelle, invece, si effettuano lucidature o si applicano cere protettive per migliorarne la resistenza e l'estetica.

A questo punto si passa all'**assemblaggio** finale dei componenti. L'imbottitura, primaria e secondaria, viene posizionata sul telaio già cinghiato e rivestita con il tessuto, che viene **graffettato** direttamente alla struttura. In alternativa, per **rivestimenti sfoderabili**, l'imbottitura viene inserita in una fodera bianca cucita ai lati e poi nel rivestimento. In seguito, viene

semplicemente appoggiato al telaio senza bisogno di fissaggi permanenti. In questa fase vengono anche montati eventuali piedini, realizzati in legno, metallo o plastica, a seconda del design del prodotto, mentre in altri casi sono già parte integrante del fusto.

Concluse tutte le fasi di produzione, l'arredo passa al controllo qualità. Questa **verifica finale** assicura che il prodotto finito rispetti gli standard richiesti, sia conforme alle specifiche tecniche di progettazione e risulti privo di difetti estetici o funzionali. (*Calia Italia, n.d.*)

2.5 Logistica

Terminate le fasi di produzione, il processo prevede l'**imballaggio** del prodotto, un passaggio cruciale per garantirne l'integrità durante il trasporto e la movimentazione. Per proteggere l'arredo da eventuali urti, graffi o sfregamenti, si utilizzano materiali di imballaggio adeguati, solitamente polistirolo o pluriball per proteggere le zone sensibili, tenuti insieme un involucro di plastica. Opzioni maggiormente ecologiche, ma ugualmente efficaci, sono rappresentate da **coperte in feltro** di spessore elevato o cartone ondulato, che offrono una protezione robusta senza pesare eccessivamente sull'impatto ambientale.

Una volta imballato, il prodotto viene **trasferito in magazzino**, dove rimane in attesa della spedizione. Per migliorare la sostenibilità del processo e ridurre i costi legati allo stoccaggio, molte aziende, tra cui Izmade, adottano una strategia di **produzione su richiesta**. Questo approccio, noto anche come "*just in time*", consente di produrre il bene solo dopo aver ricevuto l'ordine, minimizzando le scorte in magazzino e garantendo una consegna più rapida e diretta al cliente finale.

La modalità di consegna del prodotto può variare a seconda delle esigenze. L'arredo può essere spedito già **completamente montato**, pronto per l'uso immediato, oppure **smontato** in componenti separati. La scelta di consegnare il prodotto in pezzi smontati offre vantaggi significativi, soprattutto durante la spedizione: il volume occupato è ridotto, permettendo un miglior utilizzo dello spazio disponibile e una diminuzione dei costi di trasporto. Questa opzione si rivela particolarmente vantaggiosa per prodotti di grandi dimensioni, poiché consente di **semplificare la logistica**, ridurre i rischi di danneggiamento durante il trasporto e diminuire le emissioni di CO₂. Una volta giunto a destinazione, il prodotto smontato può essere assemblato direttamente sul luogo di consegna, da **operatori addetti** o direttamente dall'**utente**, grazie all'aiuto di istruzioni fornite dal produttore.

2.6 Fine vita e smaltimento

Il fine vita degli arredi imbottiti rappresenta una sfida complessa, ma offre anche un'importante opportunità per promuovere modelli di economia circolare. Tradizionalmente, lo smaltimento di questi arredi avviene tramite la discarica, ma esistono soluzioni più sostenibili che prevedono la riconfigurazione del prodotto. Questa può consistere nel riutilizzo diretto dell'arredo, ovvero nel prolungamento della sua vita utile, oppure nel riciclo dei materiali che lo compongono, favorendo il recupero di risorse. Di seguito esploriamo in dettaglio queste possibilità e analizziamo il riciclo dei principali materiali coinvolti.

Al giorno d'oggi, la **durata** di un arredo imbottito si colloca generalmente in un intervallo compreso tra i **7 e i 15 anni**. Questo periodo può variare sensibilmente in base a diversi fattori. La **qualità dei materiali** utilizzati nella sua fabbricazione rappresenta un elemento cruciale: tessuti, imbottiture e rivestimenti di pregio tendono a garantire una maggiore resistenza nel tempo. Anche la **robustezza della struttura** gioca un ruolo determinante, così come l'intensità e la **tipologia di utilizzo**: un arredo soggetto a un uso quotidiano e frequente avrà una vita utile inferiore rispetto a uno utilizzato sporadicamente. Non meno influente è la **manutenzione**: cure regolari, come la pulizia e l'attenzione nel prevenire danni, possono prolungarne significativamente la longevità, contribuendo a preservarne sia l'aspetto estetico sia la funzionalità nel corso degli anni.

Gli arredi imbottiti rientrano nella categoria dei **rifiuti ingombranti**, ovvero "rifiuti di grandi dimensioni che non possono essere raccolti tramite i normali contenitori per i rifiuti solidi urbani". (Fondo FASDA, 2019) Questo è dovuto sia alle dimensioni che alla complessità della stratigrafia del prodotto, spesso composta da materiali eterogenei e difficili da separare da parte dell'utente, a meno che l'arredo non sia stato progettato per un facile disassemblaggio. Gli arredi imbottiti sono conferiti presso le **isole ecologiche** comunali, tramite trasporto autonomo da parte del cittadino o utilizzando i servizi di raccolta a domicilio offerti da alcuni comuni. Nel corso del 2021, i rifiuti ingombranti hanno rappresentato il **50,3% del totale** dei rifiuti conferiti nelle isole ecologiche, posizionandosi così al secondo posto tra le tipologie di rifiuti maggiormente accumulati e gestiti. (ISTAT, 2022) Una volta raccolti, gli operatori valutano se l'arredo può essere smontato per separare i diversi materiali e indirizzarli alle rispettive filiere di riciclo. Se il disassemblaggio non è tecnicamente o economicamente fattibile, il rifiuto viene avviato a **discarica** o, più frequentemente, a impianti di **incenerimento**. In quest'ultimo caso, si cerca di recuperare almeno l'**energia intrinseca** contenuta nei materiali attraverso processi di

termovalorizzazione. Nel corso dell'anno 2022, la quantità di rifiuti ingombranti destinati al recupero ha raggiunto un totale di 930.500 tonnellate, evidenziando un impegno significativo verso la gestione sostenibile dei rifiuti. D'altro canto, quelli destinati allo smaltimento si sono attestati attorno a 100.000 tonnellate, mostrando la necessità di migliorare ulteriormente le strategie di recupero e riciclo per ridurre l'impatto ambientale complessivo di questi rifiuti. (ISPRA, 2023)

Nel caso in cui un arredo imbottito venga smontato, è possibile avviare parte dei materiali che lo compongono a specifiche **filiere di recupero** e riciclo. La gestione della raccolta e il trattamento dei rifiuti, finalizzati alla rigenerazione e al riutilizzo dei materiali, sono curati da **enti e consorzi** specializzati. Tra i materiali più riciclabili, il **legno** occupa un ruolo di particolare rilievo, poiché consente di ottenere una vasta gamma di prodotti secondari. I **pannelli truciolari**, ad esempio, vengono realizzati mediante l'essiccazione e la lavorazione di particelle di legno (chiamate chips), successivamente legate con materiali adesivi e pressate. Tali pannelli, impiegati prevalentemente nell'industria del mobile e dell'arredamento, rappresentano la destinazione del **97,1%** delle tonnellate di legno recuperato. Analogamente, i **pannelli MDF** (Medium Density Fiberboard) sono ottenuti dall'unione di fibre di legno fini e uniformi, mediante l'applicazione di resine, calore e pressione. Anch'essi trovano principale utilizzo nei settori dell'arredamento e dell'edilizia. Ulteriori applicazioni includono il trattamento del legno con cemento per ottenere **materiali da costruzione** resistenti e isolanti, o il riciclo per la produzione di **pellet, carta e cartone**. Infine, il legno residuale può essere trasformato in compost o terriccio, oppure impiegato come fonte di energia rinnovabile. (Rilegno, n.d.)

I **componenti metallici**, come le molle e le strutture portanti in acciaio o alluminio, rappresentano risorse di grande valore per l'industria del riciclo. Questi materiali, infatti, possono essere riciclati un numero indefinito di volte senza subire una diminuzione della loro qualità, confermandosi tra i materiali più sostenibili dal punto di vista ambientale. Nel 2022, l'Italia ha riciclato oltre il 75% dei rifiuti metallici prodotti, mentre a livello europeo la percentuale si attesta attorno al 40%. Tra i metalli maggiormente riciclati figurano ferro, acciaio, rame, nichel, ottone e alluminio. Tali materiali vengono sottoposti a processi di **fusione e riformazione** per la produzione di nuovi prodotti, con un significativo risparmio di energia e risorse rispetto all'estrazione e alla lavorazione di metalli vergini. Questo approccio non solo riduce l'impatto ambientale, ma rende il metallo riciclato una scelta generalmente più economica. (Ecostar, 2024)

Il **rivestimento** degli arredi imbottiti contribuisce significativamente alla crescente quantità di **rifiuti tessili** generati ogni anno, dei quali, secondo la Commissione Europea, solo il 38% viene raccolto e destinato al riciclaggio o al riutilizzo, mentre

il restante 62% è smaltito come rifiuto misto. Il principale obiettivo del riciclo tessile è trasformare i prodotti a fine vita in nuovi materiali fibrosi. Tuttavia, le tecnologie attualmente disponibili riescono a recuperare le fibre soltanto dagli scarti tessili composti da un unico tipo di filamento. Il processo di **riciclo meccanico** prevede la disintegrazione del tessuto per ottenere nuove fibre sciolte, solitamente tramite macchine come la Garnett, che, tramite tamburi rotanti e perni metallici, distruggono la struttura tessile originale, restituendo fibre più corte. Questo richiede un'attenta selezione preliminare dei materiali basata sulla loro composizione. Il **riciclo termico**, invece, prevede che i tessuti costituiti da fibre termoplastiche vengano fusi o sciolti per creare una soluzione utile a produrre nuovi filamenti; lo stesso processo può essere applicato anche a fibre naturali, come il cotone, attraverso il metodo Lyocell: il materiale cellulosico viene prima dissolto in un composto organico e poi sottoposto a una centrifuga in acqua o in una soluzione acquosa, dove si coagula e forma una nuova fibra. Un'alternativa è rappresentata dal **riciclo chimico**, o feedstock recycling, che rompe la struttura polimerica del tessuto in molecole più piccole, successivamente ripolimerizzate per formare nuove fibre. Questo processo, che può essere realizzato con metodi termici (come la pirolisi) o reazioni chimiche (come l'idrolisi), è particolarmente vantaggioso in quanto può trattare materiali tessili multimateriali. Tuttavia, tali processi possono avere un impatto ambientale significativo. In questo contesto, emergono con crescente interesse i **metodi biochimici**, come il **riciclo enzimatico**, che utilizzano enzimi per accelerare le reazioni chimiche e decomporre più rapidamente i polimeri delle fibre. Nonostante i progressi tecnologici, il maggiore **limite** resta il trattamento di **tessuti multimateriali**. Anche se esistono tecnologie promettenti per separare le miscele di cotone e poliestere, i processi realmente sostenibili per tessuti multimateriali restano il compostaggio e il compostaggio verminale. Questi metodi, pur non producendo nuovi materiali tessili, permettono di smaltire gli scarti conferendo loro nuova funzione. (GreenWeave, 2022)

Per quanto riguarda l'imbottitura degli arredi, se realizzata con materiali naturali come lana, cotone o piume, è possibile avviare processi di rigenerazione relativamente semplici. Tali materiali possono essere sottoposti a trattamenti di igienizzazione e successivamente trasformati in nuove fibre o materiali di riempimento, riducendo così la necessità di smaltimento in discarica. Questo approccio, tuttavia, richiede una preliminare separazione accurata delle diverse componenti dell'imbottitura per evitare contaminazioni che potrebbero compromettere la qualità del materiale riciclato. Il problema principale, però, riguarda il riciclo del **poliuretano espanso**, il materiale sintetico più comunemente utilizzato nelle imbottiture per mobili, materassi e sedili automobilistici. Nonostante il **riciclo meccanico** rappresenti una soluzione praticabile, in

quanto consente di tritare il materiale e riutilizzarlo per produrre schiume legate impiegate in nuovi prodotti, la sua applicazione risulta spesso complessa. Questo perché il poliuretano è frequentemente incorporato in prodotti complessi, rendendo difficoltosa la **separazione** dei materiali. Inoltre, l'assenza di **infrastrutture** adeguate per la raccolta e il disassemblaggio costituisce una significativa barriera in molte regioni. La domanda di schiume e polioli riciclati è attualmente limitata, poiché questi materiali presentano **caratteristiche meccaniche** e chimiche spesso **inferiori** o differenti rispetto alle materie prime vergini. Parallelamente, molti processi di **riciclo chimico e termochimico** sono ancora in **fase sperimentale**, con costi elevati e complessità tecnologiche. Ciò rende necessario un passaggio a operazioni industriali su larga scala, richiedendo **investimenti** significativi e un maggiore supporto da parte delle politiche pubbliche per favorire lo sviluppo del settore. (EUROPUR, 2021)

In questo contesto, si inserisce un'importante iniziativa di sistema: nell'ottobre del 2024 è stato istituito il **Consorzio Nazionale Sistema Arredo**. Questo organismo nasce con l'obiettivo di supportare il settore dell'arredamento nella transizione verso un modello di economia circolare e sostenibile, preparando le aziende ad affrontare una possibile futura implementazione della **responsabilità estesa del produttore** (EPR) da parte del legislatore. Tale strumento normativo, già adottato in altri settori, attribuirebbe ai produttori la responsabilità della gestione dell'**intero ciclo di vita** dei prodotti, incentivando pratiche di progettazione sostenibile e il **riciclo** dei materiali. Il Consorzio non si limita alla gestione dei rifiuti, ma promuove strategie integrate per l'intera filiera dell'arredamento. Tra le iniziative principali vi è l'attivazione di un sistema di **riuso**, che mira a prolungare il ciclo di vita dei prodotti attraverso interventi di riparazione, rigenerazione e reimmissione sul mercato. Inoltre, il Consorzio favorisce la valorizzazione degli scarti, promuovendo la ricerca su **tecnologie innovative** per il riciclo e sostenendo le aziende nella sperimentazione di nuovi **materiali eco-sostenibili**. (Federlegnoarredo, 2024)

2.6.1 Pratiche virtuose

Prima di procedere allo smaltimento, tuttavia, è fondamentale verificare le condizioni dell'arredo imbottito. Se è in buono stato, può essere **donato** ad amici, conoscenti o associazioni benefiche. Negli ultimi anni, il mercato degli oggetti di **seconda mano**, incluso l'arredamento, è in forte crescita. Questa tendenza consente di prolungare il ciclo di vita del prodotto attraverso il riuso, riducendo gli sprechi e il consumo di nuove materie prime. Oltre ai **negozi specializzati**, sono emersi numerosi **marketplace digitali** per la compravendita di arredi usati, come Deesup, Vinted, eBay e Wallapop, che favoriscono un consumo responsabile. Attraverso queste piattaforme, si promuove un modello economico circolare che riduce l'impatto ambientale, e, allo stesso tempo, permette agli utenti di risparmiare su un prodotto, solitamente realizzato con materie di buona qualità.

Un'altra tendenza in crescita è quella del **restauro creativo**, spesso alimentata da persone appassionate di fai-da-te o attente alla sostenibilità ambientale. Queste persone individuano arredi usati, talvolta trovati nei mercatini o abbandonati per strada, e li riportano a **nuova vita**. Documentare il processo sui social media è diventato un modo efficace per sensibilizzare sul fatto che un oggetto non necessariamente ha raggiunto la fine del suo ciclo di utilizzo solo perché danneggiato o obsoleto. In questa prospettiva, sostituire esclusivamente le parti usurate o danneggiate, invece di eliminare l'intero prodotto, contribuisce significativamente alla riduzione dei rifiuti e delle emissioni. Tappezzieri e aziende specializzate possono rinnovare rivestimenti o imbottiture su misura, evitando così di dover smaltire l'intero arredo.

Inoltre, in risposta alle sfide ambientali, numerose start-up oggi operano nell'ambito dell'economia circolare, adottando soluzioni innovative per la valorizzazione dei materiali. Esemplicative sono realtà come **Nazena** e **Fabbrick**, che convertono scarti tessili triturati in nuovi prodotti, tra cui imballaggi, pannelli per arredamento e fonoassorbenti. Un esempio di particolare rilevanza è anche il distretto pratese, noto per le sue avanzate tecniche di riciclo di materiali pregiati come lana e cashmere, che ospita realtà innovative come la start-up **Rifò**.

Per quando riguarda l'imbottitura in poliuretano espanso stanno emergendo start-up che sviluppano soluzioni avanzate per il recupero e il riciclo del materiale. Un esempio significativo in questo ambito è **ReMat**, nata a Torino e specializzata nel riciclo meccanico del poliuretano, proveniente principalmente da sedili automobilistici e materassi post-consumo. ReMat impiega tecnologie all'avanguardia per trasformare gli scarti in materie prime seconde, con performance tecniche comparabili a quelle del poliuretano vergine, pronte per essere reintegrate nei cicli produttivi di numerosi settori: edilizia, automotive, arredamento, packaging, calzature, accessori. (Iren, 2022)

Queste iniziative suscitano un cauto ottimismo riguardo al futuro, poiché rappresentano passi significativi verso l'obiettivo di realizzare un sistema economico circolare. Esse offrono concrete possibilità di avanzamento nella gestione sostenibile delle risorse, contribuendo a ridurre il consumo di materie prime vergini, a minimizzare la produzione di rifiuti e a promuovere un ciclo produttivo in cui i materiali vengono continuamente riutilizzati. Se supportate da politiche adeguate e da un impegno condiviso a livello globale, tali iniziative potrebbero effettivamente portare a una trasformazione del modello economico, orientandolo verso una maggiore sostenibilità e riducendo significativamente l'impatto ambientale.

03

L'IMBOTTITURA

3.1 Ruolo e funzioni dell'imbottitura

3.2 Applicazione nei diversi settori

3.3 Requisiti tecnici nell'arredo

3.4 Analisi prestazionale dei materiali

3.5 Individuazione dei fornitori e artigiani locali

Dopo aver ampiamente discusso il settore dell'arredo imbottito, con un'analisi approfondita delle sue peculiarità, delle opportunità di progettazione e delle criticità ancora presenti, è opportuno concentrare l'attenzione su una delle problematiche più significative e complesse in termini di sostenibilità e gestione del fine vita: le **imbottiture**. Questi elementi, essenziali per garantire il comfort e la funzionalità dei prodotti imbottiti, rappresentano una sfida cruciale per l'intero settore dell'economia circolare, in quanto spesso realizzati con materiali difficili da riciclare o smaltire in modo efficiente e sostenibile.

L'analisi prenderà avvio dall'identificazione delle **funzioni** generiche dell'imbottitura e dell'applicazione di questa in altri settori oltre all'arredo. L'obiettivo è quello di individuare possibili **sinergie** tra diversi ambiti di utilizzo, che potrebbero favorire lo sviluppo di nuovi materiali o tecnologie capaci di rispondere alle esigenze di più settori contemporaneamente, ottimizzando così l'uso delle risorse. In seguito poi analizzeremo le **proprietà** fondamentali che un materiale deve possedere per poter essere utilizzato come imbottitura nell'arredo, considerando parametri fisici, chimici e meccanici, con particolare attenzione agli aspetti legati all'impatto ambientale complessivo, sia in termini di produzione che di fine vita. Una volta definite queste caratteristiche chiave, ci dedicheremo all'**esplorazione dei materiali** utilizzati ad oggi come imbottiture, valutando le loro proprietà, in modo tale da comprendere se esistono alternative valide che possano coniugare le prestazioni tecniche richieste con una maggiore sostenibilità ambientale. Questa indagine ci consentirà di affrontare in modo più sistematico e innovativo la questione delle imbottiture, tracciando un percorso verso soluzioni più sostenibili e integrando le necessità funzionali, produttive ed ecologiche in una visione coerente e orientata alla circolarità.

3.1 Ruolo e Funzioni dell'imbottitura

L'imbottitura rappresenta un elemento versatile e fondamentale in una varietà di contesti, estendendo il suo campo di utilizzo a numerosi altri oggetti, non solo agli arredi. Di conseguenza l'imbottitura assumerà **proprietà e performance specifiche** rispetto alla funzione che deve svolgere. In questa fase, ci proponiamo di approfondire queste **molteplici funzioni**, cercando di delineare in modo più ampio e articolato il ruolo che l'imbottitura assume in vari contesti. Questo approccio ci permetterà di sviluppare una visione critica più completa, che non si limiti agli usi convenzionali legati all'arredo, ma che esplori anche come l'imbottitura possa

rispondere a esigenze funzionali e tecniche in contesti molto diversi tra loro. L'obiettivo è quello di comprendere come la sua **natura poliedrica** contribuisca a soddisfare necessità specifiche, ampliando le prospettive su come tale materiale venga progettato, scelto e applicato in relazione agli scopi per cui viene destinato.

In generale l'imbottitura è un materiale, o un insieme di materiali, soffici, spugnosi o elastici che viene inserito all'interno di un oggetto, solitamente posti **tra strati di tessuto**, pelle o altri, per conferire particolari caratteristiche fisiche all'oggetto finale. Essa oltre a migliorare l'esperienza dell'utente, svolge anche una serie di funzioni pratiche e tecniche che meritano di essere approfondite.

Prima di tutto, come è stato già ampiamente discusso, la funzione principale dell'imbottitura è quella di garantire **comfort**, ossia rendere più confortevoli e piacevoli al tatto oggetti come sedie, divani e materassi. Questa infatti agisce come una sorta di **ammortizzatore**, riducendo la sensazione di rigidità e migliorando la qualità dell'interazione con l'oggetto o la superficie. Il comfort è una funzione fondamentale anche in abbigliamento come giacche e scarpe, dove l'imbottitura rende più gradevole il contatto con la pelle, evitando punti di contatto rigidi e scomodi.

Oltre a garantire comfort, alcuni tipi di imbottitura sono progettati per offrire un **supporto ergonomico**. Il sostegno fornito dall'imbottitura dipende dalla sua densità, elasticità e capacità di adattarsi alla forma del corpo. Materassi, cuscini ortopedici e sedili per auto sono esempi in cui l'imbottitura contribuisce alla **salute del corpo**, mantenendo una postura corretta e alleviando la pressione su punti sensibili come la schiena o le articolazioni aiutando a distribuire il peso del corpo in modo uniforme. Questo tipo di imbottitura è studiato per ridurre i dolori muscolari e articolari, migliorando la qualità della vita e prevenendo disturbi legati a una postura scorretta. L'imbottitura non è utilizzata solo per i materassi e le sedie, ma anche per migliorare il supporto del corpo nelle scarpe e nei vestiti. Scarpe con imbottiture adatte nelle soles possono distribuire il peso in modo più uniforme e ridurre la pressione sui piedi, prevenendo dolori alla pianta del piede o talloniti.

Un altro ruolo fondamentale dell'imbottitura riguarda l'**isolamento termico**. In ambienti freddi, l'imbottitura è essenziale per trattenere il calore corporeo, evitando che l'energia termica venga dispersa. Il meccanismo che consente all'imbottitura di isolare termicamente è legato alla capacità di **intrappolare l'aria**. La maggior parte dei materiali utilizzati per l'imbottitura, che siano naturali o sintetici, hanno una struttura che permette di creare piccole sacche d'aria all'interno, che agiscono come isolanti, riducendo la possibilità che il calore venga disperso all'esterno. Questo aspetto è particolarmente rilevante per capi di abbigliamento invernali, come giacche o piumini, ma anche per attrezzature come sacchi a pelo, che devono garantire un elevato livello di comfort termico.

Anche nel settore delle costruzioni è fondamentale, in quanto un buon isolamento termico permette di conservare una temperatura adeguata all'interno dell'edificio, incidendo positivamente sul risparmio energetico e, di conseguenza, economico legato al riscaldamento.

L'imbottitura svolge un ruolo cruciale anche nella **protezione** del corpo, soprattutto in contesti sportivi o di lavoro. La protezione si basa principalmente sulla sua capacità di **assorbire gli urti** e distribuire le forze d'impatto in modo che non vengano concentrate in un solo punto. Quando il materiale imbottito viene compresso da un impatto o una sollecitazione, esso assorbe l'**energia cinetica**, riducendo la forza che viene trasferita al corpo o all'oggetto protetto. In attrezzature come caschi, ginocchiere e gomitiere, l'imbottitura è progettata per dissipare l'impatto e minimizzare i danni causati da eventuali cadute. Questo tipo di imbottitura riduce notevolmente il rischio di infortuni, fungendo da scudo protettivo. In ambito industriale e lavorativo, l'imbottitura viene utilizzata per proteggere i lavoratori da incidenti e lesioni fisiche. È impiegata in abbigliamento da lavoro come scarpe antinfortunistiche, guanti protettivi, giacche e pantaloni. Inoltre, se realizzata con materiali altamente performanti, viene impiegata anche nei dispositivi di protezione individuale (DPI) dedicati alla sicurezza balistica, come i giubbotti antiproiettile. Questa funzione è tipica anche del settore del packaging, dove soluzioni differenti vengono impiegate all'interno di imballaggi di oggetti, o tra di essi nel trasporto, per evitare danneggiamenti.

L'imbottitura, poi, contribuisce nella definizione dell'**estetica** e della **forma** di oggetti e capi d'abbigliamento. Può conferire volume, morbidezza e una struttura definita, che contribuiscono a creare l'**effetto visivo** desiderato, rendendola un elemento chiave nella creazione di forme e stili distintivi. A seconda della sua disposizione e del tipo di materiale utilizzato, l'imbottitura può anche influire sulla **percezione** di un oggetto come più elegante, sportivo o lussuoso, mescolando funzionalità e design.

Infine, le proprietà dell'imbottitura le permettono di **assorbire vibrazioni e ridurre il rumore**. Questo aspetto riguarda la capacità di **fonoassorbimento**, ovvero l'attenuazione delle onde sonore di rimbalzo, evitando la cosiddetta riverberazione. In particolare, l'imbottitura viene impiegata per migliorare la **qualità del suono** e per attenuare i rumori indesiderati in teatri, cinema, ristoranti e sale per conferenze, creando ambienti più silenziosi e più confortevoli. Anche i veicoli sono equipaggiati con imbottiture speciali nei sedili, nei pannelli delle porte e nelle sospensioni per ridurre le vibrazioni provenienti dalla strada e dal motore, contribuendo ad avere un abitacolo più silenzioso e aumentando il piacere di guida.

3.2 Applicazione nei diversi settori

Dopo aver delineato e organizzato le molteplici funzioni che un'imbottitura può svolgere, appare inevitabile procedere con un'analisi dettagliata dei diversi **settori** in cui essa trova applicazione. Questo passaggio risulta fondamentale non solo per comprendere le specifiche esigenze di ciascun ambito, ma anche per individuare con precisione le peculiarità che determinano la scelta di determinati materiali in un contesto rispetto ad altri. Attraverso un approccio sistematico, si intende mettere in evidenza le correlazioni tra le **caratteristiche funzionali** richieste dalle diverse applicazioni e le **proprietà tecniche** dei materiali utilizzati. In particolare, si cercherà di esibire una distinzione chiara tra i materiali che risultano maggiormente idonei per specifici settori, evidenziandone le ragioni. Questa analisi si propone anche di individuare potenziali **sinergie** tra le diverse applicazioni. Infatti, l'esame incrociato delle proprietà dei materiali e delle esigenze dei vari ambiti può rivelare opportunità di innovazione e ottimizzazione, suggerendo nuove modalità di combinazione o adattamento dei materiali per rispondere a sfide comuni.

In definitiva, tale riflessione consentirà di tracciare una mappatura critica e **comparativa** delle applicazioni dell'imbottitura, fornendo un quadro più completo e articolato delle sue **potenzialità**, che potrebbero aprire la strada a soluzioni interdisciplinari, in grado di suggerire spunti per future innovazioni attraverso sinergie tra settori.

Automotive

L'imbottitura riveste un ruolo centrale nell'industria automobilistica, essendo una componente cruciale per i sedili, i rivestimenti interni e le soluzioni di sicurezza. Nei sedili, l'imbottitura viene progettata per garantire **durabilità e sostegno ergonomico**, aspetti fondamentali soprattutto nei lunghi viaggi, dove il comfort del conducente e dei passeggeri è una priorità. Allo stesso tempo, le imbottiture inserite nei cruscotti e nei pannelli delle portiere hanno una triplice funzione: contribuiscono a migliorare il **comfort acustico** dell'abitacolo, riducendo i rumori e le vibrazioni esterne; incrementano la **sicurezza passiva**, assorbendo gli impatti in caso di collisione; contribuiscono a mantenere la **temperatura** interna del veicolo evitando che il calore si disperda. Elementi come i volantini, i pomelli del cambio e le alette parasole, inoltre, se imbottiti con materiali adeguati, migliorano ulteriormente l'esperienza di guida grazie a una migliore ergonomia e un'interazione più confortevole con il veicolo. (*Ekosystem, n.d.*) I materiali utilizzati per le imbottiture sono estremamente vari

e scelti in base a specifici requisiti tecnici e funzionali. Tra i più comuni impiegati nelle pannellature dell'abitacolo e nel cruscotto si annoverano il **poliuretano espanso** ad alta densità, il polietilene espanso e la schiuma EVA mentre il poliester e il nylon costituiscono il sacco dell'airbag, in quanto particolarmente resistenti alla pressione scatenata al momento del gonfiaggio; nei sedili e accessori, invece, si utilizzano il poliuretano espanso a bassa densità, la schiuma EVA e, meno frequentemente, il lattice naturale. Le caratteristiche richieste alle imbottiture nel settore automobilistico riflettono le esigenze sempre più sofisticate dei veicoli moderni. **Comfort e durabilità** sono fondamentali per assicurare una lunga vita utile dei componenti e un'esperienza di guida piacevole, mentre **la leggerezza** è essenziale per ottimizzare le prestazioni generali del veicolo, incluse quelle legate al consumo di carburante. La **resistenza alla compressione e all'usura** è indispensabile per garantire che le imbottiture mantengano le loro proprietà anche dopo un uso intensivo.

Aeronautica

Nell'industria aeronautica, le imbottiture svolgono un ruolo cruciale nel garantire **comfort e sicurezza** per passeggeri ed equipaggio, contribuendo inoltre a migliorare l'efficienza complessiva del veicolo. I sedili degli aerei, in particolare, sono progettati con imbottiture realizzate in schiume a densità variabile, capaci di **assorbire le vibrazioni** tipiche del volo e di fornire un **sostegno ergonomico** anche durante i lunghi tragitti. Allo stesso tempo, le imbottiture **fonoassorbenti**, posizionate strategicamente all'interno della cabina, aiutano a ridurre il rumore generato dai motori e dal flusso aerodinamico, migliorando il comfort acustico per i passeggeri. I materiali utilizzati nell'imbottitura aeronautica devono rispondere a **criteri** di selezione estremamente **rigorosi**, in quanto devono combinare leggerezza, prestazioni tecniche avanzate e conformità alle normative di **sicurezza**. Tra i materiali più comuni si annoverano le schiume sintetiche come **poliuretano, poliester e polipropilene**, apprezzate per la loro elasticità e leggerezza, che contribuiscono a ridurre il peso complessivo dell'aeromobile per ottimizzare i consumi di carburante. Questi materiali vengono lavorati per assicurare il massimo rendimento in termini di comfort e sicurezza, senza compromettere l'efficienza operativa. Le caratteristiche richieste alle imbottiture nell'ambito aeronautico riflettono le particolari esigenze di questo settore. La **leggerezza** è una priorità assoluta, poiché ogni grammo in meno contribuisce a migliorare le prestazioni del velivolo e a ridurre i costi operativi. L'**isolamento termico e acustico** sono fondamentali per garantire un'esperienza di volo confortevole, mentre la **durabilità** assicura che i materiali mantengano le loro proprietà anche sotto le sollecitazioni continue e le condizioni estreme tipiche del volo.

Abbigliamento

Nell'industria dell'abbigliamento, le imbottiture svolgono un ruolo fondamentale nel migliorare la funzionalità e il comfort dei capi, adattandosi a esigenze specifiche. In capi invernali come giacche, piumini e cappotti, le imbottiture vengono progettate per garantire un efficace **isolamento termico**, utilizzando materiali quali piuma d'anatra o d'oca, fibre sintetiche come il poliuretano, il nylon e il poliestere, e fibre naturali come lana e cotone. Questi materiali consentono di trattenere il calore corporeo, offrendo protezione contro le basse temperature senza compromettere la leggerezza del capo. In ambito sportivo, le imbottiture assumono una funzione più specifica, integrandosi in abiti o accessori progettati per attività fisiche ad alto impatto. Materiali come schiuma o gel ad alta densità vengono utilizzati per **assorbire gli urti**, proteggere le articolazioni e migliorare il comfort durante il movimento. Questo tipo di imbottitura è particolarmente comune in sport come ciclismo, equitazione e motocross, dove la protezione e il comfort sono essenziali per garantire prestazioni ottimali e la giusta sicurezza. Le caratteristiche richieste alle imbottiture nell'abbigliamento variano in base alla loro destinazione d'uso, ma alcune qualità sono comuni. Il **comfort** e la **leggerezza** sono prioritari, in quanto garantiscono che i capi siano piacevoli da indossare anche per periodi prolungati. L'isolamento termico è cruciale per capi invernali, mentre la **traspirabilità** è essenziale per evitare l'accumulo di umidità, soprattutto durante l'attività fisica. **Durabilità** ed **elasticità** sono indispensabili per mantenere l'adattabilità al corpo nel tempo, in modo tale che non perdano forma o funzionalità con l'uso.

Calzatura

Nell'industria delle calzature, le imbottiture svolgono un ruolo cruciale nel migliorare il comfort, l'ergonomia e le prestazioni delle scarpe. Esse sono progettate per **assorbire gli urti**, ridurre lo stress sul piede durante il cammino e offrire un **sostegno** ottimale, rendendo le calzature adatte sia all'uso quotidiano che alle attività sportive o prolungate. I materiali come il poliuretano espanso, la schiuma EVA e il gel, sono ampiamente utilizzati per la loro capacità di garantire un'elevata ammortizzazione e una distribuzione uniforme della pressione. A questi si aggiungono materiali naturali come il lattice, la lana e il cotone, che offrono traspirabilità e isolamento termico. Le imbottiture si trovano principalmente nelle soles, nei plantari e nelle parti interne delle calzature, dove contribuiscono a migliorare la **vestibilità** e a prevenire la formazione di punti

di pressione o irritazioni. Nei modelli sportivi, le imbottiture sono progettate per offrire una maggiore ammortizzazione e stabilità, riducendo il rischio di infortuni durante attività ad alto impatto come la corsa o il trekking. Allo stesso modo, nelle calzature invernali, l'utilizzo di imbottiture termoisolanti aiuta a mantenere i piedi caldi in condizioni climatiche avverse. Le caratteristiche richieste alle imbottiture per calzature riflettono l'esigenza di un equilibrio tra comfort e prestazioni tecniche. La **leggerezza** è fondamentale per ridurre l'affaticamento durante l'uso prolungato, mentre l'**ammortizzazione** garantisce una camminata o corsa più fluida. La **traspirabilità** è cruciale per evitare l'accumulo di sudore e mantenere il piede asciutto, mentre la **durabilità** e la resistenza all'usura assicurano che le scarpe mantengano le loro proprietà anche dopo un uso intensivo.

Cosmesi

Nell'industria cosmetica, l'imbottitura trova applicazione nei dispositivi per l'**applicazione del trucco**, come spugnette, applicatori e pennelli, strumenti indispensabili per garantire una stesura uniforme e professionale dei prodotti cosmetici. Le spugnette cosmetiche, in particolare, sono progettate con materiali morbidi e ipoallergenici, tra cui il lattice, il poliuretano, il poliestere, il polipropilene e il silicone, caratterizzati da elasticità, rendendole capaci di adattarsi alle superfici del viso e di distribuire uniformemente fondotinta, correttori o ciprie. L'obiettivo principale di queste imbottiture è assicurare un **contatto delicato** con la pelle, minimizzando il rischio di irritazioni e migliorando l'esperienza d'uso. I pennelli e gli applicatori possono, invece, includere fibre sintetiche o naturali, come cotone e lana, scelte per la loro morbidezza e durabilità. Questi materiali sono accuratamente trattati per resistere all'usura derivante da lavaggi frequenti e dall'uso quotidiano, mantenendo intatte le loro proprietà nel tempo. Le caratteristiche richieste ai dispositivi cosmetici rispondono alle esigenze specifiche del settore. La **morbidezza** è essenziale per garantire un'applicazione confortevole e delicata, mentre l'**elasticità** e la **resilienza** assicurano che i dispositivi ritornino alla loro forma originaria dopo l'uso o la compressione. La **leggerezza** è cruciale per agevolare la maneggevolezza degli strumenti, e la resistenza all'usura consente di mantenere prestazioni costanti nel lungo periodo.

Medico e ortopedico

Nell'ambito medico e ortopedico, le imbottiture rivestono un ruolo essenziale nel garantire il **comfort** e il benessere dei pazienti, oltre a supportare la prevenzione e il trattamento di problematiche specifiche. Vengono utilizzate in una vasta gamma di dispositivi, tra cui cuscini antidecubito, supporti ortopedici, gessi, materassi e sedie a rotelle, progettati per alleviare la pressione sulle aree sensibili del corpo e migliorare la postura. L'impiego di materiali avanzati, come il memory foam e altre schiume a memoria di forma, consente di offrire un **supporto ergonomico** personalizzato, distribuendo uniformemente il peso corporeo e riducendo il rischio di lesioni da pressione. I materiali utilizzati per le imbottiture in questo settore comprendono schiume sintetiche come poliuretano, poliestere e schiuma di silicone, apprezzate per la loro combinazione di morbidezza, elasticità e durabilità. Il lattice, grazie alla sua resilienza e alla capacità di adattarsi alle forme del corpo, è un'altra opzione frequentemente adottata. Questi materiali sono spesso scelti per le loro proprietà di **traspirabilità** e resistenza all'umidità, indispensabili per mantenere un ambiente igienico e confortevole, soprattutto in dispositivi destinati a un uso prolungato. Le caratteristiche richieste alle imbottiture in ambito medico e ortopedico riflettono la necessità di combinare comfort, funzionalità e igiene. La **morbidezza** e l'**elasticità** sono fondamentali per ridurre la pressione sui tessuti corporei, mentre la traspirabilità aiuta a prevenire l'accumulo di calore e umidità, migliorando il comfort del paziente. La **resilienza** garantisce che i materiali tornino alla loro forma originaria dopo l'uso, mantenendo le loro proprietà di supporto nel tempo. Altre qualità indispensabili includono la **leggerezza**, per agevolare la movimentazione dei dispositivi, la durabilità e la resistenza all'usura, che assicurano prestazioni costanti anche in condizioni di utilizzo intensivo.

Packaging

Nell'industria del packaging, le imbottiture giocano un ruolo cruciale nella **protezione** dei prodotti fragili durante il trasporto e lo stoccaggio. Questi materiali sono progettati per **assorbire gli urti**, ridurre le vibrazioni e prevenire i danni causati da cadute o movimenti bruschi, garantendo che i prodotti arrivino integri a destinazione. Tra le soluzioni più comuni si annoverano schiume sintetiche come polistirolo, polietilene e poliuretano, che offrono un'eccellente combinazione di **leggerezza**, elasticità e capacità di ammortizzazione. A queste si aggiungono materiali naturali o riciclati, come cartone ondulato e fibra di cellulosa, che rappresentano un'alternativa sostenibile per molte applicazioni.

Le imbottiture nel packaging possono assumere diverse forme, dai cuscini d'aria ai fogli di schiuma, fino ai sistemi di riempimento personalizzati per oggetti di forme particolari. I cuscini d'aria, in particolare, sono ideali per avvolgere e separare i prodotti, creando una barriera protettiva che minimizza i rischi di danneggiamento. Le schiume sintetiche, invece, sono utilizzate per realizzare supporti sagomati che bloccano saldamente gli oggetti all'interno delle confezioni, proteggendoli da impatti e compressioni. Le caratteristiche richieste alle imbottiture per il packaging riflettono l'esigenza di fornire una protezione efficace senza aggiungere peso o ingombro eccessivo. La **morbidezza** e l'**elasticità** sono fondamentali per adattarsi alla forma dei prodotti, mentre la leggerezza riduce i costi di spedizione e facilita la manipolazione.

Militare

Nell'ambito militare, le imbottiture rappresentano una componente essenziale per la protezione individuale e la sicurezza degli equipaggiamenti, sia personali che veicolari. Nei giubbotti antiproiettile e nei dispositivi di protezione balistica, l'imbottitura è progettata per **attutire l'impatto** di proiettili o frammenti esplosivi, riducendo i danni al corpo del soldato. Questa funzione viene ottenuta combinando **materiali ad alta densità**, come schiume sintetiche di poliuretano o polipropilene o il gel viscoelastico, con strati di fibra aramidica (il **kevlar**), noto per la sua capacità di dissipare l'energia cinetica e assorbire gli urti. Questa stratigrafia permette all'utente di godere del giusto comfort senza compromettere la protezione. Oltre alla protezione individuale, le imbottiture sono utilizzate all'interno dei veicoli blindati, dove svolgono un duplice ruolo. Da un lato, riducono l'impatto delle vibrazioni causate dal movimento su terreni accidentati, migliorando il **comfort** degli occupanti. Dall'altro, proteggono il personale militare dalle conseguenze di esplosioni, grazie alla loro capacità di assorbire e distribuire l'energia degli urti. Le caratteristiche richieste alle imbottiture in ambito militare sono rigorose e multidimensionali. La **morbidezza ed elasticità** sono necessarie nel vestiario per garantire un adattamento ottimale e un comfort prolungato, soprattutto in dispositivi indossati per lunghi periodi. La **leggerezza** è cruciale per ridurre il carico fisico sul soldato o sul veicolo, senza sacrificare la protezione. La **durabilità** e la **resistenza agli urti** assicurano prestazioni affidabili anche in condizioni estreme, mentre la resistenza alla compressione e all'umidità protegge le imbottiture da deformazioni o deterioramenti dovuti all'esposizione ambientale. Un'altra qualità fondamentale include l'**isolamento termico**, che aiuta a mantenere condizioni confortevoli in ambienti con temperature estreme.

Costruzioni

Nell'industria delle costruzioni, le imbottiture svolgono un ruolo essenziale nei sistemi di **isolamento termico e acustico** di pareti, pavimenti e soffitti, contribuendo in maniera significativa all'efficienza energetica degli edifici e al **comfort abitativo**. Esse, infatti, sono progettate per minimizzare la dispersione di calore, ridurre i rumori provenienti dall'esterno e migliorare le prestazioni complessive delle strutture. Tra i materiali più utilizzati si annoverano il poliuretano espanso, la lana di roccia, la lana di vetro, il polistirene espanso e materiali naturali come la fibra di cocco, la fibra di legno e la fibra di canapa, che offrono un'alternativa sostenibile senza compromettere le prestazioni. I pannelli isolanti realizzati con polistirene, poliuretano o polietilene sono ampiamente adottati per la loro combinazione di leggerezza, durabilità e alta capacità di **isolamento termico**. Questi materiali sintetici sono particolarmente efficaci nel bloccare la dispersione termica, contribuendo a ridurre il consumo energetico per il riscaldamento e il raffreddamento degli ambienti. La fibra di vetro e la lana di roccia, invece, eccellono nell'**assorbimento acustico**, rendendoli ideali per edifici situati in aree urbane o industriali, dove il controllo del rumore è una priorità. I materiali naturali, come la fibra di legno e di canapa, oltre a garantire buone proprietà isolanti, sono biodegradabili e rappresentano una scelta ecologica per la bioedilizia. Le caratteristiche richieste alle imbottiture nel settore delle costruzioni rispondono a esigenze tecniche e ambientali. La **durabilità** assicura che le proprietà isolanti rimangano efficaci nel tempo, mentre la **resistenza all'umidità** è indispensabile per prevenire deformazioni, muffe o deterioramenti, soprattutto in condizioni ambientali critiche. La **resistenza alla corrosione** garantisce che i materiali non vengano danneggiati da agenti chimici o atmosferici, e la **rigidità** è cruciale per mantenere la stabilità strutturale dei pannelli isolanti.

Dall'analisi condotta emerge chiaramente come molti dei **requisiti funzionali** relativi alle imbottiture siano **condivisi** da diversi ambiti applicativi. Tale osservazione evidenzia la possibilità di individuare **soluzioni alternative** ai materiali sintetici tradizionalmente utilizzati, attraverso un'attenta e **mirata progettazione**. Molti settori stanno convergendo verso l'uso di materiali più sostenibili, come imbottiture realizzate con fibre naturali, materiali riciclati o biopolimeri. La condivisione di ricerca e sviluppo tra questi settori potrebbe accelerare la diffusione di soluzioni ecocompatibili, riducendo i costi di innovazione. Inoltre, la riduzione del peso e del volume delle imbottiture, una priorità in settori come l'automotive, l'aeronautica e il packaging, si traduce in minori emissioni di CO₂ nei trasporti. Questi approcci potrebbero essere replicati anche in altri settori, per ottimizzare la logistica e ridurre l'impatto ambientale lungo la filiera.

Per concludere, questa varietà di applicazioni sottolinea come la **sostenibilità** possa essere **integrata** trasversalmente in molteplici contesti, trasformandola da vincolo progettuale in una vera **opportunità strategica**. Il dialogo tra i vari settori per condividere tecnologie, materiali e best practices, può accelerare questa transizione, contribuendo a creare un sistema produttivo più circolare e resiliente, capace di rispondere alle sfide globali della sostenibilità.

3.3 Requisiti tecnici nell'arredo

Considerando ora nel dettaglio l'ambito dell'imbottitura per l'arredamento, verranno ora analizzate le **proprietà** specifiche che un materiale deve possedere per adempiere efficacemente a questa funzione. Queste caratteristiche risultano fondamentali poiché determinano la capacità del materiale di **ammortizzare** la rigidità del telaio, contribuendo a migliorare il comfort della seduta e la resistenza. Tuttavia, non meno rilevanti sono le proprietà chimiche del materiale, che influenzano aspetti cruciali come il consumo di risorse durante il processo di produzione, le emissioni di anidride carbonica e le implicazioni ambientali al termine del ciclo di vita del prodotto. Diventa quindi essenziale condurre un'analisi approfondita delle proprietà rilevanti nella selezione di un materiale per imbottitura nell'arredo, considerando non solo le **prestazioni funzionali**, ma anche gli **impatti ambientali** e la **sostenibilità economica**, al fine di individuare soluzioni che coniughino efficacia tecnica, fattibilità e rispetto per l'ambiente.

Le proprietà rilevanti saranno analizzate nel dettaglio, fornendone una definizione chiara. Nel caso di proprietà quantificabili, saranno inoltre individuati **intervalli di riferimento indicativi** che permettano di classificare tali proprietà come basse, medie o elevate. Tale suddivisione sarà tuttavia circoscritta esclusivamente ai materiali utilizzati per le imbottiture, escludendo quindi valori superiori che possono essere caratteristici di altri tipi di materiali. Questo approccio consentirà di effettuare un'analisi più chiara e strutturata nelle fasi successive, quando verranno selezionati e analizzati specifici materiali.

Le proprietà fisiche

Le proprietà fisiche rappresentano le caratteristiche intrinseche di un materiale, misurabili e osservabili senza modificarne la composizione chimica. Tali proprietà descrivono il comportamento

del materiale in relazione ai fenomeni fisici quantificabili. Nel contesto del presente studio, l'attenzione è rivolta specificamente alla densità.

La **densità** viene utilizzata per descrivere la quantità di massa presente in un dato volume del materiale, si esprime generalmente in chilogrammi per metro cubo ed è un parametro essenziale per valutare le caratteristiche di comfort, supporto e durata di un'imbottitura. Comprenderla consente di scegliere materiali più adatti a un determinato scopo, bilanciando qualità ed efficienza. Una densità più alta è indice di un materiale più compatto, che offre maggiore supporto e resistenza alla compressione e che tende a deformarsi meno nel tempo mantenendo forma e funzione per periodi più lunghi, mentre una densità più bassa si traduce in un materiale più morbido e leggero, adatto ad aree meno soggette a carico, e che può cedere più rapidamente con l'uso.

- Basso: $< 30 \text{ kg/m}^3$ (molto morbido, poco resistente).
- Medio: $30\text{--}50 \text{ kg/m}^3$ (comfort bilanciato, adatto alla maggior parte delle applicazioni).
- Alto: $> 50 \text{ kg/m}^3$ (rigido, resistente, meno comfort).

Le proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche descrivono il comportamento di un materiale sotto l'azione di forze o carichi esterni. Queste proprietà indicano come il materiale reagisce a deformazioni, tensioni o pressioni, e sono fondamentali per valutarne la resistenza e la durabilità. Nel caso delle imbottiture, sottoposte costantemente a compressione, è utile considerare il modulo elastico e la resilienza.

Il **modulo elastico** descrive la rigidità o la capacità del materiale di deformarsi elasticamente quando sottoposto ad una forza. È essenziale per determinare la reattività, il supporto e la durata di un'imbottitura e valutarne il comportamento sotto carico. Un valore alto di modulo elastico indica un materiale rigido che si deforma poco sotto pressione, mentre un valore basso mostra un materiale più flessibile che avrà una deformazione maggiore quando viene compresso. Tenendo conto di questo fattore quindi si possono progettare imbottiture per diversi scopi: sedute con un modulo elastico medio-alto per fornire supporto e comfort a lungo termine, materassi con un modulo equilibrato per garantire comfort e sostegno alla colonna vertebrale senza trascurare la durabilità, e cuscini con valori più bassi per assicurare morbidezza ed adattabilità.

- Basso: < 300 kPa (molto flessibile, adatto per comfort).
- Medio: 300–1000 kPa (bilanciato, mantiene la forma senza sacrificare il comfort).
- Alto: > 1000 kPa (rigido, meno confortevole ma molto resistente).

La **resilienza** misura la capacità di un materiale di immagazzinare energia elastica durante una deformazione e di restituirla quando il carico viene rimosso, senza subire deformazioni permanenti. Scegliere materiali con alta resilienza comporta avere materiali che restituiscono rapidamente energia dopo il rilascio del carico, offrendo una sensazione rimbalzo, e sono ideali per applicazioni in cui è richiesta reattività a lungo termine, come materassi e sedute. Mentre quelli caratterizzati da bassa resilienza assorbono energia senza restituirla in modo significativo, tendono ad avere un comportamento più ammortizzante e più soggette a deformazioni permanenti. In contesti abitativi una resilienza equilibrata è ideale per comfort e supporto, prevenendo affondamenti eccessivi, mentre in ambienti professionali una buona resilienza aiuta gestire carichi dinamici e sollecitazioni ripetute.

- Basso: < 500 J/m³ (materiali poco elastici, facilmente deformabili).
- Medio: 500–2000 J/m³ (buona elasticità e durata, adatto alla maggior parte delle applicazioni).
- Alto: > 2000 J/m³ (molto elastico, ideale per utilizzi intensivi)

Le proprietà chimiche

Le proprietà chimiche di un materiale sono quelle caratteristiche che descrivono l'interazione di un materiale con l'ambiente durante il suo intero ciclo di vita, in relazione alle trasformazioni chimiche coinvolte nella produzione, nell'uso e nello smaltimento.

L'**energia incorporata** è una proprietà chimica e ambientale che misura la quantità totale di energia necessaria per produrre un materiale, considerando tutte le fasi del suo ciclo di vita fino alla consegna del prodotto finito. È fondamentale per valutare la sostenibilità di un materiale e permette di sceglierne determinati che combinino meccanica e comfort con responsabilità ecologica. Si misura in Megajoule per unità di volume (es. MJ/kg o MJ/m³) ed è quindi esprimibile come l'energia totale richiesta per estrarre le materie prime, processarle in materiali utilizzabili, produrle

come imbottiture pronte all'uso e, infine, trasportarle fino al luogo di utilizzo. Generalmente materiali con alta energia incorporata, spesso derivati dal petrolio, richiedono processi di produzione complessi o energie non rinnovabili, mentre quelli con bassa energia incorporata sono ottenuti con processi a basso impatto energetico o da fonti rinnovabili.

- Basso: < 10 MJ/kg
- Medio: 10–50 MJ/kg
- Alto: > 50 MJ/kg

L'**impronta carbonica** misura la quantità totale di emissioni di gas serra, espressa in kg CO₂ equivalente per unità di peso o volume, associate al ciclo di vita di un materiale, quindi la totalità di emissioni generate durante la produzione, il trasporto, l'uso e lo smaltimento di un prodotto. Differenti motivazioni contribuiscono all'aumentare dell'impronta carbonica: l'estrazione, coltivazione o sintesi chimica delle materie prime, l'uso di combustibili fossili o processi energivori, le emissioni derivanti dall'uso di additivi chimici, le distanze percorse per spostare materie prime e prodotti finiti e le emissioni associate allo smaltimento. È necessario quindi cercare di ridurre al massimo l'utilizzo di materiali con alta impronta carbonica e svilupparne altri sempre più sostenibili, per lottare contro il cambiamento climatico.

- Basso: < 3 kg CO₂eq/kg
- Medio: 3-8 kg CO₂eq/kg
- Alto: > 8 kg CO₂eq/kg

L'**impronta idrica** misura la quantità totale di acqua dolce utilizzata per produrre un materiale lungo l'intero ciclo di vita del prodotto e considera sia l'acqua consumata direttamente nei processi di produzione sia quella implicata nella catena di approvvigionamento delle materie prime. Solitamente viene espressa in litri o metri cubi per chilogrammo e comprende tre componenti: impronta idrica blu, l'acqua prelevata da risorse di superficie o sotterranee, impronta idrica verde, l'acqua piovana utilizzata durante la coltivazione delle materie prime, impronta idrica grigia, l'acqua necessaria per diluire e trattare gli inquinanti generati durante la produzione. Altre implicazioni ambientali sono date dallo stress idrico, per il quale l'uso intensivo di acqua in aree con risorse idriche limitate aggrava lo stress idrico locale, e la qualità delle acque, infatti l'impronta idrica grigia evidenzia l'impatto degli inquinanti rilasciati nei corpi idrici, peggiorando la qualità dell'acqua disponibile.

- Basso: < 2000 L/kg
- Medio: 2000- 5000 L/kg
- Alto: > 5000 L/kg

Il **fine vita** descrive come un materiale si comporta al termine del suo utilizzo, considerando la sua capacità di essere **riciclato**, **biodegradato**, o smaltito in modo sostenibile. Questa proprietà è strettamente legata alla composizione chimica dell'imbottitura e alla sua interazione coi processi di smaltimento. Infatti materiali biodegradabili possono decomporsi in ambienti biologici, attraverso condizioni specifiche, materiali riciclabili possono essere recuperati attraverso processi chimici o meccanici, mentre quelli non riciclabili finiscono principalmente in discarica o inceneritori, favorendo l'inquinamento. Ci sono poi materiali potenzialmente riciclabili ma solo in determinate condizioni e se presenti impianti adeguati.

Infine è importante valutare il **prezzo**, ossia il costo del materiale per unità di peso o volume, espresso in €/kg o €/m³. Questo è fondamentale per definire la sostenibilità economica, ossia la capacità del materiale di essere prodotto e utilizzato in modo efficiente dal punto di vista economico, per garantire che l'uso di risorse finanziarie sia bilanciato rispetto alle prestazioni e all'impatto ambientale del prodotto. Si può valutare tenendo in considerazione dei fattori chiave, come il costo delle materie prime, l'efficienza produttiva, la durabilità del materiale e la riciclabilità a fine vita. Il prezzo ovviamente influenza il costo complessivo del prodotto, per questo motivo materiali economici sono adatti a produzioni su larga scala, ma spesso sacrificano alcune prestazioni.

- Basso: < 5 €/kg
- Medio: 5-20 €/kg
- Alto: > 20 €/kg

3.4 Analisi prestazionale dei materiali

Dopo aver approfondito il significato e l'importanza delle principali proprietà rilevanti per le imbottiture, si procederà ora a un'analisi sistematica e dettagliata dei materiali attualmente più diffusi e disponibili sul mercato. Tale analisi sarà condotta con riferimento alle caratteristiche precedentemente illustrate, al fine di esaminare in maniera critica i potenziali vantaggi e le limitazioni intrinseche di ciascun materiale tramite **schede tecniche**. Questo approccio

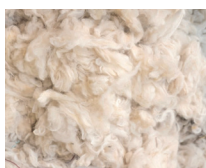
consentirà non solo di valutare le prestazioni di ogni materiale rispetto ai **requisiti tecnici e funzionali** richiesti, ma anche di individuare quelli che presentano un livello più elevato di **sostenibilità** ambientale. L'obiettivo ultimo è quindi promuovere l'impiego di soluzioni che, pur rispondendo alle necessità pratiche e operative, contribuiscano alla riduzione dell'impatto ambientale e al raggiungimento di una maggiore sostenibilità complessiva nel settore.

La raccolta dei dati specifici è stata condotta mediante l'utilizzo del software ingegneristico CES EduPack (2019) di Granta Design, un sofisticato sistema che fornisce un ampio e dettagliato database di materiali. Ogni valore estratto è stato successivamente associato alla propria categoria (basso, medio o alto) rispetto all'intervallo prestabilito nel paragrafo precedente. Questo sistema permette di visualizzare in maniera chiara e immediata la variazione dei valori, facilitando la loro interpretazione e l'**analisi comparativa**. Inoltre, sulla base della spiegazione delle proprietà fornita in precedenza, si potrà stabilire se un valore basso per una determinata proprietà risulti positivo o negativo, in modo tale da poter interpretare correttamente i dati e valutare il loro impatto sulla performance del materiale in questione.

Valutare le proprietà meccaniche dei materiali espansi come lattice o poliuretano, è relativamente semplice poiché i dati sono facilmente reperibili attraverso software o documentazione tecnica. Tuttavia, per quanto riguarda le fibre utilizzate negli imbottiti, i dati tecnici disponibili si riferiscono generalmente alla singola fibra a livello microscopico e non alla struttura del materiale per l'imbottitura. Per questa ragione, ho stimato tali valori basandomi sulle mie conoscenze tecniche e grazie al supporto dei tappezzieri intervistati, di cui ho parlato in precedenza. Essi mi hanno fornito campioni di materiali che ho potuto analizzare direttamente, valutandone empiricamente il comportamento meccanico. Sono consapevole che queste stime presentano dei limiti, ma ritengo che siano sufficientemente rappresentative per condurre un'analisi comparativa e supportare le scelte progettuali successive.

I valori forniti relativi alle proprietà chimiche, invece, rappresentano dati generici a livello globale e non considerano le possibili variazioni derivanti dalle diverse pratiche di produzione, né le differenze in termini di sostenibilità che possono essere osservate a livello locale. Tali valori, infatti, non riflettono le specificità legate alle differenti tecnologie produttive, alle normative ambientali locali o alle risorse impiegate in vari contesti regionali, che potrebbero influire in modo significativo sulle caratteristiche chimiche e ambientali dei materiali stessi.

Lana



Fibra proteica naturale composta da cheratina, derivante dalla tosatura di animali come pecore, alpaca e capre.

FISICHE

Densità	Bassa
---------	-------

MECCANICHE

Modulo elastico	Basso
-----------------	-------

Resilienza	Media
------------	-------

CHIMICHE

Energia incorporata	Bassa
---------------------	-------

Impronta di CO2	Media
-----------------	-------

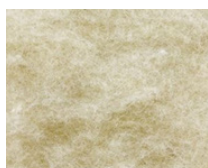
Utilizzo di acqua	Alto
-------------------	------

Fine vita	Biodegradabile, compostabile, riciclabile
-----------	--

Prezzo	Alto
--------	------

Si può dedurre che la lana sia un materiale flessibile che si adatta facilmente. Tuttavia, presenta una limitata capacità di recuperare la forma originale, richiedendo pertanto interventi di manutenzione regolare. Sebbene sia una fibra naturale e biodegradabile, il significativo consumo di acqua necessario per la sua produzione, in particolare per la fase di pastorizia, ne riduce l'impatto positivo in termini di sostenibilità ambientale. Inoltre, la tolettatura delle pecore non sempre viene effettuata garantendo benessere agli animali, rendendo fondamentale l'utilizzo di materiale certificato.

Cotone

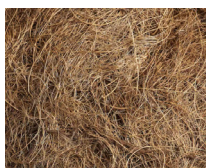


Fibra naturale ricavato dalla bambaia che avvolge i semi della pianta Gossypion.

FISICHE	Densità	Bassa
	Modulo elastico	Basso
MECCANICHE	Resilienza	Bassa
	Energia incorporata	Bassa
CHIMICHE	Impronta di CO2	Media
	Utilizzo di acqua	Alto
	Fine vita	Biodegradabile, compostabile, riciclabile
	Prezzo	Medio

Il cotone presenta una bassa densità, il che lo rende molto comprimibile, consentendogli di adattarsi alla compressione. Tuttavia, questo gli comporta una perdita di volume nel breve periodo, perdendo la sua forma iniziale. Dal punto di vista ambientale la coltivazione del cotone non biologico comporta un elevato consumo di risorse idriche, e nelle pratiche di allevamento intensivo si registra ancora un significativo impiego di pesticidi e fertilizzanti chimici, i cui processi di produzione ed applicazione contribuiscono alle emissioni di CO2.

Fibra di cocco



Fibra naturale ricavata dalla buccia della noce di cocco, composta principalmente da cellulosa e lignina.

FISICHE

Densità Alta

MECCANICHE

Modulo elastico Medio

Resilienza Media

CHIMICHE

Energia incorporata Bassa

Impronta di CO2 Bassa

Utilizzo di acqua Basso

Fine vita Biodegradabile,
compostabile

Prezzo Basso

La fibra di cocco risulta essere rigida e mediamente elastica, per questo motivo viene spesso accoppiata con altri materiali, ad esempio il lattice, per migliorare la sua flessibilità. Inoltre ha anche una resilienza media che, se sottoposta a stress intensivo, non gli permette di tornare facilmente alla sua forma originale. La sua produzione ha un impatto ambientale minimo rispetto alle altre fibre naturali, tuttavia presenta una minore durata e minor comfort rispetto ad esse.

Piuma e piumino



Materiale naturale solitamente proveniente da uccelli come anatre e oche.

FISICHE	Densità	Bassa
	Modulo elastico	Non applicabile
MECCANICHE	Resilienza	Media
	Energia incorporata	Bassa
CHIMICHE	Impronta di CO2	Bassa
	Utilizzo di acqua	Medio
	Fine vita	Biodegradabile, compostabile, riciclabile
	Prezzo	Alto

La piuma e il piumino sono materiali leggeri e resilienti, che recuperano facilmente la loro forma dopo le sollecitazioni. Tuttavia, contengono molta aria, creando la sensazione di sprofondare quando ci si siede, motivo per cui vengono spesso combinati con altri materiali nelle aree più soggette a compressione. Sono sostenibili in quanto sottoprodotti della filiera alimentare, ma la raccolta e il trattamento delle piume non sempre rispettano standard etici. Essendo un materiale di alta qualità, la piuma ha un prezzo elevato, ma garantisce una lunga durata nel tempo.

Kapok



Fibra naturale ottenuta dai frutti dell'albero Ceiba Pentandra.

FISICHE

Densità Bassa

MECCANICHE

Modulo elastico Basso

Resilienza Bassa

CHIMICHE

Energia incorporata Bassa

Impronta di CO₂ Media

Utilizzo di acqua Basso

Fine vita Biodegradabile,
compostabile, riciclabile

Prezzo Alto

La fibra di kapok è estremamente leggera e morbida, rendendola una scelta ideale per chi cerca un materiale altamente flessibile, ma la sua scarsa resilienza, limita il suo impiego in contesti dove è richiesta una durata maggiore. La sua produzione ha un impatto ambientale relativamente basso, in particolare per quanto riguarda l'uso di acqua e energia incorporata. Un aspetto da considerare è l'impronta di CO₂, che può risultare più elevata dovuto al trasporto, poiché cresce prevalentemente nelle regioni tropicali.

Canapa



Fibra naturale ottenuta dal floema dei fusti delle piante di *Cannabis sativa*.

FISICHE	Densità	Media
	Modulo elastico	Medio
MECCANICHE	Resilienza	Media
	Energia incorporata	Bassa
CHIMICHE	Impronta di CO2	Bassa
	Utilizzo di acqua	Basso
	Fine vita	Biodegradabile, compostabile, riciclabile
	Prezzo	Medio

La canapa è una fibra naturale versatile e robusta, con una buona elasticità. La sua alta resistenza all'usura, unita alla capacità di mantenere la forma anche sotto stress, la rende ideale per prodotti che devono resistere a lungo nel tempo. Dal punto di vista ecologico, la canapa è uno dei materiali naturali più sostenibili: cresce rapidamente, richiede pochissima acqua rispetto ad altre coltivazioni e non necessita di pesticidi o fertilizzanti chimici per il suo sviluppo.

Crine di cavallo



Materiale naturale costituito dai peli della coda e della criniera del cavallo.

FISICHE

Densità Media

MECCANICHE

Modulo elastico Basso

Resilienza Alta

CHIMICHE

Energia incorporata Bassa

Impronta di CO2 Bassa

Utilizzo di acqua Bassa

Fine vita Biodegradabile,
compostabile, riciclabile

Prezzo Alto

Il crine di cavallo è apprezzato per la sua elasticità e resilienza, che gli consentono di adattarsi al peso senza compromettere il comfort. La sua struttura fibrosa offre un eccellente supporto e una resistenza duratura. Inoltre, il crine di cavallo ha un basso impatto ecologico, poiché la sua produzione richiede poche risorse in termini di acqua ed energia e genera basse emissioni di CO2. È, quindi, un materiale di alta qualità, che unisce performance meccaniche elevate e sostenibilità ambientale.

Lattice naturale



Sostanza elastica naturale ottenuta dall'albero della gomma, noto come *Hevea brasiliensis*.

FISICHE	Densità	Media
	Modulo elastico	Medio
MECCANICHE	Resilienza	Alta
	Energia incorporata	Bassa
CHIMICHE	Impronta di CO2	Media
	Utilizzo di acqua	Medio
	Fine vita	Biodegradabile, compostabile, difficilmente riciclabile
	Prezzo	Alto

Grazie alla sua elasticità, il lattice naturale offre un comfort superiore, adattandosi al corpo. La sua capacità di recuperare rapidamente la forma originale dopo la compressione lo rende resistente all'usura e adatto a un uso prolungato. Inoltre è una scelta ecologica, poiché proviene da una risorsa rinnovabile e, essendo biodegradabile, si decompone senza danneggiare l'ambiente. Pur non avendo un sistema di riciclo molto sviluppato, il lattice è comunque riutilizzabile e offre opzioni di riuso in vari settori.

Lattice sintetico



Ottenuto per polimerizzazione in emulsione di copolimeri butadiene-stirene.

FISICHE

Densità Media

MECCANICHE

Modulo elastico Medio

Resilienza Alta

CHIMICHE

Energia incorporata Alta

Impronta di CO2 Alta

Utilizzo di acqua Basso

Fine vita Difficilmente riciclabile

Prezzo Basso

Il lattice sintetico è un materiale progettato per offrire caratteristiche simili a quelle del lattice naturale, ma prodotto tramite processi chimici industriali. Le sue proprietà meccaniche lo rendono resistente, elastico e adattabile, con una buona capacità di recupero della forma. Tuttavia, ha un impatto ambientale maggiore, principalmente a causa dei materiali di origine petrolchimica utilizzati nella sua produzione e dei processi industriali che richiedono elevati consumi energetici.

Schiuma poliuretana a bassa densità



Materiale sintetico, ottenuto attraverso una reazione di polimerizzazione tra polioli e isocianati.

FISICHE	Densità	Bassa
	Modulo elastico	Basso
MECCANICHE	Resilienza	Media
	Energia incorporata	Alta
CHIMICHE	Impronta di CO ₂	Media
	Utilizzo di acqua	Basso
	Fine vita	Difficilmente riciclabile
	Prezzo	Basso

La schiuma poliuretana a bassa densità è leggera, elastica e offre un buon comfort. È spesso utilizzata in applicazioni dove è richiesto un supporto morbido con sufficiente elasticità, come in schienali o braccioli. Dal punto di vista della sostenibilità, questa schiuma ha un' impronta di CO₂ moderata, ma l'energia incorporata nella sua produzione è elevata. Inoltre, la durata e le prestazioni sono inferiori rispetto a schiume più dense, il che può portare a una necessità di sostituzioni più frequenti.

Schiuma poliuretana a media densità



Materiale sintetico, ottenuto attraverso una reazione di polimerizzazione tra polioli e isocianati.

FISICHE

Densità	Media
---------	-------

MECCANICHE

Modulo elastico	Medio
-----------------	-------

Resilienza	Media
------------	-------

CHIMICHE

Energia incorporata	Alta
---------------------	------

Impronta di CO2	Media
-----------------	-------

Utilizzo di acqua	Basso
-------------------	-------

Fine vita	Difficilmente riciclabile
-----------	---------------------------

Prezzo	Basso
--------	-------

La schiuma poliuretana a media densità offre un equilibrio ottimale tra comfort e supporto. È più robusta rispetto alla versione a bassa densità, con una maggiore rigidità e, di conseguenza, una resilienza più alta, che consente una buona risposta elastica sotto carico, trovando maggiore impiego nel sedile. Presenta un impatto ambientale simile alla schiuma a bassa densità, nonostante ciò, la sua durabilità superiore ne aumenta la sostenibilità a lungo termine, riducendo la necessità di sostituzioni frequenti.

Schiuma poliuretana ad alta densità



Materiale sintetico, ottenuto attraverso una reazione di polimerizzazione tra polioli e isocianati.

FISICHE

Densità Alta

MECCANICHE

Modulo elastico Alto

Resilienza Alta

CHIMICHE

Energia incorporata Alta

Impronta di CO₂ Alta

Utilizzo di acqua Basso

Fine vita Difficilmente riciclabile

Prezzo Medio

La schiuma poliuretana ad alta densità è la scelta ideale per applicazioni che richiedono prestazioni elevate e un supporto robusto e durevole: l'elevata resilienza garantisce resistenza prolungata nel tempo ma il modulo elastico alto rende l'imbottitura più rigida. L'impronta di CO₂ e l'energia incorporata sono significativamente più elevati, poiché la produzione di schiuma ad alta densità richiede più risorse, sia in termini di materiali chimici che di energia. Di conseguenza anche il prezzo risulterà maggiore.

Fibra di poliestere (o Dacron)



Fibra sintetica prodotta a partire dal polietilene tereftalato, un polimero derivato da petrolio.

FISICHE

Densità Media

MECCANICHE

Modulo elastico Basso

Resilienza Media

CHIMICHE

Energia incorporata Alta

Impronta di CO2 Media

Utilizzo di acqua Basso

Fine vita Riciclabile con una perdita di prestazioni

Prezzo Basso

Il Dacron offre una combinazione di elasticità e resilienza che gli consente di adattarsi alla compressione e tornare alla forma originale. È mediamente resistente alla deformazione ma non conserva a lungo queste proprietà. Inoltre, sebbene la sua produzione sia energivora e derivi da risorse non rinnovabili, il materiale è riciclabile, contribuendo a ridurre il suo impatto ambientale se correttamente trattato a fine vita. Alcune versioni, infatti, sono prodotte con poliestere riciclato, migliorando la sostenibilità complessiva.

Dalla tabella comparativa successiva emerge chiaramente come i **materiali sintetici**, grazie alla loro natura industriale, presentino generalmente **prestazioni meccaniche superiori** rispetto ai materiali naturali. Questo risultato è dovuto al fatto che i materiali sintetici vengono realizzati attraverso processi chimici attentamente studiati e ottimizzati per rispondere a specifiche esigenze prestazionali. Tuttavia, tali vantaggi tecnici sono spesso controbilanciati da un significativo **impatto ambientale**: l'energia incorporata durante la produzione e l'elevata impronta di CO₂ li rendono meno sostenibili, senza considerare che il loro fine vita rappresenta una criticità. Infatti, i materiali sintetici vengono frequentemente smaltiti in discarica o bruciati nei termovalorizzatori, pratiche che comportano il rilascio di sostanze tossiche nell'ambiente.

Al contrario, i **materiali naturali**, pur presentando in molti casi proprietà meccaniche inferiori, vantano un impatto ambientale notevolmente più contenuto. Inoltre, scegliendo materiali biologici e certificati che garantiscono pratiche di coltivazione o estrazione responsabili dagli animali, si assicura il rispetto del benessere animale e si evita l'utilizzo eccessivo di risorse idriche e pesticidi nelle coltivazioni. Al loro fine vita, poi, è possibile reinserirle nel sistema produttivo tramite processi di riciclo, oppure di farli tornare alla natura tramite compostaggio senza generare effetti negativi sull'ecosistema.

Tuttavia, i materiali naturali presentano alcune **limitazioni** significative che ne condizionano l'applicabilità. Tra i principali svantaggi si riscontrano una **resa generalmente inferiore** rispetto ai materiali sintetici, fatta qualche eccezione come il lattice naturale e il crine di cavallo, che però risultano essere caratterizzati da un costo elevato, così come la maggior parte dei materiali naturali.

Per questo motivo, è fondamentale che la ricerca in questo ambito prosegua in modo costante e mirato, al fine di sviluppare materiali in grado di competere con le schiume espanse sia in termini di prestazioni che di costi. L'obiettivo è arrivare alla creazione di una soluzione alternativa che sia comparabile alle attuali schiume espanse, ma che risulti più sostenibile dal punto di vista ambientale e, allo stesso tempo, accessibile economicamente. In questa direzione, alcuni spunti promettenti stanno emergendo, come la sperimentazione di **schiume** che incorporano percentuali di **polioli derivati da biomassa**, alternative naturali agli agenti chimici nel processo di produzione.

Tabella comparativa

	DENSITÀ	MODULO ELASTICO	RESILIENZA
Lana	Bassa	Basso	Media
Cotone	Bassa	Basso	Bassa
Fibra di cocco	Alta	Medio	Media
Piuma e piumino	Bassa	Non applicabile	Media
Kapok	Bassa	Basso	Bassa
Canapa	Media	Medio	Media
Crine di cavallo	Media	Basso	Alta
Lattice naturale	Media	Medio	Alta
Lattice sintetico	Media	Medio	Alta
Schiuma poliuretana a bassa densità	Bassa	Basso	Media
Schiuma poliuretana a media densità	Media	Medio	Media
Schiuma poliuretana ad alta densità	Alta	Alto	Alta
Fibra di poliestere	Media	Basso	Media

ENERGIA INCORPORATA	IMPRONTA DI CO2	UTILIZZO DI ACQUA	FINE VITA	PREZZO
Bassa	Media	Alto	Biodegradabile, compostabile, riciclabile	Alto
Bassa	Media	Alto	Biodegradabile, compostabile, riciclabile	Medio
Bassa	Bassa	Basso	Biodegradabile, compostabile	Basso
Bassa	Bassa	Medio	Biodegradabile, compostabile, riciclabile	Alto
Bassa	Media	Basso	Biodegradabile, compostabile, riciclabile	Alto
Bassa	Bassa	Basso	Biodegradabile, compostabile, riciclabile	Medio
Bassa	Bassa	Bassa	Biodegradabile, compostabile, riciclabile	Alto
Bassa	Media	Medio	Biodegradabile, compostabile, difficilmente riciclabile	Alto
Alta	Alta	Basso	Difficilmente riciclabile	Basso
Alta	Media	Basso	Difficilmente riciclabile	Basso
Alta	Media	Basso	Difficilmente riciclabile	Basso
Alta	Alta	Basso	Difficilmente riciclabile	Medio
Alta	Media	Basso	Riciclabile con una perdita di prestazioni	Basso

3.5 Individuazione dei fornitori e artigiani locali

Dopo aver analizzato i materiali potenzialmente utilizzabili per l'imbottitura dell'arredo, risulta fondamentale identificare i **fornitori** disponibili nell'area di Torino e dintorni, al fine di agevolare il reperimento dei materiali da parte dell'azienda Izmade in occasione di futuri progetti di arredo imbottito.

Considerando che questa tesi sarà resa pubblica e accessibile agli utenti del makerspace di Izmade, l'analisi offrirà una **panoramica completa** sui materiali disponibili, includendo sia quelli di origine sintetica che naturale, con un dettaglio sui relativi costi e eventuali formati. Questo approccio consentirà a chi consulterà il lavoro di avere una visione chiara e strutturata delle **opzioni esistenti**, supportandoli nella valutazione delle soluzioni più adatte alle proprie esigenze, sia in termini di materiali che di sostenibilità economica. I fornitori identificati sono stati selezionati attraverso due principali canali: da un lato, alcune aziende sono state citate nelle interviste condotte ai tappezzeri, dall'altro lato, altri fornitori sono stati rintracciati mediante ricerche online e successivamente contattati.

Giaretti Giovanni Materassaio

Si tratta di un'attività artigianale situata in Via Giuseppe Ricci 2, 10153 Torino. Specializzato nella realizzazione e nel rifacimento di materassi su misura, offre una vasta gamma di prodotti tra cui materassi in lana, crine vegetale e crine animale.

MATERIALI	FORMATI	PREZZO
Lana	-	27 €/kg
Crine vegetale	-	18 €/kg
Crine animale	-	70 €/kg

Aghina

Aghina è un negozio situato in Via Bernardino Drovetti 17, 10138 Torino, specializzato nella vendita al dettaglio e all'ingrosso di articoli per tappezzieri. Offre una vasta gamma di prodotti, tra cui chioderia, velcri e cerniere, cinghie elastiche, cinghie di juta, molle e materiali di imbottitura.

MATERIALI	FORMATI	PREZZO
Piuma d'oca e misto oca e gallina	-	20 €/kg
Gommapiuma	lastre 1×2m; spessore 1,2,3,4,5,10,12 cm; densità 30/40 kg/mq; altri spessori e densità su richiesta	14 €/kg
Crine vegetale	-	9 €/kg
Resinato	100,200,300 g/mq	10 €/kg

Bombè S.r.l.

Bombè S.r.l. è un'azienda situata in Via Guglielmo Marconi 1, 10040 Caselette (TO), specializzata nella produzione e lavorazione di materiali espansi per diversi settori tra cui l'arredo.

MATERIALI	FORMATI	PREZZO
Poliuretano espanso flessibile	densità 16/40 kg/mq; tagli su misura	-
Falde resinate	tagli su misura	-

T.P.E. s.n.c. di Rosas Diego & C.

T.P.E. s.n.c. di Rosas Diego & C. è un'azienda situata in Via Ruggero Leoncavallo 6, 10042 Nichelino (TO). Si occupa della produzione e lavorazione di gommapiuma per l'arredo e memory foam per i materassi.

MATERIALI	FORMATI	PREZZO
Poliuretano espanso flessibile	densità 25-75 Kg/mq; tagli su misura	-

Reinaud Materassi

Reianud Materassi è un negozio storico situato in Piazza della Repubblica 21, 10152 Torino, attivo dal 1895. Specializzato nella vendita al dettaglio di materassi, reti e complementi d'arredo, offre anche una vasta gamma fibre naturali per l'imbottitura.

MATERIALI	FORMATI	PREZZO
Piuma	-	18-40 €/kg (dipende dalla qualità)
Lana	-	25 €/kg
Crine animale	-	35-40 €/kg
Cotone	-	18 €/kg
Kapok	-	24 €/kg
Acrilico	-	12-14 €/kg

Plumex

Plumex è un'azienda con sede in Via Veronese 113/C, 10148 Torino, specializzata nella produzione e distribuzione di materiali per imbottitura, principalmente destinati all'industria del tessile e del mobile. L'azienda è riconosciuta per la sua affidabilità e per le numerose certificazioni che attestano l'alta qualità dei suoi prodotti. In particolare, come suggerito dal nome stesso, Plumex si specializza nella lavorazione delle piume, le quali sono sottoposte a rigorosi standard qualitativi. Questi standard garantiscono che le piume provengano da fonti etiche, assicurando che gli animali non siano stati sottoposti a sofferenze. Inoltre, l'azienda adotta pratiche di tracciabilità lungo l'intero processo produttivo, garantendo la trasparenza e il rispetto delle normative internazionali.

MATERIALI	FORMATI	PREZZO
Piuma e piumini d'oca e anatra	-	15 €/kg
Piuma rigenerata	-	10 €/kg

I Fuorimisura S.r.l.

Si tratta di un'azienda collocata in Via Pescarito, 101/D, 10099 San Mauro Torinese, poco fuori Torino. È specializzata nella lavorazione e produzione di gommapiuma, evolvendosi da una produzione artigianale a tecnologie avanzate nella lavorazione di questo materiale.

MATERIALI	FORMATI	PREZZO
Poliuretano espanso flessibile	Collezione di sagome volumetriche e tagli su misura; differenti tipologie di espansi	-

Si può osservare come l'individuazione di fornitori nelle vicinanze dell'azienda Izmade ha comportato diverse difficoltà. Alcuni materiali naturali non sono stati reperiti a causa delle problematiche legate alla disponibilità degli stessi. Nonostante numerose ricerche, contatti telefonici e consultazioni con esperti del settore, non è stato possibile identificare fornitori per specifici materiali, come il lattice naturale, le fibre di canapa e le fibre di cocco. Per l'approvvigionamento di questi materiali sarebbe necessario ricorrere a fornitori al di fuori della regione Piemonte, o addirittura al di fuori dall'Italia, una soluzione non allineata con le politiche aziendali di Izmade, che privilegia il rifornimento locale al fine di ridurre le emissioni di CO2 derivanti dal trasporto. Questo fenomeno evidenzia una **carenza nel reperimento di materiali naturali**, i quali sono ormai raramente utilizzati nell'industria dell'arredo imbottito. Al contrario, invece, la disponibilità di materiali sintetici, come il poliuretano espanso, è molto elevata, rendendolo la scelta più comune e semplice per molti.

Risulta importante effettuare un'ulteriore riflessione: le aziende Reinaud Materassi, Giaretti Giovanni Materassaio, Bombè S.r.l. , T.P.E. S.n.c. e i Fuorimisural S.r.l., oltre alla vendita di materiali per imbottitura, offrono anche servizi di tappezzeria. Tali competenze consentirebbero loro di realizzare prodotti imbottiti direttamente utilizzando i materiali che propongono. Al contrario, aziende come Aghinae Plumex si occupano esclusivamente della vendita al dettaglio di materiali per imbottitura, senza fornire servizi di lavorazione. Questa distinzione sottolinea la necessità di effettuare una mappatura dei tappezzieri presenti nelle vicinanze della sede di Izmade, al fine di individuare artigiani o laboratori capaci di lavorare i materiali acquistati presso i fornitori selezionati. È importante notare che tali tappezzieri potrebbero rifornirsi degli stessi materiali presso i fornitori citati o avvalersi di altri fornitori, anche esterni al territorio torinese, per cui è sempre bene discutere con loro la questione.

Una mappatura accurata consente quindi di creare una **rete locale di artigiani** alla quale rivolgersi, garantendo sia un controllo della filiera produttiva che una maggiore sostenibilità logistica ed economica per il progetto. Di seguito, quindi un elenco di tappezzieri limitrofi all'azienda Izmade.

AZIENDA	LUOGO
Tappezziere Di Muro	Corso Vercelli, 70/H (TO)
Vellere Tappezziere	Corso Giulio Cesare, 57 (TO)
Magazzini Tessili	Via Cervino, 13 (TO)
Tappezziere in Stoffa Labarbuta Michele	Via Accademia Albertina, 23 (TO)
Bera Andrea	Corso Monte Grappa, 70 (TO)
Tappezziere Piovano Stefano	Via Villar Focchiardo, 8 (TO)
Tappezziere Adorno Maximiliano	Via Donati Vitaliano, 1 (TO)
Tappezziere Ferrante	Via S. Paolo, 32 (TO)
Tappezziere in Stoffa Casagrande Montesi Federico	Via Accademia Albertina, 28 (TO)
Orifici tappezziere arredatore	Via Passo Buole, 173 (TO)
Giudili Monica Tappezzeria	Corso Traiano, 150/A (TO)
Tappezziere in Stoffa Lanciano Vincenzo	Via Genova, 101/A (TO)

04

CASE STUDY

4.1 Protagonisti del cambiamento: aziende e designer

4.2 Prodotti innovativi e sostenibili

A seguito di un'analisi approfondita e dettagliata delle criticità e possibilità legate all'imbottitura, risulta ora di fondamentale importanza individuare e analizzare una serie di casi studio che si siano distinti per la capacità di sviluppare **soluzioni innovative e sostenibili** nell'ambito dell'arredo imbottito. L'obiettivo principale è quello di evidenziare come alcuni attori del settore siano riusciti a coniugare la funzionalità e l'estetica dell'arredo con un impegno concreto verso la sostenibilità, rispondendo così alle crescenti richieste di un mercato sempre più attento alle tematiche ecologiche. Per facilitare questa analisi, sarà adottato un approccio metodologico strutturato che prevede una classificazione articolata dei casi studio. In una prima fase, l'attenzione sarà rivolta ad aziende o designer che fondano la loro filosofia progettuale sulla sostenibilità, sviluppando ogni prodotto con cura e coerenza rispetto alle strategie dell'eco-design. L'obiettivo sarà comprendere come questi attori integrino i principi della sostenibilità nei loro processi produttivi e creativi. Successivamente, l'analisi si sposterà su singoli prodotti che si distinguono per il loro approccio sostenibile, inseriti però in un contesto più ampio, che non necessariamente pone la sostenibilità al centro della propria filosofia. Per ciascun caso studio sarà realizzata una scheda tecnica dettagliata, in cui verranno analizzate, dove possibile, le **stratigrafie** degli arredi, con particolare attenzione ai materiali impiegati. Verranno inoltre esaminate le **strategie di eco-design** adottate, per comprendere le soluzioni messe in atto al fine di ridurre l'impatto ambientale. Questo approccio permetterà di ottenere una visione chiara e immediata di come ogni progetto affronta le sfide della sostenibilità, evidenziandone punti di forza, innovazioni e aree di possibile miglioramento.

4.1 Protagonisti del cambiamento: aziende designer

biosofa

Stratigrafia

Telaio: legno massello di faggio certificato FSC®, metallo

Sistema di sospensione: cinghie di juta, molle in acciaio, feltro di cotone riciclato

Imbottitura: lattice naturale al 100%, piuma d'oca

Rivestimento: lino, cotone, seta, lana, pelle

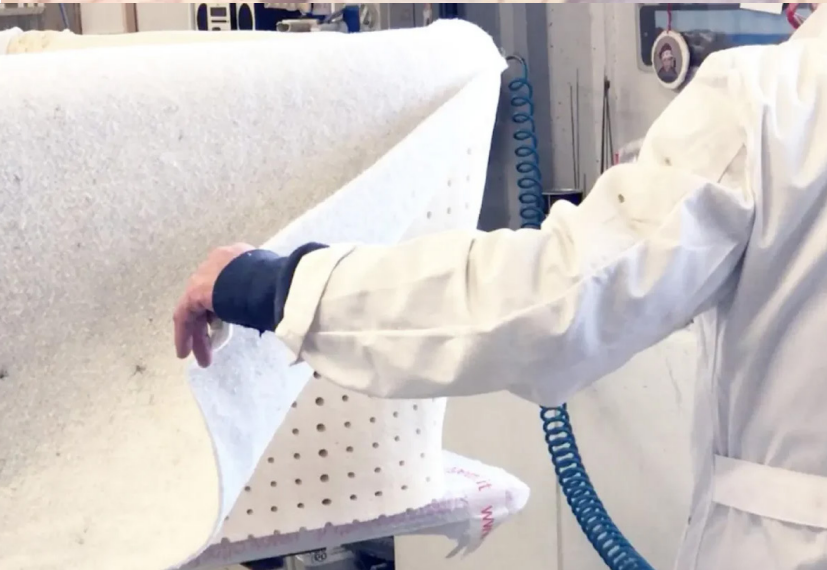
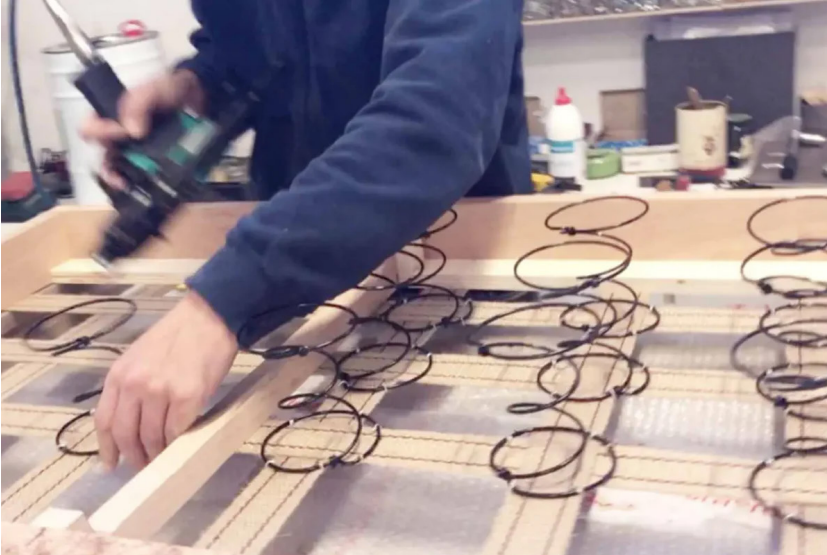
Finitura: bambù, oro, argento, ottone

Strategie dell'eco design

Materiali 100% naturali, biodegradabili e certificati

Durabilità, riparazione

Biosofa è un'azienda specializzata nella produzione di arredi imbottiti ecologici completamente Plastic Free e si distingue per l'utilizzo esclusivo di materiali naturali, biodegradabili e a basso impatto ambientale, con un processo di realizzazione artigianale. L'azienda utilizza legno certificato FSC, a garanzia di una gestione forestale responsabile e sostenibile, imbottiture in lattice naturale certificato Euro Latex e rivestimenti in tessuti organici certificati Oeko-Tex® Standard 100 che assicurano l'assenza di sostanze chimiche nocive. Le piume d'oca provengono da fonti etiche e certificate secondo il Responsible Down Standard, con opzione cruelty-free certificate RDS.



FERNANDO LAPOSSA

Stratigrafia

Telaio: legno massello, metallo

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: fibra di agave (sisal), Luffa

Rivestimento: -

Finitura: tinture da pelle di avocado

Strategie dell'eco design

Materiali 100% naturali e biodegradabili

Fernando Laposse è un designer messicano noto per il suo approccio innovativo e sostenibile al design, che integra profondamente materiali locali, tecniche artigianali tipiche della cultura messicana e attenzione all'ambiente. Il suo obiettivo si focalizza sulla trasformazione di materiali umili, come sisal, luffa, e avocado, in pezzi di design raffinati, che raccontano storie di identità culturale e di innovazione sostenibile, promuovendo le loro possibilità rigenerative.

Laposse lavora con le comunità indigene in Messico per contribuire a creare posti di lavoro, insegnando loro nuove tecniche sviluppate da zero per valorizzare il loro patrimonio culturale e sostenere lo sviluppo socio-economico locale.



SISAL



LUFFA



**TINTURA DI
AVOCADO**





Stratigrafia

Telaio: legno

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: poliuretano espanso, pneumatici di camion (per pouf)

Rivestimento: materiali recuperati quali feltro, moquette, erba sintetica, tessuto nautico

Finitura: decorazioni di rose, riccioli, trecce, margherite, stelle, lotus, topiaria, ortensia, garofano e nastro

Strategie dell'eco design

Riuso creativo di scarti di altre produzioni (Up- cycling)

13ricrea si distingue per il suo approccio innovativo all'eco-design di lusso, trasformando materiali insoliti provenienti da scarti industriali, come ritagli di tela nautica, PVC per tensostrutture, teloni dei camion, e tanti altri materiali, in arredi e oggetti unici per ambienti indoor e outdoor attraverso un processo di up-cycling creativo. Ogni pezzo è realizzato a mano nel laboratorio artigianale piemontese dell'azienda, utilizzando attrezzature semplici per trasmettere energia e passione attraverso la manualità. La filosofia di 13ricrea di sostenere la green economy attraverso il recupero di materiali inutilizzati è stata premiata ed oggi le sue collezioni sono apprezzate anche oltreoceano.



The logo for the brand Campana, featuring the word "CAMPAÑA" in a bold, black, sans-serif font. The letters are filled with a fine, grid-like pattern, giving the logo a textured appearance. The logo is centered within a solid yellow rectangular background.

Stratigrafia

Telaio: legno di recupero, metallo

Sistema di sospensione: corda o fibra naturale intrecciata, rete
metallica

Imbottitura: -

Rivestimento: materiali recuperati quali tessuti, pupazzi e oggetti
vari

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Riciclo e riuso creativo di oggetti di scarto

I fratelli Campana sono noti per il loro approccio innovativo al design sostenibile, caratterizzato dall'uso creativo di materiali riciclati e di scarto. Le loro opere trasformano elementi come legno, metallo, pelle, tessuti e persino corde in arredi e installazioni artistiche uniche. Attraverso un processo di up-cycling artigianale conferiscono nuova vita a materiali altrimenti destinati al rifiuto, promuovendo un dialogo tra tradizione, artigianato locale e sostenibilità ambientale. Molti dei loro progetti nascono da processi sperimentali che trasformano scarti e materiali poveri in oggetti dal forte impatto visivo. Questo approccio etico ed estetico ha reso il loro lavoro un simbolo dell'eco-design contemporaneo.





Stratigrafia

Telaio: aste metalliche sottili e componenti in legno

Sistema di sospensione: tecnologia brevettata HoneyComb

Support Technology (HoST)

Imbottitura: schiuma ad alta densità

Rivestimento: poliesteri

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Innovazione tecnologica

Riduzione materica e dimensionale

Materiale bio-based, biodegradabile e riciclabile

La tecnologia sviluppata dalla start-up Elephant in a box è la HoneyComb Support Technology (HoST), un materiale brevettato costituito da fogli di fibra di cellulosa ingegnerizzata, tagliati e assemblati mediante un design a nido d'ape. Questo materiale è completamente biodegradabile e riciclabile e allo stesso tempo altamente resistente, flessibile e comprimibile, riducendo significativamente l'uso di legno, metallo e molle nelle strutture interne dei mobili e permettendo di ottimizzare lo spazio durante il trasporto e lo stoccaggio. Sfruttando il design della natura, ogni pezzo massimizza l'efficienza delle risorse riducendo al minimo gli sprechi e l'impronta ecologica.



staygreen

VENEZIA

Stratigrafia

Telaio: fogli di carta kraft a doppia onda con finitura Natural o

Solid Green

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: -

Rivestimento: cotone, eco-cuoio, eco-pelle o eco-pelle ignifuga

Finitura: MDF Bianco

Strategie dell'eco design

Innovazione tecnologica

Materiali bio-based, riciclati, riciclabili e biodegradabili

Gli articoli Staygreen rappresentano il risultato di un processo produttivo che valorizza l'artigianalità in ogni fase, dalla lavorazione delle materie prime fino alle finiture, eseguite rigorosamente a mano. La collezione si distingue per l'impiego di cellulosa ristrutturata, composta da una miscela di fibra di legno, carta riciclata e colle naturali a base di amido di piselli. La superficie esterna è rifinita con "Solid Green", una malta ecologica brevettata dall'azienda, che consente la creazione di prodotti completamente ecologici. Inoltre, la carta kraft utilizzata è interamente riciclabile e biodegradabile, il cui riutilizzo non solo contribuisce a un significativo risparmio economico, ma riduce anche il volume dei rifiuti destinati alle discariche.



lapalma

Stratigrafia

Telaio: Legno certificato FSC®, metallo

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: poliuretano espanso

Rivestimento: tessuti vari

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Design senza tempo e materiali durevoli

Sostituzione delle singole parti

Design per il disassemblaggio grazie a unioni reversibili

La cultura del design di Lapalma si basa sulla tradizione italiana di "bello e ben fatto": i mobili devono deliziare gli utenti, ed è per questo che si impegnano per l'eccellenza nella selezione dei materiali, nella ricerca di soluzioni semplici agli aspetti più complessi, prendendosi cura di ogni dettaglio. La loro filosofia è costruire mobili che durino, nel tempo e nel gusto, prolungando anche il più possibile il ciclo di vita dei prodotti, con la possibilità della sostituzione delle singole parti in caso di rottura o danneggiamento. La sostenibilità è un punto molto caro all'azienda, infatti tutti i loro reparti di produzione sono alimentati da energia solare e geotermica e i fornitori da loro selezionati sono scelti nella vicinanze per evitare il trasporto e le rotte a lunga distanza.



SABAI

Stratigrafia

Telaio: Legno certificato FSC®

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: schiuma in lattice naturale, schiuma ad alta
resilienza, fibra di cocco gommata

Rivestimento: tessuto in velluto riciclato al 100%, poliestere
riciclato, cotone, canapa

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Design modulare

Sostituzione delle singole parti

Design per il disassemblaggio grazie a unioni reversibili

Materiali naturali e riciclati

Sabai è un'azienda americana di arredi sostenibili che promuove un design etico, accessibile e rispettoso dell'ambiente. La loro filosofia si basa su tre principi chiave: sostenibilità, durabilità e circolarità. Per i loro prodotti utilizzano legno FSC, schiume a base vegetale e tessuti riciclati. Ogni pezzo è progettato per essere facilmente riparabile e disassemblabile e, inoltre, con il programma "Repair don't replace" di Sabai ti consentono di acquistare e sostituire componenti per prolungare la vita di un prodotto. Così la combinazione di design moderno e responsabilità ambientale riflette il loro impegno per un consumo più consapevole e sostenibile.





Stratigrafia

Telaio: cartone a tripla onda da 14 mm (accoppiati)

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: materiale espanso a densità 40

Rivestimento: cotone 100%

Finitura: pellicole idrorepellenti, laminato, sughero, dibond o vetro temperato

Strategie dell'eco design

Materiali naturali

Design modulare

Riduzione dimensionale e materica

Sostituzione delle parti

Natur Design realizza complementi d'arredo sostenibili utilizzando cartone certificato FSC, composto al 30% da materiale riciclato. I mobili, completamente riciclabili e compostabili, sono privi di colle e realizzati con cellulosa e amidi naturali. Gli scarti di produzione vengono reintegrati nel ciclo produttivo delle cartiere, promuovendo un approccio circolare. Il cartone, leggero e compatto, riduce i consumi energetici durante il trasporto, ma gli arredi risultano durevoli grazie all'uso di pannelli a tripla onda da 14 mm, con finiture pregiate come laminati, sughero o vetro temperato. Inoltre, grazie alla natura modulare degli arredi, ogni componente è facilmente sostituibile, assicurando maggiore longevità ai prodotti.



4.2 Prodotti innovativi e sostenibili

zanotta:

Nome del prodotto: ZA:ZA

Stratigrafia

Telaio: acciaio verniciato colore arancione, amaranto, verde prato o nero

Sistema di sospensione: nastri rigidi in poliestere colore antracite

Imbottitura: poliuretano/ sfere di poliestere rigenerato e rigenerabile

Rivestimento: stoffa

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Design per il disassemblaggio (privo di collanti)

Il divano Za:Za di Zanotta rappresenta un equilibrio tra estetica contemporanea e sostenibilità ed è stato progettato secondo i principi del design per il disassemblaggio: è composto da elementi facilmente separabili per favorire riparazioni, riciclo e smaltimento. Le imbottiture in poliuretano espanso e sfere di poliestere riciclato sono assemblate senza collanti e sfoderabili, mentre la struttura in acciaio è pensata per garantire durabilità. Il rivestimento è disponibile in tessuti eco-compatibili, sottolineando l'impegno del brand verso un design più responsabile e sostenibile.





Nome del prodotto: Soffio

Stratigrafia

Telaio: legno multistrato FSC®

Sistema di sospensione: cinghie elastiche in polipropilene

Imbottitura: poliuretano espanso ad alta densità/ poliuretano espanso riciclato, MICROFLOCK® (fibra da riciclo PET al 70% e chips in poliuretano viscoelastico al 30%)

Rivestimento: cotone riciclato certificato GRS, ciniglia realizzata con un filato PET riciclato

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Design per il disassemblaggio

Materiali certificati e riciclati

Design senza tempo

Pensato in un'ottica eco-sostenibile, Soffio è la famiglia di sedute realizzate con materiali riciclati e riciclabili che non rinuncia al design. La struttura in legno multistrato FSC sostiene i morbidi cuscini imbottiti con una fibra proveniente da materiale riciclato, mentre i tessuti di rivestimento disponibili a catalogo sono tutti a basso impatto ambientale, come per esempio Ofelia, un tessuto composto da cotone riciclato certificato GRS, e Ariel, morbidissimo al tatto e particolarmente resistente, costituito da ciniglia realizzata con un filato PET riciclato. Oltretutto questi arredi sono concepiti per essere facilmente trasportati e disassemblati per un corretto smaltimento a fine vita.



viccarbe & ECOALF

Nome del prodotto: Savina

Stratigrafia

Telaio: legno certificato FSC®

Sistema di sospensione: molle in acciaio riciclato

Imbottitura: Ecopure® (schiuma a bassa densità realizzata con il 70% di materiali riciclati)

Rivestimento: materiale riciclato di Ecoalf, ricavato da bottiglie di plastica e scarti di mais

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Design modulare

Materiali certificati e riciclati

Il divano Savina nasce dalla collaborazione tra Ecoalf e Viccarbe: coniuga design sostenibile e innovazione, integrando l'innovativa schiuma riciclata di Recipur, ricavata da divani e materassi riciclati precedentemente scartati, e il rivestimento con il materiale riciclato di Ecoalf, ricavato da bottiglie di plastica e scarti di mais. Le due aziende hanno unito i propri sforzi per creare un divano all'avanguardia in grado di promuovere l'economia circolare. Una caratteristica distintiva di questo divano è il suo design modulare che consente di creare un'ampia varietà di composizioni per adattarsi a qualsiasi spazio. Tenendo sempre in considerazione l'eco-design la modularità di quest'ultimo permette di riutilizzarlo e prepararlo a resistere ad un uso ripetuto, prolungandone il ciclo vita ed essere smontato e riciclato facilmente.



connubia

Nome del prodotto: Reef

Stratigrafia

Telaio: legno certificato FSC®

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: poliuretano espanso riciclato e ovatta in fibra di poliestere (70% riciclata)

Rivestimento: plastica riciclata post-consumo, dai detriti plastici presenti in mare e dalle bottiglie d'acqua

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Materiali certificati e riciclati

Partendo dalla linea "Connubia Circle", un progetto dedicato alla sostenibilità ambientale, Reef combina materiali certificati e riciclati, produzione responsabile e un'estetica senza tempo, confermando l'impegno dell'azienda verso un futuro più verde. Ogni elemento della poltrona è stato studiato in un'ottica eco-sostenibile e circolare: la struttura interna è costituita da legnami certificati FSC, l'imbottitura è costituita da poliuretano espanso riciclato derivato dall'agglomerazione di rifiuti ingombranti (divani, materassi) e ovatta in fibra di poliestere ottenuta dal riciclo di contenitori post-consumo, mentre il rivestimento è creato interamente con plastica riciclata post-consumo, dai detriti plastici presenti in mare e dalle bottiglie d'acqua. Per ogni "Reef" prodotta, infatti, vengono utilizzate oltre 100 bottiglie di plastica recuperata dal mare, contribuendo concretamente alla missione di pulizia della terra e degli oceani.



MOROSO^M

Nome del prodotto: Tape

Stratigrafia

Telaio: legno

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: poliuretano espanso a densità differenziata

Rivestimento: scampoli

Finitura: cuciture doppiate con nastro termosaldato

Strategie dell'eco design

Riutilizzo materiali di scarto

Design modulare

Il nome "Tape" si ispira al nastro utilizzato nell'abbigliamento sportivo, qui reinterpretato con una funzione tanto estetica quanto strutturale. Questo nastro, infatti, viene impiegato per assemblare con precisione scampoli di tessuto di recupero, trasformando materiali che altrimenti sarebbero stati scartati in un prodotto di alto valore. La vera forza del divano, tuttavia, risiede nella sua natura modulare, che lo rende estremamente versatile e personalizzabile. Grazie alla tecnica di assemblaggio basata sul nastro, ogni elemento del divano – dalle sedute agli schienali, fino ai braccioli – si configura come un "mattoncino" indipendente, permettendo di creare infinite combinazioni e adattandosi con facilità a spazi di diverse dimensioni e a esigenze estetiche o funzionali in continuo cambiamento.



PIANCA

Nome del prodotto: Calatea Green

Stratigrafia

Telaio: scocca in legno multistrato, gambe in legno massello di

Frassino certificato FSC®

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: eco-fibra di poliestere riciclabile e compostabile

Rivestimento: cotone 100% di riciclo certificato GRS

Finitura: pittura a mano con colori a base d'acqua senza sostanze tossiche

Strategie dell'eco design

Materiali riciclati e certificati

La Calatea Green è la riedizione sostenibile della poltrona ideata da Cristina Celestino nel 2017, ripensata nei materiali e nella forma per aderire ai principi dell'economia circolare. Ogni elemento è progettato per ridurre l'impatto ambientale: l'imbottitura utilizza eco-fibra di poliestere ricavata da bottiglie in PET riciclate, completamente riciclabile e compostabile. La scocca è in legno multistrato, mentre le gambe sono in frassino massello certificato FSC®, garantendo una gestione responsabile delle foreste. I rivestimenti in tessuto sono realizzati con filati di cotone 100% riciclati certificati GRS. "Calatea Green è un omaggio al mondo botanico che parla il linguaggio della sostenibilità", afferma la designer, confermando l'impegno dell'azienda verso una produzione responsabile e rispettosa dell'ambiente.



arper

Nome del prodotto: Kata

Stratigrafia

Telaio: legno massello certificato FSC® in rovere o robinia

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: -

Rivestimento: filati di poliestere post consumo

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Materiali riciclati, riciclabili e certificati

Design per il disassemblaggio

Kata di Arper è una sedia lounge che unisce tradizione artigianale e innovazione sostenibile, progettata secondo i principi dell'economia circolare. Con una struttura in legno massello certificato FSC®, disponibile in rovere o robinia, si ispira alle classiche sedie in legno e paglia intrecciati, reinterpretandole in chiave contemporanea. La scocca è rivestita in tessuto 3D knit, realizzato con filati di poliestere post-consumo, progettato per adattarsi perfettamente alla seduta riducendo gli scarti. Per produrre un chilo di filato in poliestere si impiega circa un chilo di rifiuti, pari a 48 bottigliette di plastica riciclate. Disponibile per ambienti indoor e outdoor, Kata è personalizzabile con cuscini e finiture su misura. Al termine del suo ciclo di vita, Kata può essere completamente smontata, consentendo il riciclo o il riutilizzo di tutti i materiali che la compongono.



Cassina

Nome del prodotto: Dudet

Stratigrafia

Telaio: acciaio

Sistema di sospensione: cinghie elastiche

Imbottitura: poliuretano espanso con percentuale di polioli derivanti da fonti biologiche

Rivestimento: vellutino e fibra PET riciclata

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Riduzione materica

Design per il disassemblaggio

La poltrona Dudet di Cassina rappresenta un perfetto equilibrio tra design essenziale e sostenibilità. Con le sue forme morbide e avvolgenti, unite a un comfort contemporaneo, incarna un approccio progettuale orientato alla riduzione dei materiali. La struttura è concepita con un numero minimo di componenti e materiali, garantendo efficienza e leggerezza. Dudet è progettata per essere completamente disassemblabile grazie all'assenza di colle, facilitando il riciclo dei singoli elementi al termine del suo ciclo di vita. L'imbottitura, realizzata in poliuretano espanso contenente una percentuale di polioli di origine biologica, sottolinea l'impegno verso un design rispettoso dell'ambiente. Inoltre, la poltrona è completamente sfoderabile grazie a una pratica zip, assicurando manutenzione semplice e sostenibilità nel tempo.





Nome del prodotto: Slim Cord

Stratigrafia

Telaio: -

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: sfere di polistirene espanso (EPS) riciclato, borsa

interna in tessuto non tessuto in poliestere riciclato

Rivestimento: 100% poliestere riciclato post-consumo

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Materiali riciclati

Sostituzione delle singole parti

La poltrona sacco Slim Cord di Fatboy unisce comfort e sostenibilità grazie all'impiego di materiali riciclati per il rivestimento e l'imbottitura. Elegante e versatile è pensato per completare arredi indoor con un tocco di stile contemporaneo. La fodera è realizzata con materiali riciclati (PET) ed è riempita con rivoluzionarie perle EPS ultraleggere ricavate da materiale da imballaggio riciclato. L'imbottitura è tenuta insieme grazie ad una borsa interna in tessuto non tessuto in poliestere riciclato. In questo modo la fodera esterna può anche essere rimossa, lavata o sostituita in caso di necessità. Inoltre se l'imbottitura si dovesse restringere nel tempo l'azienda permette di riempire la poltrona sacco con l'imbottitura riciclata.





Nome del prodotto: Bad Boy

Stratigrafia

Telaio: -

Sistema di sospensione: -

Imbottitura: sfridi di polistirolo

Rivestimento: vele riciclate in Nylon

Finitura: -

Strategie dell'eco design

Materiali riciclati

Riuso creativo

Versatile e comodo, Bad Boy Pouf di Rivelami rappresenta l'impegno del brand nel promuovere un'economia circolare e un design etico. È realizzato con vele riciclate in nylon, che rendono ogni prodotto unico, mentre il sacco interno è imbottito con sfridi di polistirolo, i quali possono essere reinseriti nel sacco in caso di mancanza e gli inserti in tessuto tecnico derivano da surplus di produzioni. Per mirare sempre alla sostenibilità l'azienda ha deciso di rifornirsi soltanto da aziende italiane per la minuteria, le zip, i nastri e gli accessori, e, inoltre, tutte le spedizioni vengono imballate con materiale riciclabile in carta e usano sacchetti di una dimensione tale da permettere agli acquirenti di riutilizzarli per la raccolta differenziata della carta.





MALAFOR
DESIGN LABORATORY
.....

Nome del prodotto: Blow Collection

Stratigrafia

Telaio: metallo

Sistema di sospensione: cinghie di gomma

Imbottitura: aria

Rivestimento: sacchetti di carta gonfiabili 100% riciclabili (4 strati di carta kraft, 1 strato di sacchetto di polietilene all'interno)

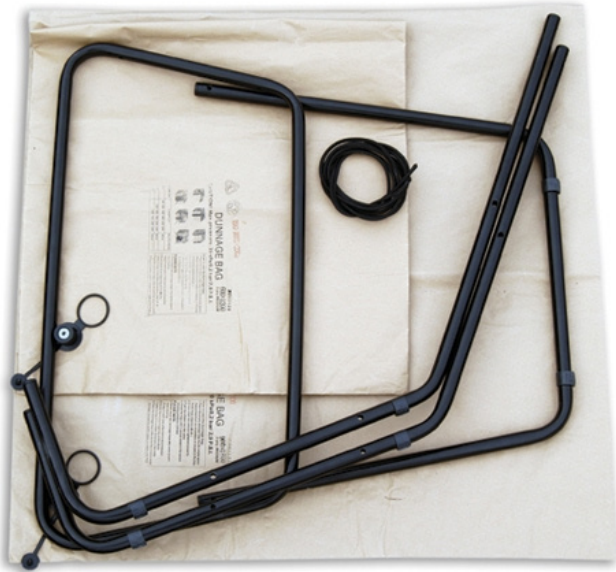
Finitura: -

Strategie dell'eco design

Riuso creativo

Riduzione dimensionale

La Blow Collection, composta da un divano, una poltrona e uno sgabello, si distingue per il suo design innovativo che reinterpretava in maniera originale le dunnage bag, solitamente utilizzate nel settore dei trasporti come cuscinetti per stabilizzare oggetti di grandi dimensioni, prevenendone il movimento e i danni durante il trasporto. La caratteristica principale di questi arredi risiede nella loro struttura, composta da camere d'aria racchiuse all'interno che offrono importanti vantaggi in termini di logistica. La composizione sgonfiabile, infatti, consente una significativa riduzione delle dimensioni durante il trasporto, rendendo il packaging compatto. Questo approccio ottimizza i costi di spedizione e riduce l'impatto ambientale legato alla distribuzione.



Dall'analisi approfondita dei casi studio emerge chiaramente come alcune aziende o designer, abbiano saputo integrare il tema della sostenibilità in maniera organica e trasversale in tutti gli aspetti legati ai loro prodotti. In particolare, si nota come l'adozione di soluzioni innovative, sia dal punto di vista dei materiali utilizzati che delle strutture progettate, abbia consentito loro di sviluppare articoli che rispondono pienamente ai principi di sostenibilità. Queste aziende non si limitano a introdurre cambiamenti puntuali o marginali, ma adottano un **approccio olistico** che garantisce la creazione di prodotti sostenibili senza alcuna eccezione, mostrando così un **impegno concreto** verso un modello produttivo responsabile e rispettoso dell'ambiente. Questo approccio dimostra la possibilità di coniugare innovazione tecnologica, qualità del design e attenzione per la riduzione dell'impatto ambientale in modo armonioso ed efficace.

Diverso è il quadro che emerge dall'analisi della maggior parte dei prodotti considerati, i quali provengono da aziende che solo recentemente hanno iniziato ad abbracciare i principi della sostenibilità. Si tratta di realtà che stanno ancora attraversando una **fase di transizione**, ma che mostrano un chiaro interesse nell'evolversi verso pratiche più responsabili. Queste aziende stanno investendo significativamente in ricerca e sviluppo per trovare soluzioni in grado di rendere i loro prodotti più sostenibili. Tra le strategie più diffuse vi è l'adozione di materiali riciclati e riciclabili, che riducono l'uso di risorse vergini, l'introduzione di metodi di assemblaggio pensati per limitare al minimo gli sprechi e la composizione modulare degli arredi.

Osservando il panorama generale, però, emerge con chiarezza che i materiali comunemente impiegati per la realizzazione delle imbottiture continuano a essere, nella maggior parte dei casi, costituiti principalmente da **poliuretano espanso**. Questo materiale, ampiamente diffuso per le sue caratteristiche tecniche ed economiche, rappresenta ancora la **scelta predominante** nel settore, nonostante le crescenti preoccupazioni legate al suo impatto ambientale. In alcuni casi, si registra un progresso significativo con l'utilizzo del poliuretano espanso nella sua **forma riciclata**, una pratica che consente di ridurre la dipendenza dalla materia prima vergine e di contenere, almeno parzialmente, le conseguenze negative sulla sostenibilità ambientale. Tuttavia, va sottolineato che l'impiego di poliuretano vergine resta ancora largamente prevalente, dimostrando quanto il settore abbia bisogno di evolversi verso soluzioni più ecologiche e innovative. Parallelamente, sono molto rari gli esempi di imbottiture realizzate con materiali naturali, come il lattice, piume o lana, che rappresenterebbero un'alternativa più rispettosa dell'ambiente, riscontrati solamente nei prodotti di Biosofa e Sabai, aziende leader nella produzione di divani. Questa situazione evidenzia un evidente ritardo nell'adozione di tecnologie e materiali che possano ridurre l'impatto ambientale del settore, lasciando ampio spazio a **interventi migliorativi**.

Tuttavia, è importante sottolineare che questo fenomeno è strettamente legato a una serie di ostacoli che le aziende si trovano a dover affrontare nel processo di innovazione e trasformazione. Tra le principali difficoltà emergono le **normative** spesso stringenti, che richiedono tempo e risorse per essere rispettate, i **costi elevati** legati allo sviluppo e alla produzione di soluzioni più sostenibili, e la necessità di **educare i consumatori**. Quest'ultimo aspetto è particolarmente rilevante, poiché molte persone non sono ancora pienamente consapevoli dell'importanza di scegliere prodotti più ecologici o non comprendono il valore aggiunto che questi possono offrire. Superare queste barriere rappresenta una sfida cruciale per le aziende, ma è anche un passo indispensabile per favorire una transizione verso modelli di produzione e consumo più sostenibili.

05

IL PROGETTO

5.1 Metaprogetto

5.1.1 Target

5.1.2 Concept, linee guida e vincoli tecnici

5.1.3 Contesto d'uso e analisi ergonomica

5.1.4 Sistema esigenziale-prestazionale

5.2 Progettazione dell'arredo

5.2.1 Schizzi progettuali

5.2.2 Sviluppo proposta

5.2.3 Progetto esecutivo

5.2 Prototipazione

L'analisi approfondita condotta fino a questo momento sul contesto dell'arredo imbottito e sulle differenti tipologie di imbottitura, supportata dall'esame di casi studio significativi, rappresenta una solida base conoscitiva per dare avvio alla realizzazione concreta di un progetto di arredo imbottito. Il percorso progettuale prenderà avvio dall'elaborazione di un **concept iniziale**, il quale fungerà da linea guida per lo sviluppo delle successive fasi di progettazione. Saranno esplorati in maniera dettagliata tutti gli step fondamentali del **processo progettuale**, con particolare attenzione agli aspetti tecnici, funzionali ed estetici.

In questa fase sarà centrale la **collaborazione con Izmade**, che permetterà di integrare nel progetto competenze specifiche nel campo della lavorazione artigianale e dell'utilizzo consapevole di materiali, quali legno, metallo o plastica riciclata contribuendo a sviluppare soluzioni innovative e responsabili. A mia volta, contribuirò ad ampliare la loro consapevolezza riguardo al tema delle imbottiture. L'approccio collaborativo garantirà un costante **scambio di conoscenze** e di esperienze, arricchendo il progetto sia sotto il profilo creativo che produttivo.

Questo percorso progettuale rappresenta un esempio concreto di **design responsabile e consapevole**, capace di coniugare innovazione, qualità artigianale e attenzione alle tematiche della sostenibilità ambientale e sociale, rispondendo alle esigenze contemporanee del settore e promuovendo un approccio etico alla produzione di arredi.

5.1 Metaprogetto

Considerando che uno dei principali problemi riscontrati nell'ambito dell'arredamento sostenibile contemporaneo è rappresentato dall'impiego ancora diffuso di poliuretano espanso nelle imbottiture, questo progetto si pone l'obiettivo di sviluppare un prodotto che promuova l'utilizzo di **materiali naturali** come alternativa valida e sostenibile, rispondendo in questo modo anche al brief di progetto presentato da Izmade di progettare un arredo imbottito semplice ma completamente ecologico.

Inoltre, dal momento che l'azienda produttrice inserirà il prodotto all'interno del proprio catalogo di prodotti, dovrà garantire anche una certa **sostenibilità economica e fattibilità produttiva**.

L'obiettivo finale è quello di fornire un contributo concreto al settore dell'arredamento sostenibile, incentivando l'adozione di materiali che possano ridurre l'impatto ambientale complessivo e, al contempo, rispondere alle esigenze di comfort e funzionalità richieste dal mercato moderno, attraverso soluzioni progettuali innovative.

5.1.1 Target

Per garantire che il progetto risponda alle reali esigenze del pubblico, è stata condotta un'analisi approfondita del target. L'individuazione è avvenuta attraverso lo studio delle tendenze contemporanee nel settore del design d'arredo e della sostenibilità, nonché attraverso l'osservazione del comportamento di consumatori consapevoli.

Il target di riferimento per il progetto è costituito da un gruppo di consumatori responsabili, che privilegiano la sostenibilità, all'estetica del design. Le loro abitudini di acquisto sono caratterizzate da una forte attenzione alla **qualità dei materiali**, alla salubrità dei prodotti, alla loro **provenienza** e al loro **fine vita**, cercando soluzioni che siano in grado di unire comfort e rispetto per l'ambiente. In particolare rivolgono la loro attenzione a prodotti progettati per essere facilmente riparabili, riciclabili o biodegradabili, riducendo al minimo i rifiuti. Questi consumatori vedono l'arredamento non solo come una necessità funzionale, ma anche come un mezzo per migliorare la qualità della vita quotidiana, creando ambienti domestici che favoriscano il **relax** e il **benessere**. Queste persone sono spesso disposte a investire in **prodotti durevoli**, che rispondano a esigenze estetiche e che contribuiscano soprattutto a migliorare la loro salute e il loro equilibrio interiore.

Personas

Per capire meglio le diverse esigenze all'interno di questo target, sono stati elaborati alcuni profili tipo rilevanti ai fini progettuali, che esemplificano le caratteristiche demografiche, le abitudini, gli interessi e le preferenze di prodotto.

Alessandro, 28 anni

Giovane freelance nel settore del marketing digitale.



Vive in un piccolo appartamento di città, lavora principalmente da casa e ha una vita dinamica. Apprezza l'arredamento minimalista, funzionale, moderno ed ecologico. Trascorrendo molto tempo a casa, per lui è fondamentale avere un **ambiente confortevole e stimolante**, che favorisca la concentrazione.

Preferirebbe una sedia **facile da smontare** e trasportare durante un eventuale trasloco in una casa più grande. È molto attento alla **qualità dei materiali** e cerca sempre di fare scelte consapevoli, non solo riguardo alla sostenibilità ma anche per il suo benessere fisico ed emotivo. Alessandro è disposto a investire in un prodotto che duri nel tempo e che rispetti i suoi valori.

Marco, 50 anni

Imprenditore nel settore delle energie rinnovabili



Marco è un uomo impegnato, ma cerca di conciliare il suo lavoro con il tempo dedicato alla famiglia e al benessere personale. Da anni si dedica alla promozione di pratiche ecosostenibili e adotta uno stile di vita che privilegia la salute, l'attività fisica e una dieta equilibrata. Marco è alla ricerca di una sedia comoda per il suo ufficio che rispecchi il suo **impegno per la sostenibilità** e che gli permetta di **alleviare la tensione** accumulata durante le lunghe ore di lavoro. Apprezza le boutique specializzate e i brand che offrono **trasparenza sulla provenienza dei materiali** e sul processo produttivo.

Claudia, 35anni

Designer grafica freelance e mamma.



Claudia vive in una città di medie dimensioni, in un appartamento luminoso e moderno, dove trascorre la maggior parte del suo tempo. È molto attenta alla salute e al **benessere della sua famiglia**. Per lei, l'arredamento della casa è fondamentale per creare un ambiente armonioso e rilassante. Cerca arredamenti che siano non solo belli ma anche ecologici, **sicuri per la salute**, funzionali, **comodi da spostare** e **facilmente pulibili**. È disposta a investire in un prodotto che duri nel tempo, piuttosto che comprare articoli economici ma di bassa qualità, realizzati con prodotti chimici nocivi.

Laura, 45 anni

Consulente aziendale nel settore del management



Laura ha un ritmo di vita molto intenso e viaggia spesso per lavoro, ma quando è a casa cerca di ritagliarsi momenti di tranquillità. La sua casa è un rifugio dove vuole sentirsi coccolata e ispirata. È molto attenta alla qualità dei prodotti che acquista, soprattutto per quanto riguarda l'arredamento, perché desidera creare uno spazio che rispecchi il suo stile di vita raffinato ed equilibrato. Desidera un prodotto che utilizzi **materiali naturali**, ma che al contempo sia **elegante e creativo**, per integrarsi con il suo arredamento moderno. Apprezza i marchi che mettono in evidenza la **qualità artigianale** e la provenienza responsabile dei materiali.

5.1.2 Concept, linee guida e vincoli tecnici

Dall'analisi effettuata del target di riferimento e delle loro esigenze emerge un aspetto fondamentale: le persone che vivono in un ambiente caratterizzato da ritmi frenetici e che prestano attenzione alla sostenibilità cercano una **connessione più autentica con la natura**, associando la salubrità dei materiali non solo al rispetto per l'ambiente, ma anche al proprio benessere fisico e psicologico.

Il concept del progetto si basa su questo principio, proponendo ***una poltrona che non sia soltanto un elemento funzionale, ma un vero e proprio strumento di benessere. Il design integra elementi tattili che stimolano l'utente a entrare in contatto con la seduta in modo attivo, consentendo di alleviare lo stress attraverso il tocco e la manipolazione e favorendo momenti di rilassamento anche in contesti di lavoro.*** La seduta diventa quindi un elemento che va oltre la sua funzione pratica: è uno spazio personale che assicura la giusta ergonomia, favorendo una pausa rigenerativa che riequilibra mente e corpo.

Per garantire che la seduta rispetti i principi di sostenibilità e risponda alle esigenze di un design orientato alla funzionalità, il progetto si basa sulle strategie dell'eco-design. Queste linee guida consentono di minimizzare l'impatto ambientale lungo l'intero ciclo di vita del prodotto, dalla produzione allo smaltimento, promuovendo al contempo un design che sia durevole, versatile e facilmente adattabile.

FORME SEMPLICI

Evitare stili eccentrici e particolari o legati ad una moda o un linguaggio passeggero, che aumenterebbero la probabilità di una rapida sostituzione da parte dell'utente per ragioni di carattere estetico. Al contrario, adottare linguaggi visivi "senza tempo" e a bassa obsolescenza semantica, contribuisce all'allungamento della vita utile dell'arredo.

DISASSEMBLAGGIO

Progettare un arredo composto da elementi indipendenti, facilmente smontabili, consente di separare i materiali costituenti, per favorire il riciclo, il recupero o la sostituzione in modo tale da ridurre i rifiuti.

UNIONI REVERSIBILI

Per la progettazione del telaio è preferibile l'utilizzo di fissaggi non permanenti quali viti o incastri, piuttosto che adesivi o colle irreversibili, per agevolare lo smontaggio a fine vita, ma anche la consegna, che può avvenire per componenti separati in modo tale da ridurre l'ingombro.

SFODERABILITÀ

Per quanto riguarda l'imbottitura e i rivestimenti, invece, adottare

soluzioni sfoderabili con zip, velcro o bottoni a pressione che facilitano la rimozione, ma anche la pulizia ordinaria.

RIDUZIONE MATERICA/ MONOMATERICITÀ

Riduzione dell'utilizzo dei materiali attraverso un'accurata progettazione che minimizza il consumo di risorse senza compromettere la qualità o la funzionalità del prodotto. L'ottimizzazione dei materiali tendendo alla monomatericità delle componenti (telaio/imbottitura) permette di ridurre gli sprechi durante la produzione e garantire una dismissione semplificata a fine vita.

RIDUZIONE DIMENSIONALE

Implica la progettazione di una seduta compatta e funzionale, con un ingombro ottimizzato. Questo approccio non solo riduce il consumo di materiali, ma consente anche una maggiore efficienza logistica durante il trasporto e lo stoccaggio, diminuendo le emissioni derivanti dalla distribuzione e facilitando la gestione del prodotto in termini di spazio.

MATERIALI NATURALI E RICICLATI

Optare per materiali naturali, biodegradabili o riciclabili, riduce l'impatto ambientale a fine vita rispetto ai materiali sintetici tradizionali. Usare materiali riciclati, invece, permette di allungare il loro ciclo di vita e aiuta a diminuire i rifiuti.

DURABILITÀ

La seduta deve essere progettata per essere resistente e longeva, sia in termini di materiali che di struttura. L'obiettivo è creare un prodotto che possa accompagnare l'utente per anni, evitando l'obsolescenza precoce e riducendo la necessità di sostituzioni frequenti.

MATERIALI LOCALI E CERTIFICATI

L'impiego di materiali locali, provenienti da filiere corte e vicine alla sede produttiva riduce l'impatto ambientale legato al trasporto e alle emissioni di CO2 e supporta l'economia locale. Inoltre, l'utilizzo di materiali certificati garantisce l'impiego di pratiche produttive responsabili e trasparenti, secondo standard internazionali su sostenibilità, sicurezza e qualità.

Poiché la poltrona sarà realizzata all'interno del Maker Space di Izmade, risulta fondamentale integrare nelle linee guida progettuali anche la visione del produttore, identificando e descrivendo eventuali vincoli tecnici che potrebbero influire sulla fattibilità del progetto.

CAPACITÀ PRODUTTIVA

L'azienda potrebbe non disporre di macchinari o attrezzature specifiche per lavorare con determinati materiali. Sarà necessario

quindi progettare una seduta che si possa realizzare con le risorse già presenti in azienda.

OTTIMIZZAZIONE DEI MATERIALI

Ridurre al minimo gli scarti scegliendo forme semplici e ottimizzando i tagli.

DESIGN SEMPLICE E FUNZIONALE

La seduta dovrà avere un design essenziale, che sia facile da assemblare e non richieda competenze specifiche nella lavorazione degli imbottiti.

STILE COERENTE

Il design della seduta dovrebbe integrarsi con lo stile dell'azienda, puntando su un'estetica pulita e lineare che rispecchi la loro esperienza con mobili su misura.

REPERIBILITÀ DEI MATERIALI

Assicurarsi che imbottiture e tessuti scelti siano facilmente reperibili a livello locale per ridurre i tempi e costi di approvvigionamento.

MODULARITÀ

Valutare un design che possa essere facilmente replicabile o modificabile per contenere i costi e adattarsi a diverse esigenze.

5.1.3 Contesto d'uso e analisi ergonomica

Poiché la poltroncina è destinata prevalentemente a **contesti di relax o momenti di lettura e riflessione**, risulta indispensabile condurre, prima di avviare la fase di progettazione definitiva, un'analisi ergonomica approfondita. Tale analisi è volta a garantire che la seduta soddisfi le **esigenze di comfort** e supporto degli utenti, adattandosi in modo ottimale alle loro posture e attività. Inoltre, è fondamentale che il progetto rispetti i parametri antropometrici di riferimento, al fine di assicurare comfort, sicurezza e un'esperienza d'uso che minimizzi il rischio di affaticamento o di problematiche posturali a lungo termine.

In particolare gli aspetti chiave da considerare e che verranno ora analizzati nel dettaglio, includono l'altezza della seduta, lo spessore dell'imbottitura, la profondità e la larghezza del sedile, l'altezza dei braccioli e l'altezza e l'inclinazione dello schienale.

L'**altezza della seduta** dovrebbe permettere ai piedi dell'utente di poggiare comodamente a terra, con angoli delle ginocchia di 90°, per cui la misura di riferimento antropometrica considerata è l'**altezza poplitea**, ossia la distanza presa verticalmente dal

pavimento alla parte inferiore della coscia appena dietro il ginocchio (A). L'altezza del piano di seduta deve garantire che anche gli individui più bassi, rappresentati dal 5° percentile della popolazione, possano **appoggiare comodamente i piedi a terra**, per cui il valore consigliato è di **39,4 cm** per le donne e 43,2 cm per gli uomini. Bisogna tenere conto, però, che una persona alta si sentirebbe più a suo agio su una sedia con un'altezza del sedile bassa rispetto a una persona bassa che utilizza una sedia con un'altezza del sedile troppo alta, poiché la parte inferiore della coscia si comprimerebbe, causando un notevole disagio e una limitazione della circolazione sanguigna. (Panero & Zelnik, 1979) Tuttavia, secondo Neufert e Neufert (2012) le dimensioni standard dell'altezza del piano di seduta di una poltrona sono ancora più basse, variando tra i **25 e i 35 cm**. La misura minima corrisponde al punto più basso della seduta posteriore, nel caso in cui questa sia inclinata, mentre per l'altezza davanti è consigliabile non scendere sotto i 35 cm.

Per analizzare con precisione l'altezza della seduta, è necessario considerare anche lo **spessore dell'imbottitura**, poiché questa subisce una **compressione** quando l'utente vi si siede. Secondo lo studio di Panero e Zelnik (1979), per garantire un livello di comfort adeguato, un sedile imbottito dovrebbe includere circa 1,3 cm di imbottitura ad alta densità e 3,8 cm di imbottitura a densità media, per un totale di 5,1 cm. In tale configurazione, la compressione massima consentita del sedile corrisponderebbe ai 3,8 cm del materiale a densità media. Questo valore, essendo destinato ad annullarsi durante la compressione, dovrebbe essere **aggiunto all'altezza complessiva** della seduta precedentemente indicata. Tuttavia, la tolleranza di compressione indicata nello studio è calcolata per un uomo con un peso medio di 78 kg. Per ogni riduzione di peso di 13,6 kg, la compressione massima diminuisce di 6,4 mm; al contrario, per ogni incremento dello stesso valore, la compressione aumenta proporzionalmente. Si può notare come questo approccio risulta essere altamente sperimentale. Nonostante siano stati condotti ulteriori esperimenti simili, utilizzando campioni di materiale e coinvolgendo individui con specifiche caratteristiche fisiche, i risultati ottenuti rappresentano solo una porzione limitata rispetto alla **complessità della variazione osservabile totale**. Di conseguenza, non è possibile stabilire con precisione un valore univoco, per calcolare questo fenomeno. Sebbene la scienza definisca la compressione come il prodotto tra la forza peso e l'altezza iniziale dell'imbottitura, diviso per l'area della seduta moltiplicata per il modulo elastico del materiale, confrontandomi con aziende specializzate nel settore dell'arredo imbottito, quali I Fuori Misura di Torino e Artisva nel Canavese, è emerso che questa formula non viene comunemente applicata nella pratica industriale. Al contrario, si considera **empiricamente** che un'imbottitura di circa **3-5 cm** sia sufficiente a garantire un comfort adeguato, integrandola direttamente nell'altezza complessiva della seduta.

La **profondità del sedile** invece deve essere sufficiente a **sostenere le cosce** senza esercitare pressione nell'area appena dietro le ginocchia, poiché interromperebbe la circolazione alle gambe e ai piedi. Per questo motivo la misura antropometrica rilevante è la **lunghezza gluteo-poplitea**, ossia la distanza orizzontale dalla parte posteriore dei glutei al retro del ginocchio (B). Di conseguenza, **43,2 cm** sarebbe adatta a circa il 95 per cento di tutti gli utenti, tuttavia, nelle poltrone di dimensioni maggiori, dove la postura è più rilassata si tende ad aumentare questa misura, tenendo conto anche dell'aggiunta di eventuali cuscini sullo schienale. (Panero & Zelnik, 1979) Per quanto riguarda la **larghezza del sedile** bisogna tenere in considerazione la larghezza misurata sulla **parte più ampia dei fianchi** (C), corrispondente anche alla distanza minima dei braccioli, se presenti. Questa misura deve essere progettata anche per accogliere gli individui dalle dimensioni corporee maggiori, per cui è consigliabile assumere come **misura minima** il valore relativo al 95° percentile della larghezza dei fianchi della popolazione, che corrisponde a **43,5 cm**. (Adler, 1999)

I **braccioli**, oltre ad aiutare l'utente ad abbassarsi sul sedile o a spingersi per sollevarsi, sono fondamentali per **supportare l'avambraccio** senza stressare spalle e collo. Per questo motivo, l'altezza dei braccioli è determinata dall'**altezza del gomito rispetto alla superficie del sedile** (D). Tuttavia, persone che hanno questa misura antropometrica uguale, potrebbero non percepire lo stesso livello di comfort, in quanto è dipendente anche dalla larghezza delle spalle: l'utente con una larghezza corporea ridotta avrebbe bisogno di braccioli più alti, perché quando le braccia si muovono verso l'esterno per connettersi al bracciolo, la distanza verticale dal gomito al sedile aumenta. Per questo motivo si considera un intervallo di misure indicativo abbastanza ampio, che va da **14 a 27,9 cm**. (Panero & Zelnik, 1979)

Per quanto riguarda lo **schienale**, invece, non ci sono studi antropometrici precisi che definiscono le misure del corpo da considerare, ma ci si limita a suggerire che lo scopo principale è quello di **sostenere la zona lombare**, ossia la parte inferiore concava che si estende approssimativamente dalla vita fino a circa la metà della schiena. La forma dello schienale, quindi, dovrebbe seguire questa curva, ma non in maniera troppo rigida e stretta per permettere all'utente di cambiare posizione. L'altezza complessiva dello schienale può variare in base alla tipologia e all'impiego della seduta, estendendosi fino alla parte posteriore della testa o alla nuca, ma in generale si stima un'altezza compresa tra i **20,3 cm e i 30,3 cm per il supporto lombare** (E). Dovrebbero essere progettate anche le soluzioni appropriate per garantire lo spazio necessario alla sporgenza

dei glutei. Questo spazio potrebbe essere realizzato come una **zona libera** o come una **depressione** tra la parte del sedile e il supporto lombare. Risulta importante in questo caso valutare anche l'**inclinazione dello schienale**. L'angolo di riferimento è quello formato da cosce e tronco, che dovrebbe essere compreso tra **95° e 105° (F)**. Nel caso in cui il sedile sia anch'esso inclinato, l'angolo compreso tra cosce e tronco non cambia, ma semplicemente lo schienale ruota maggiormente per adattarsi al sedile. (Panero & Zelnik, 1979)

I dati citati fino ad ora riflettono i requisiti antropometrici di base necessari per garantire un'**interfaccia ragionevole** di comfort tra il corpo umano e la seduta. Tuttavia, pur offrendo indicazioni generali utili, tali valori non possono garantire un comfort universale per tutti gli utenti, a causa delle inevitabili variazioni antropometriche presenti tra individui e del concetto di **comodità estremamente soggettivo**. Pertanto, le misure adottate nella progettazione non devono essere interpretate come rigide o definitive, ma piuttosto come un **punto di partenza flessibile** da personalizzare in base al modello della seduta e al design.

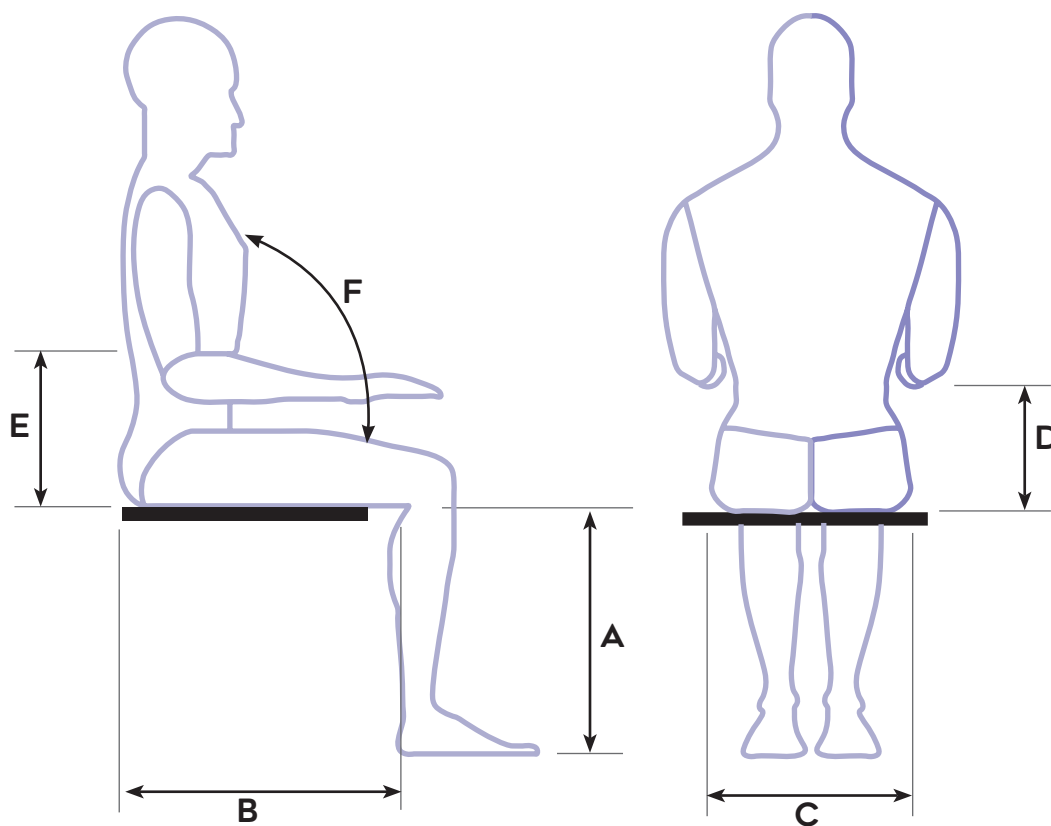


Fig. 44
Dimensioni antropometriche per la progettazione di una sedia

	MISURA DI RIFERIMENTI	VALORE
A	Altezza del sedile	25-40 cm compresi 3-5 cm di imbottitura
B	Profondità del sedile	43,2 cm o più (con cuscini sullo schienale)
C	Larghezza del sedile	43,5 cm o più
D	Altezza dei braccioli	14- 27,9 cm
E	Altezza dello schienale	20,3- 30,3 cm (per supporto lombare); altezza complessiva maggiore
F	Inclinazione dello schienale	95°- 105°

5.1.4 Sistema esigenziale - prestazionale

A questo punto risulta cruciale approfondire l'analisi delle esigenze degli utenti mediante l'elaborazione di una tabella esigenziale-prestazionale. Tale strumento permette di mettere in relazione tre aspetti fondamentali: le esigenze, i requisiti e le prestazioni del prodotto.

Le esigenze rappresentano i **bisogni fondamentali dell'individuo** legati all'utilizzo della seduta imbottita, comprendendo aspetti che riflettono sia il comfort fisico che la funzionalità pratica. I requisiti, invece, costituiscono una trasposizione tecnica delle esigenze: essi indicano una **qualità necessaria** o una condizione imprescindibile per garantire il normale svolgimento delle attività connesse all'uso del prodotto. Infine, le prestazioni si riferiscono alle **specifiche tecniche** del prodotto stesso, che consentono di soddisfare i requisiti identificati in precedenza, garantendo così una **risposta ottimale** alle esigenze degli utenti.

Questa analisi sistematica consente di strutturare un approccio metodologico alla progettazione, assicurando che ogni caratteristica del prodotto sia concepita in funzione delle necessità degli utenti e tradotta in soluzioni tecniche adeguate.

ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
Comfort durante momenti di relax, lettura o conversazione	La seduta deve garantire un supporto ergonomico adeguato alla postura	Cuscino imbottito e forma ergonomica; H max del sedile di 40 cm, h max dei braccioli di 28 cm
Rilassamento e scaricamento della tensione	Inserimento di elementi che stimolano il tatto	Texture in rilievo sui braccioli, come ondine, nodi o leggere scanalature per favorire una risposta tattile attiva
Versatilità	Adattabilità a diversi contesti e funzioni	Design con linee minimaliste e colori neutri che si adattino facilmente a diversi contesti, come uffici, soggiorni e camere da letto.
Sostenibilità dei materiali	Utilizzo di materiali eco-compatibili e certificati	Struttura in legno FSC o metallo, imbottitura con materiali naturali, rivestimento in tessuti di origine biologica
Facilità di spostamento	Riduzione dimensionale	Ottimizzare il design per ridurre le dimensioni del prodotto e di conseguenza il peso, senza compromettere le sue funzioni
Durabilità nel tempo	Utilizzo di materiali durevoli e resistenti all'usura e utilizzo di sistemi di ancoraggio solidi	Telaio in legno o metallo adeguatamente trattati; utilizzo di viti, incastri e guide; tessuti resistenti a detergenti aggressivi
Facilità di pulizia	Materiali facilmente lavabili	Superfici lisce e facilmente accessibili; rivestimenti in tessuti sfoderabili e lavabili

ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
Disassemblabilità	Materiali facilmente separabili a fine vita o per la sostituzione di una componente danneggiata	Utilizzo di viti, incastri e guide, rivestimenti sfoderabili
Efficienza delle risorse	Forme che non generino sfridi; riduzione materica	Forme il più possibili regolari per evitare sfridi eccessivi e ottimizzazione dei tagli; telaio realizzato con un unico materiale
Sicurezza	Elementi non contudenti	Forme con spigoli arrotondati

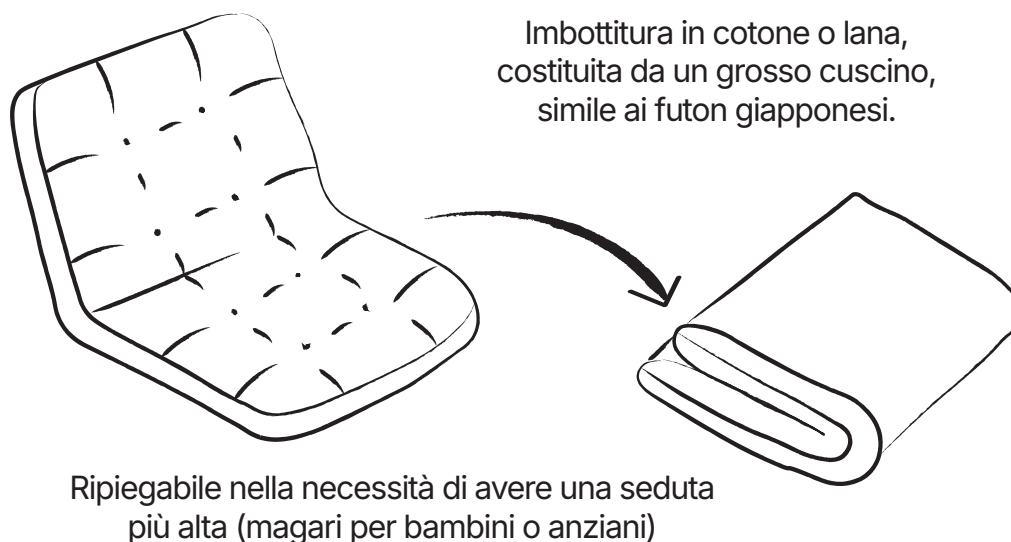
5.2 Progettazione dell'arredo

A seguito di un primo confronto con l'impresa sociale Izmade, il concept proposto è stato approvato con entusiasmo, suscitando un interesse positivo. Con l'approvazione del progetto, mi è stato richiesto di sviluppare e abbozzare le prime idee riguardo la forma della poltrona, esplorando al contempo soluzioni innovative per integrare **elementi tattili** che incoraggiassero l'interazione manuale da parte dell'utente. Contestualmente, mi è stato chiesto di riflettere su come utilizzare **materiali naturali** per la realizzazione dell'imbottitura, in quanto questo aspetto era strettamente connesso al design complessivo della sedia.

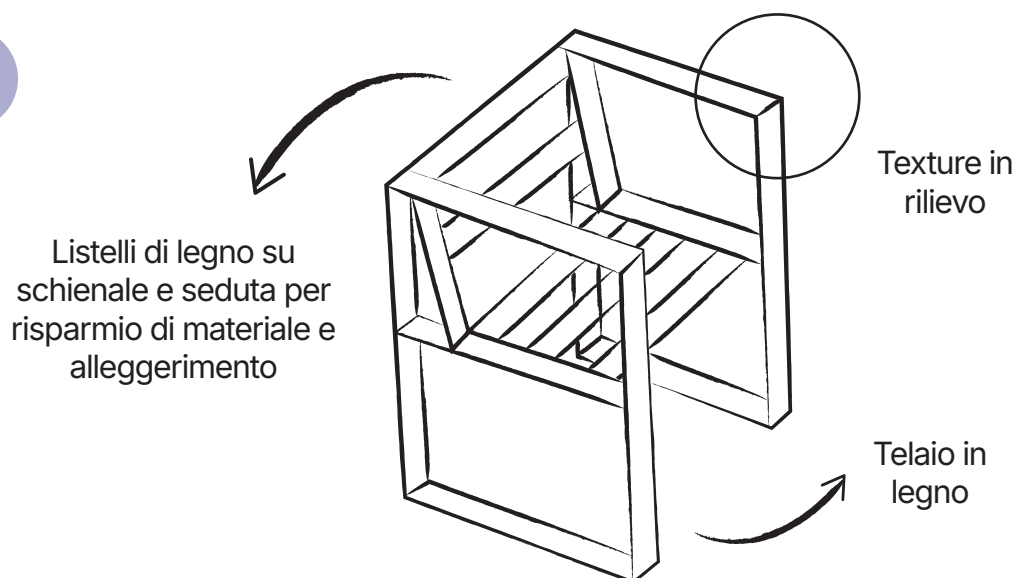
A questo punto ha preso avvio un **dialogo continuo** e un confronto approfondito con l'azienda Izmade, finalizzato a trasformare i primi schizzi progettuali in una soluzione definitiva. Attraverso una serie di **incontri e scambi di idee**, sono stati analizzati diversi aspetti del progetto, affinati i dettagli e valutate le possibili alternative. Di seguito, illustrerò i **principali passaggi** che hanno contribuito in modo significativo allo sviluppo e alla definizione della proposta finale.

5.2.1 Schizzi progettuali

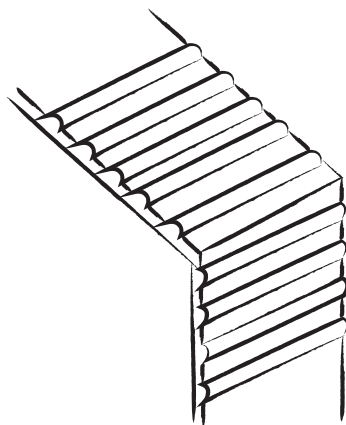
Prima di tutto, il mio focus si è concentrato sullo sviluppo degli **schizzi progettuali**, cercando di conciliare le linee guida e i vincoli tecnici stabiliti in precedenza con le necessità emerse dal concept e dalle richieste dell'azienda. In seguito, presenterò i primi schizzi progettuali che sono stati sottoposti all'azienda, documentando così l'evoluzione iniziale del progetto.



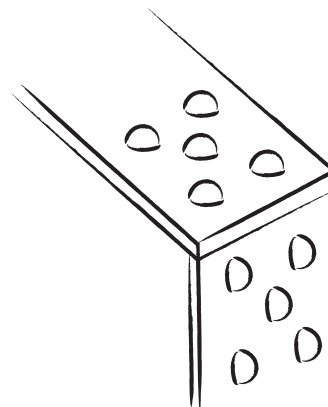
1



1 Listelli semi cilindrici in legno

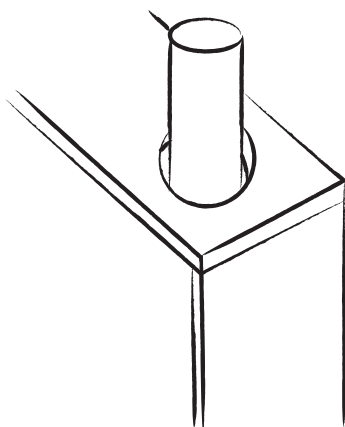


2 Semisfere in legno

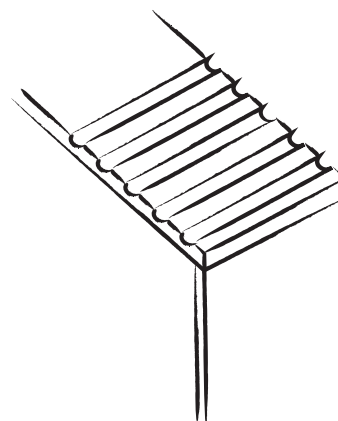


Incollati al telaio con resine naturali

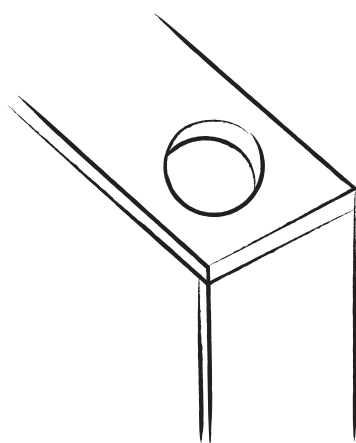
3 Foro cieco con all'interno una spina in verticale che può ruotare su se stessa o essere rimossa e tenuta in mano



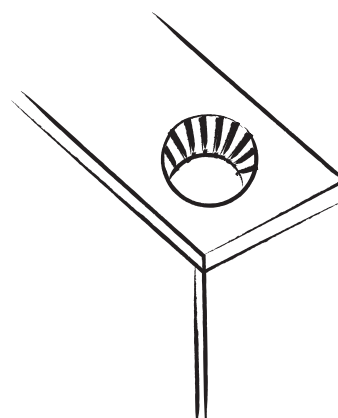
4 Fresature semi cilindriche



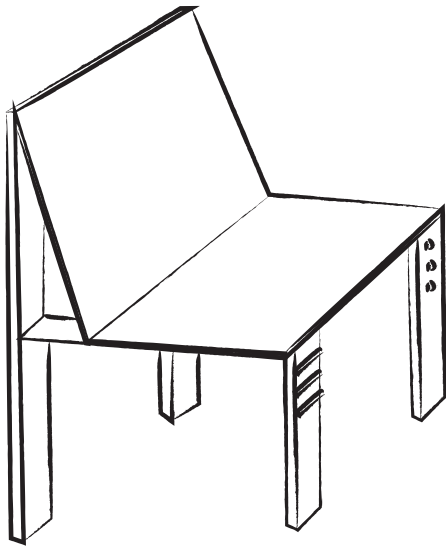
5 Foro passante



6 Foro a tronco di cono passante con scanalature



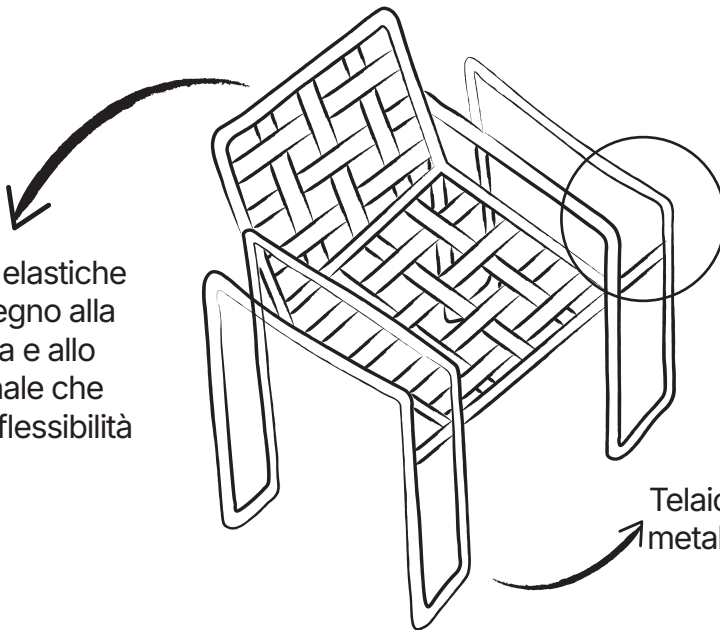
2



Opzione senza braccioli,
interamente in legno,
con superfici tattili sulle
gambe anteriori o sotto la
superficie della seduta

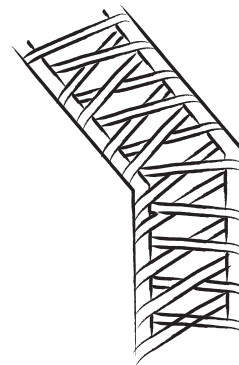


3



Cinghie elastiche
di sostegno alla
seduta e allo
schienale che
donano flessibilità

Bande elastiche
intrecciate

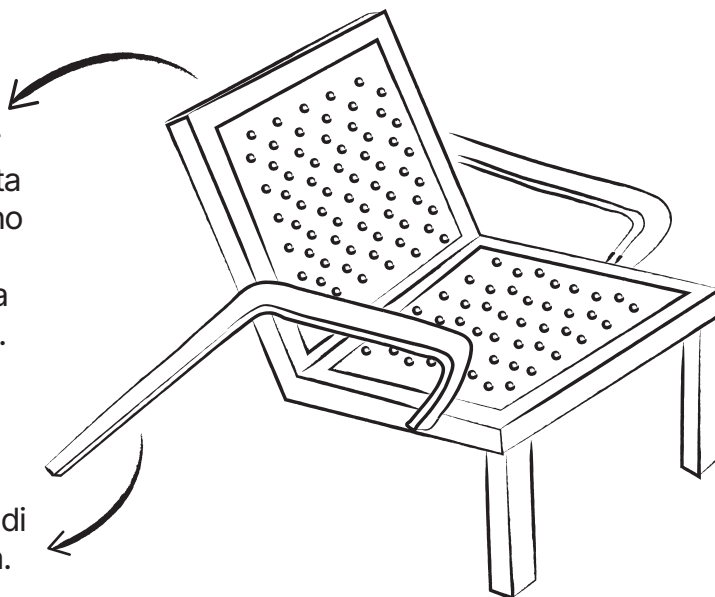


Telaio in tubolare
metallico curvato

4

Telaio più spesso per
irrigidire i piani di seduta
e schienale. Questi sono
costituiti da pannelli
forati per alleggerire la
struttura complessiva.

Gamba posteriore
inclinata per dare l'idea di
una forma più rilassata.



A seguito del confronto con l'azienda Izmade, sono emersi **spunti interessanti** dalle proposte analizzate, ma anche alcune **criticità**, che abbiamo discusso e approfondito insieme per giungere alla definizione di alcuni punti chiave.

- > Tutte le sedute presentano una **superficie piatta** che richiama più la struttura di una sedia che quella di una poltrona, influenzando il comfort percepito.
- > Le **strutture in legno** risultano **pesanti** sia dal punto di vista fisico che visivo, incidendo sull'estetica e sulla maneggevolezza della poltrona.
- > La soluzione 3, realizzata in **tubolare metallico**, è la più adatta, ma la **curvatura** del metallo rappresenta una **lavorazione complessa** per il laboratorio di Izmade, che non dispone di attrezzature adeguate per eseguirla con facilità.
- > Le texture applicate ai braccioli sono valide, tuttavia è preferibile adottare una lavorazione per **asportazione di materiale** piuttosto che per aggiunta, in quanto quest'ultima potrebbe complicare il metodo di assemblaggio, rendendolo non reversibile.
- > L'idea di integrare elementi tattili su altre parti della sedia, oltre ai braccioli (come nell'esempio 2), è interessante. Si potrebbe inoltre esplorare l'applicazione di una **texture** anche per il **rivestimento** dell'imbottitura, arricchendo ulteriormente l'esperienza sensoriale.
- > L'**inclinazione delle gambe posteriori** nella proposta 4 contribuisce a trasmettere una maggiore sensazione di comfort e accoglienza, avvicinandosi di più all'idea di una poltrona, tuttavia se la lunghezza risulta eccessiva l'utente potrebbe inciamparsi.
- > L'**imbottitura pieghevole** è un elemento funzionale, ma i materiali previsti, come lana o cotone, non possiedono un'elevata elasticità, a differenza di altri materiali più adatti a conferire una sensazione di rimbalzo. Per compensare questa caratteristica, si potrebbe integrare un **sistema di supporto**, come le cinghie elastiche della soluzione 3. Tuttavia, queste ultime non hanno un'estetica adeguata per essere lasciate a vista.

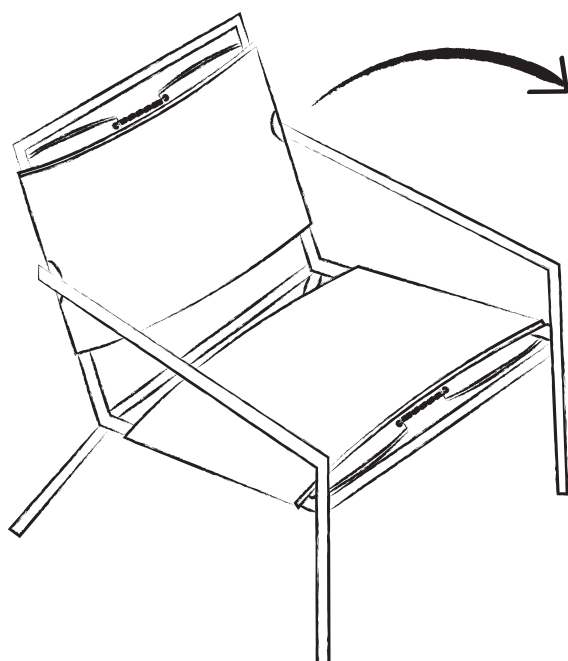
Sulla base dell'analisi condotta, sono stati definiti gli **elementi fondamentali** da integrare nella poltrona affinché risulti funzionale ed esteticamente armoniosa:

- > Il **piano di seduta** deve presentare un'**inclinazione**, con le gambe anteriori più lunghe rispetto a quelle posteriori. Inoltre, queste ultime saranno leggermente inclinate per migliorare la stabilità e l'ergonomia.

- Il **telaio** sarà realizzato in **metallo** senza curvature, facilitando la produzione e il montaggio. I singoli componenti potranno essere assemblati tramite **bullonatura o saldatura**. In particolare, la saldatura acciaio su acciaio non comporta problemi di separabilità dei materiali a fine vita, garantendo una maggiore sostenibilità.
- Sarà possibile integrare **elementi in legno**, ad esempio sui braccioli per aumentarne il comfort, purché vengano fissati con **giunzioni reversibili** (incastri o viti), permettendo così una facile sostituzione o smontaggio.
- La forma complessiva della seduta dovrà trasmettere un **senso di accoglienza**, invitando l'utente a sedersi. A tal fine, una **geometria trapezoidale** con la parte larga davanti può enfatizzare questa sensazione.
- Per conferire elasticità all'imbottitura, si prevede l'utilizzo di **molle a trazione** anziché cinghie elastiche. Questa soluzione non solo risulterà più **sostenibile**, ma avrà anche un **impatto estetico** più raffinato, evitando elementi visivamente poco armonici.

5.2.2 Sviluppo proposta

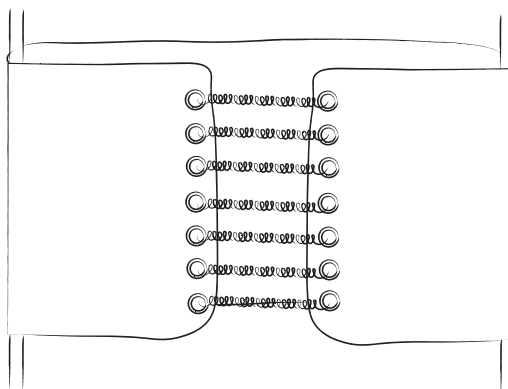
A questo punto, ho ripreso a disegnare la sedia, basandomi sui punti chiave definiti insieme all'azienda. Durante questo processo, mi sono concentrata sull'individuazione di una **soluzione efficace per integrare le molle a trazione** all'interno dell'imbottitura, garantendo così un equilibrio ottimale tra comfort, funzionalità ed estetica.



Asole per permettere il fissaggio della struttura dei braccioli allo schienale

Telaio in tubolare metallico dalle forme semplici con seduta e gambe posteriori inclinate

Cuscino piegato su se stesso con integrazione delle molle a trazione grazie alla presenza di occhielli alle estremità.

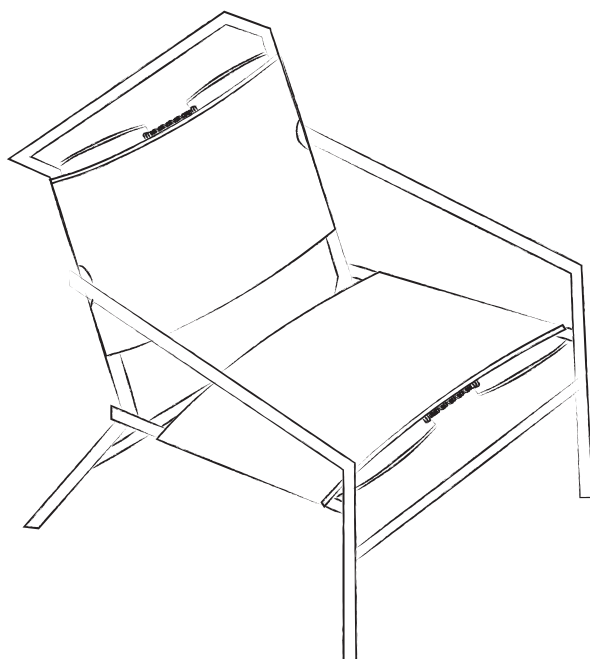


Sebbene questa opzione si avvicini già alla soluzione finale, presenta ancora alcune **problematiche** da affrontare.

Il **traverso anteriore** del telaio risulta scomodo per l'utente, poiché entra in contatto diretto con la parte posteriore del ginocchio, compromettendo il comfort. Allo stesso modo, il **traverso posteriore** della seduta rappresenta un elemento di disturbo, in quanto può entrare in contatto con il fondoschiena. Anche la **parte terminale dello schienale** risulta problematica, poiché l'utente rischia di urtare con il collo, generando disagio.

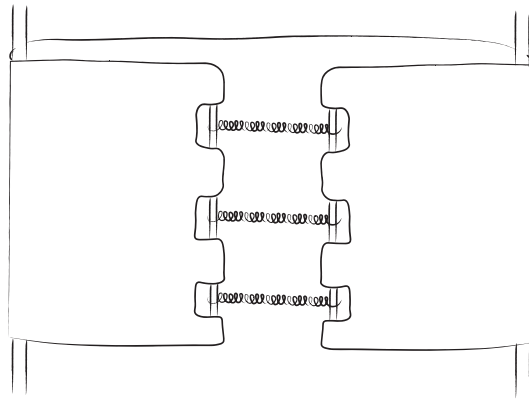
Per quanto riguarda l'imbottitura, l'inserimento delle molle a trazione in orizzontale si rivela una soluzione efficace. Tuttavia, la presenza degli **occhielli** rappresenta una **criticità in fase di dismissione**, poiché non essendo disassemblabili, potrebbero complicare il processo di smaltimento o riciclo.

Di conseguenza, sono state apportate **modifiche al telaio** per garantire un livello di comfort ottimale per l'utente, eliminando le criticità riscontrate. Allo stesso tempo, è stata individuata una **soluzione alternativa per l'assemblaggio del cuscino**, ottimizzando il processo e migliorando la funzionalità complessiva del prodotto.



Traversi della seduta spostati più in basso, traverso dello schienale allontanato grazie all'aggiunta di due distanziali

Aggiunta di asole al cuscino in modo tale da far passare all'interno una bacchetta metallica, alla quale si agganciano le molle.



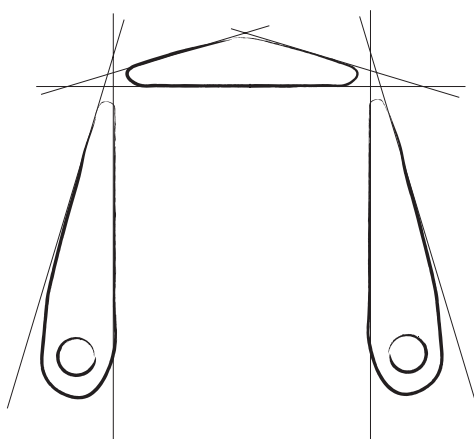
Questa ultima proposta di aggancio dell'imbottitura alle molle ha convinto l'azienda Izmade, sebbene permanga la preoccupazione che, nel momento in cui l'utente si siede, possa **percepire la presenza delle molle** sotto l'imbottitura. Tuttavia, questo aspetto potrà essere valutato con certezza solo in fase di **prototipazione**.

In seguito, è stata studiata l'integrazione di **elementi supplementari in legno** sui braccioli e sulla parte terminale dello schienale.

Dopo diverse prove, per i braccioli si è optato per una forma che risulti più stretta in prossimità dello schienale e che si allarghi progressivamente verso la fine della seduta. Questa scelta conferisce una **percezione visiva a trapezio**, creando un invito naturale a sedersi. Inoltre, i bordi sono stati smussati per offrire un tocco più piacevole all'utente. Si è inoltre deciso di realizzare un **foro passante smussato**, una soluzione che semplifica la lavorazione in laboratorio, ma che garantisce comunque una **risposta tattile attiva** da parte dell'utente.

Per quanto riguarda il piano posto sulla sommità dello schienale, si è scelto di riprendere la **forma** dei braccioli, rendendola però **simmetrica** per garantire un maggiore equilibrio estetico e formale.

Per fissare questi elementi in legno alla struttura metallica, verranno saldate alla stessa delle **placche forate**, attraverso le quali passeranno le **viti** che ancoreranno saldamente il legno, garantendo al contempo la possibilità di **smontaggio** quando necessario.



Vista dall'alto dei piani in legno con linee costruttive

5.3.3 Progetto esecutivo

Una volta definite le forme degli elementi principali che compongono la poltrona, ho potuto procedere con la **modellazione 3D** del prodotto, stabilendo con precisione sia le **dimensioni** complessive, tenendo conto dell'analisi ergonomica effettuata in precedenza, sia quelle delle singole componenti. Questo passaggio ha permesso di affinare il progetto, garantendo un equilibrio ottimale tra estetica, funzionalità e fattibilità produttiva.

Inoltre, ho dedicato tempo allo studio e all'approfondimento di alcuni **dettagli specifici**, con l'obiettivo di ottimizzare la funzionalità complessiva della poltrona. Ogni scelta progettuale è stata effettuata per garantire non solo un **comfort superiore**, ma anche una **durata nel tempo** e una **praticità d'uso quotidiano**, assicurando che ogni elemento fosse progettato per soddisfare al meglio le esigenze degli utenti finali.

Di seguito presenterò una serie di **elaborati tecnici** che illustrano nel dettaglio le **caratteristiche strutturali e funzionali della poltrona**, includendo informazioni sulle dimensioni, sui materiali e sui metodi di assemblaggio. Questi documenti forniranno una visione chiara e approfondita del progetto, evidenziando gli aspetti costruttivi e le soluzioni adottate per garantire comfort, stabilità ed estetica.

Oltre agli elaborati tecnici, mostrerò anche una serie di **rappresentazioni grafiche** che raffigurano la poltrona inserita in diversi contesti d'uso. Questi render e schemi illustrativi aiuteranno a comprendere meglio il suo inserimento negli spazi, mettendo in risalto l'adattabilità della seduta a **varie ambientazioni**, dall'ambito domestico a quello lavorativo.

ASSONOMETRIE ISOMETRICHE

Anteriore



Posteriore



Scala 1: 20

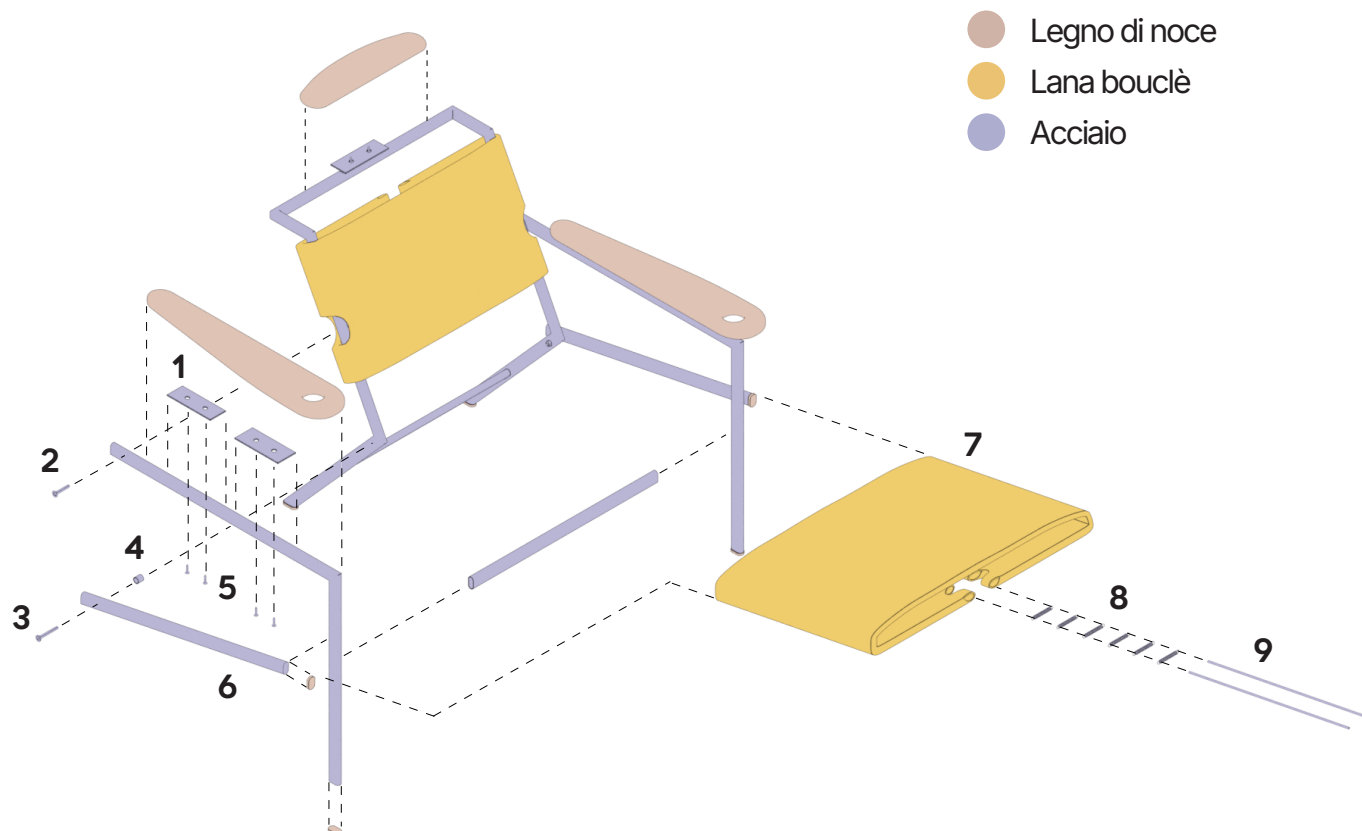
Il progetto propone una poltrona ecosostenibile ispirata ai principi dell'**eco-design**, caratterizzata da **forme semplici** ed eleganti. Pensata per garantire un **facile disassemblaggio**, utilizza **giunzioni reversibili** che facilitano l'unione di materiali differenti, rendendo il montaggio e lo smontaggio più intuitivi.

L'**imbottitura** è costituita da un cuscino stratificato in cotone, progettato per essere facilmente **rimosso e lavato interamente**, senza la necessità di sfoderarlo. Il telaio essenziale è studiato per **ridurre l'ingombro** e migliorare la maneggevolezza, mentre la struttura in tubolare metallico saldata assicura **resistenza e durabilità** nel tempo.

Realizzata interamente con **materiali naturali, certificati e riciclabili**, la poltrona unisce sostenibilità, funzionalità e design, offrendo una soluzione versatile e rispettosa dell'ambiente.

I **colori** del telaio metallico, dell'imbottitura e la tipologia di legno sono stati selezionati in base a una **scelta personale**, ma in eventuali versioni destinate a clienti, possono essere **modificati** secondo le preferenze e le esigenze specifiche.

ESPLOSO ASSONOMETRICO

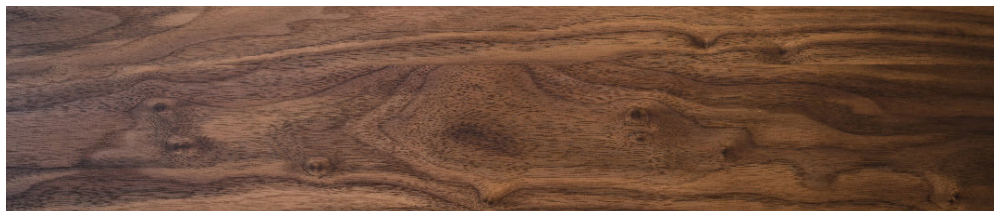


N°	Nome componente	Dimensioni	Quantità
1	Placche	50 × 100 × 5 mm	5
2	Bulloni M6	L 40 mm	2
3	Bulloni M6	L 70 mm	2
4	Distanziale	Ø 15 × 30 x 1,5 mm	2
5	Viti M4	L 20 mm	10
6	Tubolare ovale	30 × 15 × 1,5 mm	-
7	Imbottitura in cotone	Spessore 15 mm	-
8	Molle a trazione	50 × 10 mm	10
9	Tondino pieno	Ø 8 mm	-

SCELTA DEI MATERIALI

● Componenti in legno di noce

- Il noce è stato scelto per la sua **eleganza naturale** e la sua **tonalità calda**, che crea un contrasto armonioso con i materiali metallici e tessili.
- È un legno **pregiato e durevole**, che conferisce solidità e una sensazione di qualità elevata al tatto.
- La sua **venatura caratteristica** aggiunge un elemento estetico unico, rendendo ogni pezzo leggermente diverso e quindi più esclusivo.
- Nonostante il noce cresca più lentamente rispetto ad altre specie, il legno è **duro e resistente**, garantendo una lunga durata nel tempo delle componenti, evitando la sostituzione frequente.
- È trattato solamente con **oli naturali**, così facendo potrà essere facilmente **levigato e restaurato** nel tempo, prolungandone ulteriormente il ciclo di vita.
- Il legno di noce possiede la **certificazione FSC** (Forest Stewardship Council), garantendo la provenienza da foreste gestite in modo sostenibile, evitando l'impatto negativo sull'ecosistema.



● Imbottitura in cotone interno e rivestimento in lana bouclé

Cotone interno:

- Materiale **naturale, traspirante e ipoallergenico**, ideale per garantire comfort termico in ogni stagione.
- **Morbido ma resistente**, assicura un'imbottitura che mantiene la forma nel tempo senza deformarsi eccessivamente.
- Il cotone è un materiale completamente **biodegradabile** e, se **biologico** (certificazione GOTS), è coltivato senza pesticidi o fertilizzanti chimici, riducendo l'inquinamento del suolo e dell'acqua.



Lana bouclé esterna:

- Si tratta di un tessuto caratterizzato da un intreccio di filati con piccoli anelli e nodi sulla superficie. Il suo **aspetto** tattile e **tridimensionale** aggiunge un **elemento sensoriale** che valorizza il design complessivo.
- Scelta per la sua **texture raffinata e accogliente**, che dona un aspetto contemporaneo e sofisticato alla sedia.
- Grazie alla sua composizione in lana, offre **proprietà termoregolatrici**, rendendo la sedia piacevole sia in ambienti caldi che freddi.
- Ha un'ottima **resistenza all'usura** e alle abrasioni, mantenendo l'estetica inalterata nel tempo.

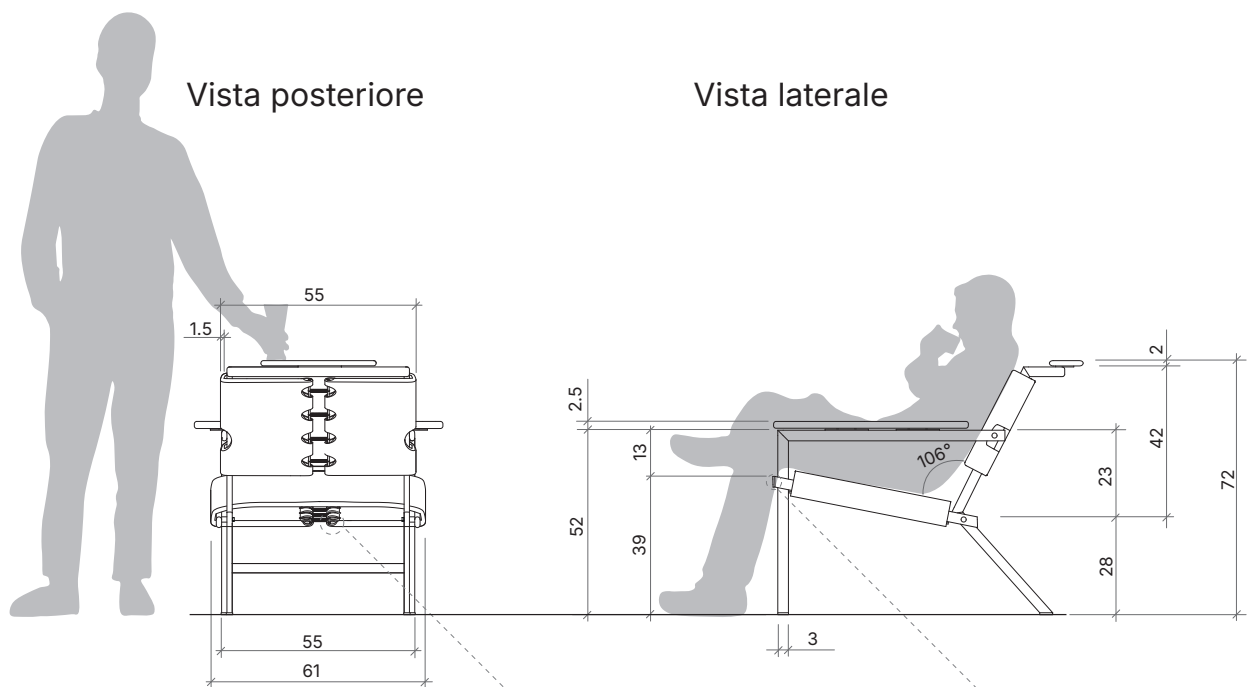


● Telaio in acciaio cavo

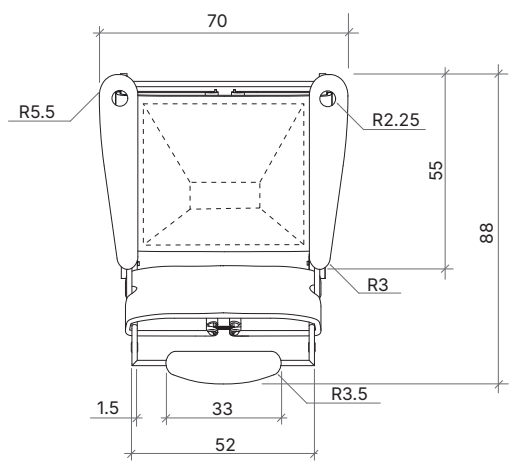
- L'acciaio è stato scelto per la sua **elevata resistenza meccanica**, garantendo una struttura robusta e durevole nel tempo.
- Essendo **cavo all'interno**, riduce il peso complessivo della sedia, facilitandone lo spostamento e migliorando la maneggevolezza.
- La sua **capacità di resistere a sollecitazioni** elevate lo rende ideale per un prodotto che deve sopportare carichi ripetuti senza deformarsi.
- Il telaio è **verniciato a spruzzo con vernici a base d'acqua**, per garantire resistenza alla corrosione e un'estetica coerente con il design complessivo.
- L'uso crescente di **rottami metallici** nella produzione di nuovo acciaio permette di ridurre il consumo di minerali vergini e l'energia necessaria per la lavorazione.
- L'acciaio può essere **riciclato infinite volte** senza perdere le sue proprietà meccaniche.



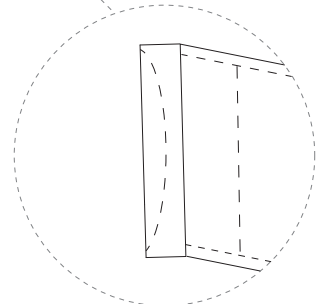
PROIEZIONI ORTOGONALI



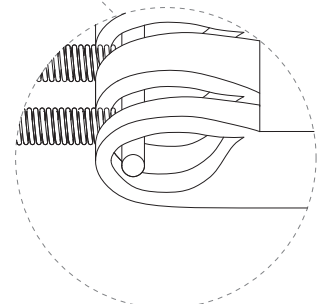
Vista superiore



Quote in cm
Scala 1: 20



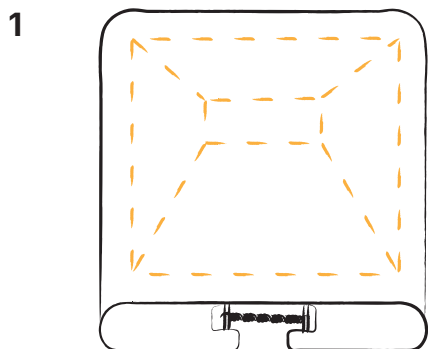
Dettaglio del terminale concavo
Scala 1:1



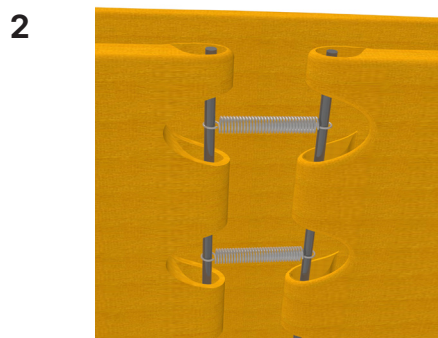
Dettaglio aggancio dell'imbottitura
Scala 1:2



DETTAGLI COSTRUTTIVI



Cuscini trapuntati per impedire all'imbottitura di spostarsi durante l'utilizzo o il lavaggio



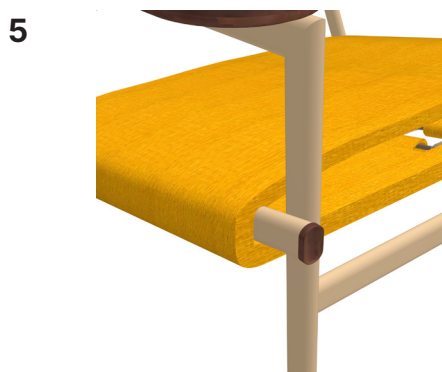
Sistema di fissaggio dell'imbottitura che consente un facile smontaggio, grazie alla rimozione delle molle e all'estrazione delle bacchette metalliche.



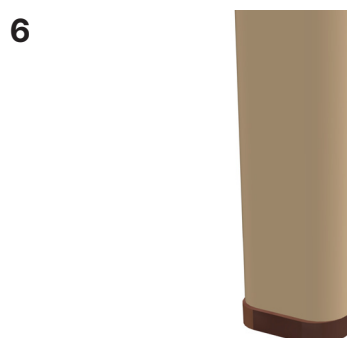
Lo svitamento del bullone superiore permette una leggera rotazione dello schienale per rimuovere il cuscino



Fissaggio dei piani in legno tramite placche di acciaio forate all'interno della quale si inseriscono le viti



Saldatura affiancata della seduta per aumentarne la larghezza, con un terminale in legno concavo che offre un'ottima percezione tattile.



Piedini in legno inseriti all'interno del tubolare, progettati per facilitare lo spostamento della seduta senza danneggiare il pavimento.



5.2 Prototipazione

La costruzione fisica del prototipo rappresenta un passaggio cruciale per la **convalida del progetto**, poiché consente di verificare non solo la fattibilità produttiva, ma anche la qualità funzionale e il comfort della seduta.

In particolare, questa fase di test permetterà di valutare se la soluzione di imbottitura progettata sia realmente efficace nel garantire un'**adeguata ergonomia** e nel prevenire la percezione delle molle attraverso essa. Questo aspetto è determinante per assicurare il corretto equilibrio tra estetica e funzionalità, confermando la validità delle scelte progettuali o evidenziando **eventuali criticità da correggere**.

Al momento, i primi risultati della fase di prototipazione sono ancora in lavorazione e saranno disponibili in occasione della discussione della tesi. Tuttavia, il presente capitolo si propone di delineare con precisione il **processo di realizzazione**, identificando in modo chiaro le diverse fasi operative, le tecniche di lavorazione più appropriate e gli strumenti necessari previsti per la costruzione del modello fisico, offrendo una panoramica delle strategie e delle soluzioni tecniche che verranno adottate per trasformare il concept progettuale in un prodotto tangibile.

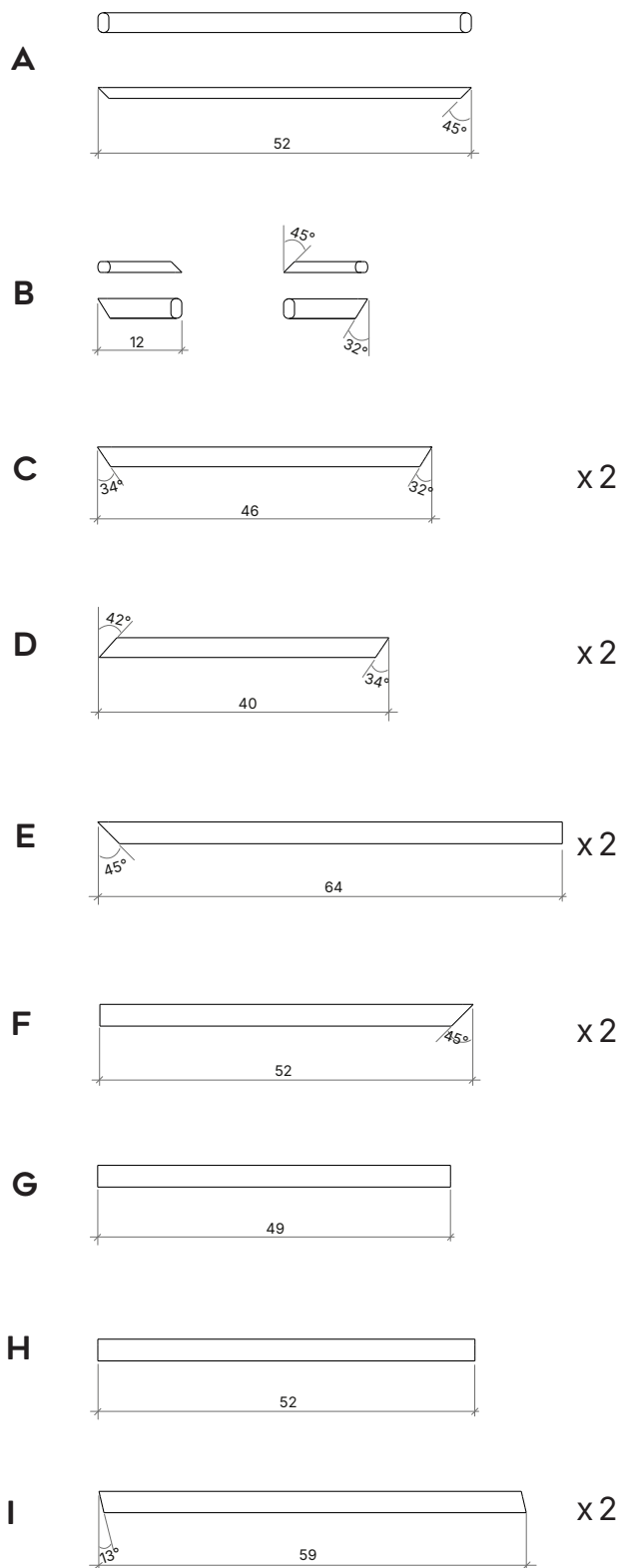
Telaio metallico

La prima fase del processo di prototipazione prevede la realizzazione del telaio in metallo. Poiché le barre metalliche vengono generalmente commercializzate in lunghezze standard di 6 metri, è essenziale eseguire un'accurata pianificazione delle **quantità di materiale** necessarie per effettuare l'acquisto.

A tal fine, verrà effettuata una scomposizione dettagliata di tutte le componenti metalliche che compongono la struttura, analizzandone dimensioni, forme e modalità di assemblaggio. La progettazione attenta di questi dettagli consentirà di **semplificare il processo produttivo** e di **ridurre il margine di errore** durante la costruzione del prototipo.

Per l'esecuzione dei tagli sul tubolare metallico, si utilizza una **sega a nastro** per metalli, che consente di impostare con precisione sia l'angolazione di inclinazione sia la lunghezza del taglio. La realizzazione dei fori per il passaggio dei bulloni avviene mediante l'uso di un trapano, mentre l'assemblaggio delle parti metalliche tramite saldatura viene effettuato attraverso una **saldatrice a filo continuo**, che assicura una saldatura liscia e omogenea, migliorando l'integrità strutturale e la finitura estetica del giunto.

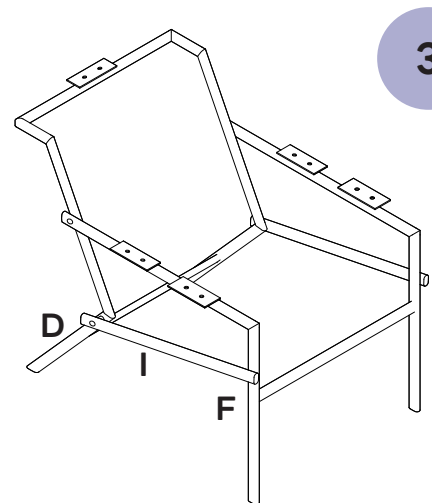
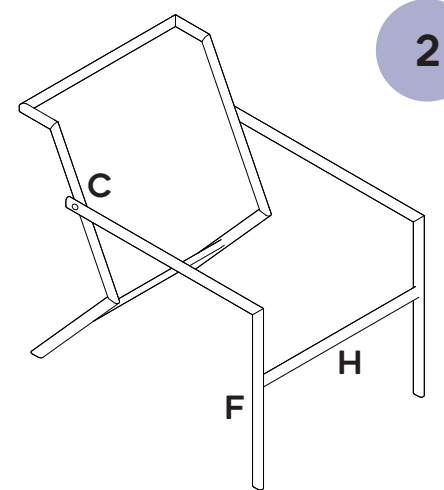
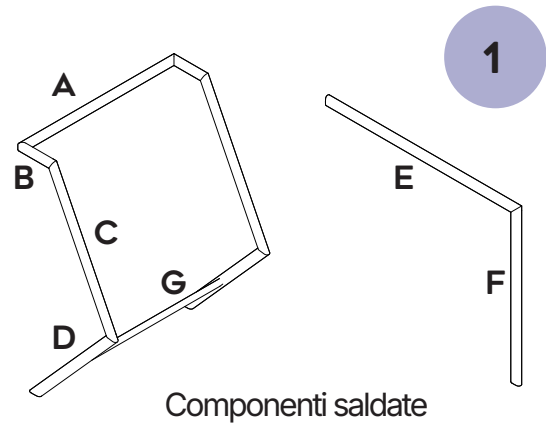
COMPONENTI



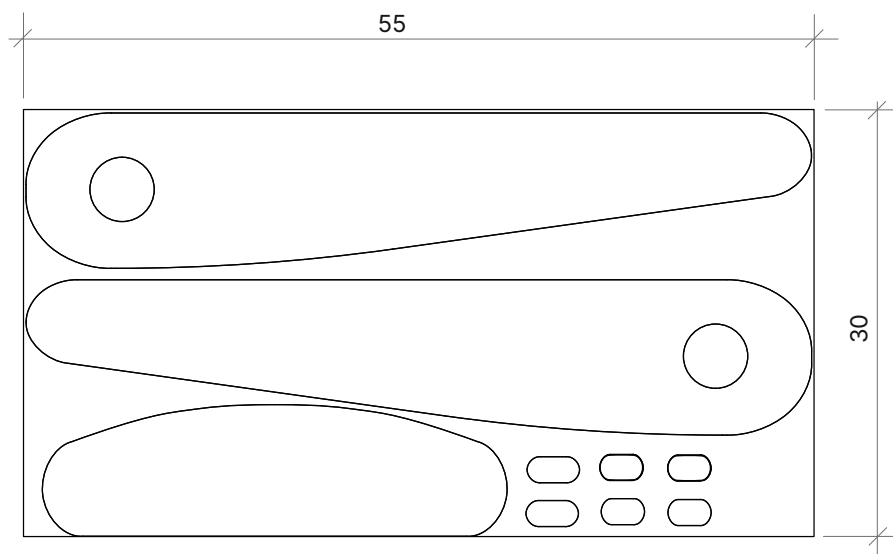
Quote in cm
Scala 1: 10

Lunghezza totale:
699 cm (2 barre)

PASSAGGI



Componenti in legno



Quote in cm
Scala 1: 5

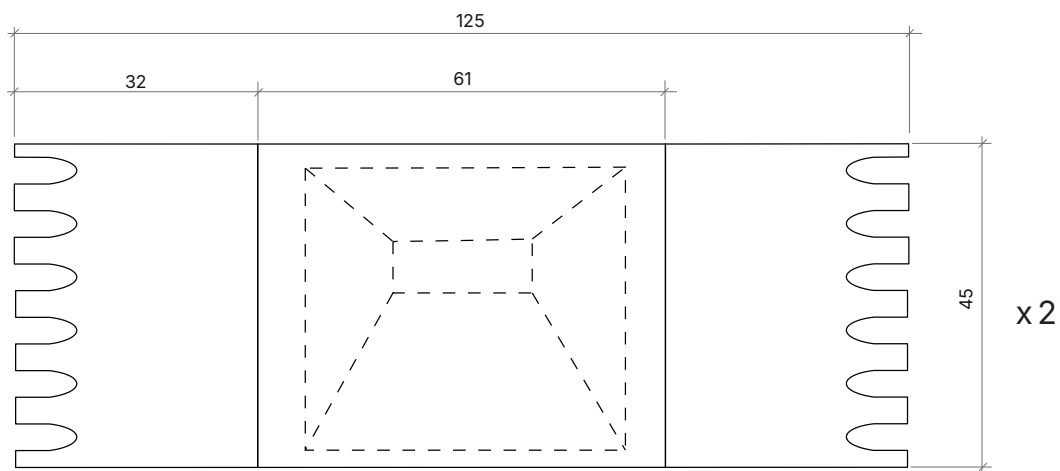
Per la realizzazione delle componenti in legno, si parte da un pannello di 30 × 55 cm con uno spessore di 2,5 cm. Utilizzando un **seghetto alternativo**, si procede al taglio della sagoma desiderata, avvalendosi eventualmente di una dima per garantire maggiore precisione.

Successivamente, sulle tre componenti principali (braccioli e tavolino) vengono eseguite le **smussature** mediante un **pantografo** equipaggiato con la fresa appropriata. Nei braccioli, inoltre, si realizzano **fori** utilizzando un **trapano con punta a tazza**. Le superfici delle componenti vengono poi **levigate** con una levigatrice rotante, al fine di ottenere una finitura liscia e omogenea. Per i terminali e i piedi, la lavorazione viene eseguita manualmente con scalpello e carta vetrata, modellandoli fino a raggiungere la forma desiderata.

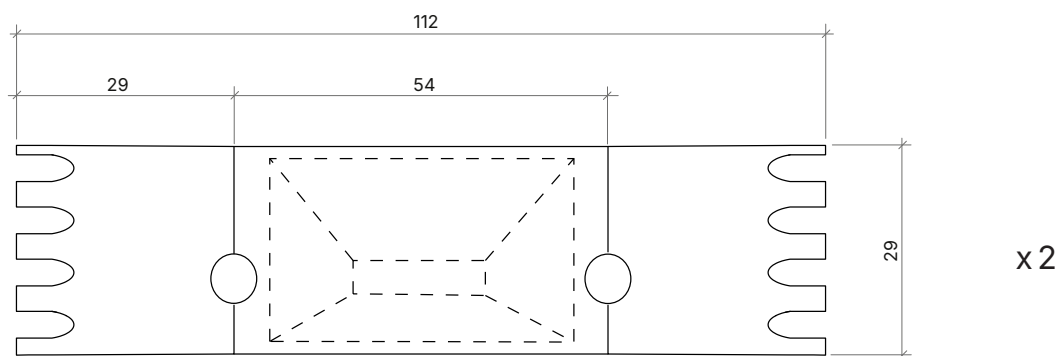
Infine, tutte le componenti vengono trattate con un **olio naturale**, che funge da protezione contro gli agenti esterni ed esalta la venatura del legno.

Imbottitura

Sviluppo cuscino della seduta



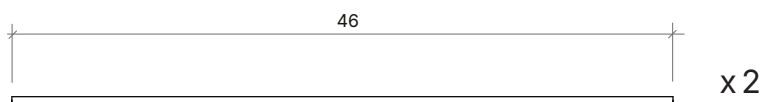
Sviluppo cuscino dello schienale



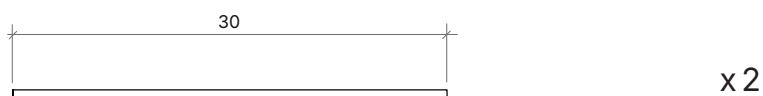
Quote in cm
Scala 1: 10

Dopo aver tracciato la sagoma sul rivestimento, il materiale verrà tagliato e successivamente cucito insieme all'altra parte, con l'imbottitura in cotone inserita al suo interno.

Bacchette cilindriche della seduta



Bacchette cilindriche della seduta



Quote in cm
Scala 1: 5

CONCLUSIONI

L'analisi sistematica condotta in questa ricerca ha posto le basi per una **progettazione consapevole** nel settore dell'arredo imbottito, supportando l'azienda Izmade nello sviluppo di soluzioni innovative e sostenibili. Gli obiettivi iniziali della tesi, volti all'esplorazione di materiali ecocompatibili e all'identificazione di strategie per la riduzione dell'impatto ambientale, sono stati affrontati attraverso un'indagine approfondita e un approccio metodologico orientato alla sperimentazione pratica. L'approfondimento del settore artigianale, in particolare, ha evidenziato il valore aggiunto che le **tecniche tradizionali** possono apportare alla produzione di arredi imbottiti sostenibili, grazie all'integrazione di **materiali naturali**. Le metodologie artigianali si distinguono per una maggiore attenzione alla selezione delle materie prime e alla qualità della lavorazione, caratteristiche che risultano fondamentali per garantire una **lunga durata** del prodotto.

I risultati ottenuti, sia in termini di prestazioni dei materiali che attraverso l'analisi di casi studio emblematici per il loro approccio sostenibile, offrono un contributo significativo alla comprensione delle **criticità attuali** del settore e delle **possibili soluzioni**. Questi risultati permettono inoltre di integrare le conoscenze acquisite nei processi produttivi dell'azienda, contribuendo all'ampliamento del suo know-how e favorendo un'innovazione consapevole anche in questo ambito. Nello specifico, la progettazione di una poltrona basata sui **principi dell'eco-design** ha rappresentato una dimostrazione esemplare della fattibilità di soluzioni più sostenibili. Il progetto è stato sviluppato con l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale, privilegiando l'impiego esclusivo di materiali naturali e processi produttivi a ridotto consumo di risorse. Ogni fase, dalla selezione delle materie prime alla realizzazione del prodotto finale, è stata guidata da criteri di sostenibilità e funzionalità, mirando a un equilibrio tra estetica, durabilità e riduzione degli sprechi.

Tuttavia, l'analisi condotta ha anche evidenziato una serie di sfide strutturali che ostacolano la diffusione su larga scala di soluzioni ecosostenibili nel settore dell'arredo imbottito. In particolare, la **scalabilità dell'impiego di materiali naturali** rappresenta un nodo critico: nonostante le loro proprietà vantaggiose in termini di impatto ambientale e comfort, la loro **disponibilità** risulta limitata, soprattutto in contesti geografici come quello torinese, dove la rete di fornitori è ancora poco sviluppata. Questa carenza determina un incremento dei costi di approvvigionamento e una minore competitività rispetto ai materiali sintetici, economicamente più accessibili e maggiormente diffusi. Di conseguenza, l'impiego di materiali naturali rimane circoscritto a una nicchia di mercato con capacità di spesa elevata, limitando il potenziale impatto su scala industriale. Per superare tali barriere, è necessario un ripensamento della filiera produttiva attraverso la creazione di **reti più efficienti** che coinvolgano designer, produttori e fornitori di materiali naturali. Una risorsa

importante per le aziende potrebbe consistere nella **mappatura dei produttori e fornitori** di materiali sostenibili a livello regionale o nazionale, con l'obiettivo di identificare le aree in cui queste risorse sono maggiormente concentrate e quelle in cui si riscontra una maggiore carenza. Questo tipo di analisi potrebbe fornire dati utili per ottimizzare la distribuzione delle materie prime e sviluppare strategie per incentivare la produzione locale di materiali sostenibili.

Parallelamente, la **riorganizzazione della logistica** e la promozione di modelli circolari rappresentano un aspetto cruciale per ridurre l'impatto ambientale del settore. Sistemi più efficienti per il recupero, il riutilizzo e il riciclo dei materiali potrebbero contribuire significativamente alla chiusura del ciclo di vita dei prodotti, riducendo la dipendenza da materie prime vergini. In questa direzione, il recente sviluppo del Consorzio Nazionale Sistema Arredo, istituito nel 2024, rappresenta un'iniziativa promettente. Il **monitoraggio** del numero di aziende aderenti, con particolare attenzione alla tipologia di **imprese coinvolte** (grandi gruppi industriali o piccole realtà artigianali), potrebbe offrire un quadro più chiaro sulle **dinamiche evolutive** del settore e sulle potenzialità di diffusione di modelli produttivi più sostenibili.

Lo sviluppo e la sperimentazione di nuove tecnologie in grado di garantire prestazioni paragonabili a quelle dei materiali sintetici convenzionali, ma con un ridotto impatto ambientale, potrebbero rappresentare un punto di svolta per il settore. In particolare, le **schiume** espanse di origine naturale, derivate da **oli vegetali o biomasse**, potrebbero costituire un'alternativa valida alle tradizionali schiume poliuretatiche, riducendo così la dipendenza da materie prime fossili. Un'**analisi comparativa** delle opzioni attualmente disponibili sul mercato, unitamente alla valutazione delle loro proprietà meccaniche e chimiche, permetterebbe di comprendere meglio il loro **potenziale applicativo** e il loro impatto ambientale effettivo.

Infine, è fondamentale investire nella sensibilizzazione del mercato e nella **promozione di una maggiore consapevolezza** tra i consumatori. L'educazione sui benefici dei materiali naturali e riciclati, sia in termini di sostenibilità ambientale che di salute umana, potrebbe incentivare una domanda più orientata verso prodotti responsabili, spingendo le aziende ad adottare pratiche più virtuose. In questo contesto, un'analisi delle **strategie di comunicazione dei brand** del settore, con particolare attenzione ai fenomeni di greenwashing, potrebbe fornire strumenti utili per distinguere le aziende realmente impegnate nella sostenibilità da quelle che utilizzano strategie di marketing fuorvianti. Questo tipo di ricerca potrebbe guidare i consumatori verso **scelte più informate** e consapevoli, favorendo un'evoluzione del mercato in linea con i principi della sostenibilità.

In conclusione, il futuro del settore dell'arredo imbottito dipenderà dalla capacità di integrare innovazione tecnologica, accessibilità economica dei materiali sostenibili e strategie di produzione circolari. Solo attraverso un **approccio sinergico** tra **designer, produttori e consumatori** sarà possibile promuovere una trasformazione sistemica, orientata verso un modello di arredamento più etico, responsabile ed ecologicamente sostenibile.

RIFERIMENTI

- Abitarelux. (n.d.). *Storia della poltrona, dalla nascita ai giorni nostri*. Consultato in data 02 Dicembre, 2024, da <https://www.abitarelux.it/it/blog/storia-della-poltrona-dalla-nascita-ai-giorni-nostri-95>
- Adler, D. (1999). *Metric handbook: planning and design data*. (2nd ed.). Architectural Press.
- Atlas. (n.d.). *Vita quotidiana: mobili e suppellettili nelle case del '300*. Consultato in data 03 Dicembre, 2024, da file:///C:/Users/39351/Downloads/Mobili_suppellettili.pdf
- Barbero, S., Cozzo, B. (2009) *Ecodesign*. H F Ullmann
- Bombé S.r.l. (n.d.) *Materiali- Poliuretano espanso flessibile*. Consultato in data 29 Dicembre, 2024, da <https://www.bombe.to.it/azienda/materiali/#poliuretano-espanso-flessibile>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common future-Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press
- Calia Italia. (n.d.). *Come nasce un divano Calia Italia*. Consultato in data 29 Dicembre, 2024, da <https://www.caliaitalia.com/come-nasce-un-divano-calia-italia/>
- Caronni, D. (28 Novembre, 2022). *Il capitonné: uno stile senza tempo*. Diotti.com. Consultato in data 27 Dicembre, 2024, da <https://www.diotti.com/it/blog/capitonne-stile-senza-tempo/>
- Cita. (19 Giugno, 2019). *Breve storia dell'imbottitura*. Consultato in data 02 Dicembre, 2024, da <https://consociazionecita.it/breve-storia-dellimbottitura/>
- Cortassa. (n.d.). *Da dove arriva il Memory Foam?*. Consultato in data 10 Dicembre, 2024, da <https://www.cortassa.it/2021/07/da-dove-arriva-il-memory-foam/>

Cayzer, S., Griffiths, P. & Beghetto, V. (11 Ottobre, 2017), *Design of indicators for measuring product performance in the circular economy*. International Journal of Sustainable Engineering. <http://dx.doi.org/10.1080/19397038.2017.1333543>

Dellachiarra. (10 Giugno, 2021). *I vantaggi dello sgabello da lavoro, versatile e confortevole*. Consultato in data 05 Dicembre, 2024, da <https://www.dellachiarra.it/magazine/vantaggi-sgabello-da-lavoro/>

Divani.it. (n.d.) *Caratteristiche tecniche del divano*. Consultato in data 20 Dicembre, 2024, da <https://www.divani.it/caratteristiche-tecniche-del-divano/>

Divani & materassi. (n.d.) *Molle*. Consultato in data 27 Dicembre, 2024, da <https://www.divaniematerassi.com/prodotto/molle/>

Dorelan. (18 Agosto, 2021). *La storia del materasso: dal fieno al Memory, lana e cotone*. Consultato in data 03 Dicembre, 2024, da https://www.dorelan.com/it-it/blogs/magazine/la-storia-del-materasso?srsItid=AfmBOoqXE8hgmBmhcdUg1bphMBgYd_BcuwGOIKeMZyfiOT2RcA7qJd3

Ecostar. (11 Luglio, 2024). *Il futuro del riciclo dei metalli: opportunità e sfide*. Consultato in data 03 Gennaio, 2024, da <https://eco-star.it/riciclo-dei-metalli-perche-e-importante-per-europa-ecostar/#:~:text=>

Ekosystem. (n.d.). *La versatilità del poliuretano nel settore automobilistico*. Consultato in data 07 Febbraio, 2024, da https://www.ekosystemsrl.com/it/automotive_it/

Ellen Macarthur Foundation.(n.d.). *Che cos'è un'economia circolare?*. Consultato in data 29 Novembre, 2024, da <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

- EUROPUR. (2021). *The end-of-life of flexible polyurethane foam from mattresses and furniture: an overview of regulatory drivers, recycling technologies and remaining challenges*. Consultato in data 04 Gennaio, 2025, da <https://europur.org/wp-content/uploads/2022/04/EoL-Brochure-2021-EUROPUR.pdf>
- Federlegnoarredo. (30 Ottobre, 2024). *Nasce il Consorzio Nazionale Sistema Arredo: con prime adesioni aziende già oltre 2 miliardi di fatturato*. Consultato in data 04 Gennaio, 2024 da <https://www.federlegnoarredo.it/it/federazione/presidenza-e-direzione/news-presidenza-e-direzione/in-primopiano>
- Fondo FASDA. (5 Aprile, 2019) *Rifiuti ingombranti: cosa sono e come gestirli*. Consultato in data 30 Dicembre, 2024, da <https://www.fasda.it/rifiuti-ingombranti/>
- Granta Design. (2019). *CES EduPack 2019* [Software].
- GreenWeave. (1 Giugno, 2022). *Riciclo tessile: tecnologie e prospettive*. Nazena. Consultato in data 03 Gennaio, 2025, da <https://nazena.com/greenweave/riciclo-tessile-tecnologie-e-prospettive/>
- IREN. (15 Maggio, 2022) *ReMat: la start up che trasforma gli scarti di poliuretano in materassi ecologici*. Consultato in data 03 Gennaio, 2024, da <https://www.gruppoiren.it/it/everyday/ispirazioni/2022/remat-startup-recupero-poliuretano.html>
- ISPRA. (Dicembre, 2023) *Rapporto Rifiuti Urbani- Edizione 2023*. Consultato in data 02 Gennaio, 2025, da https://www.isprambiente.gov.it/files2023/pubblicazioni/rapporti/rapporto_rifiutiurbani_ed-2023_n-393_versioneintegrale.pdf
- ISTAT. (11 Novembre, 2022) *Raccolta differenziata dei rifiuti: comportamenti e soddisfazione dei cittadini e politiche nelle città/ anni 2020-2021*. Consultato in data 02 Gennaio, 2025 da <https://www.istat.it/wp-content/uploads/2022/11/raccolata-differenziata-rifiuti.pdf>

- Livom. (29 Giugno, 2023). *Quale sospensione è la migliore con il divano?*. Consultato in data 27 Dicembre, 2024, da <https://livom.it/blogs/news/qual-e-la-sospensione-migliore-per-un-divano>
- Marcapiuma. (n.d.). *Storia del materasso: dalle origini fino all'attualità*. Consultato in data 02 Dicembre, 2024, da https://www.marcapiumamaterassi.it/it/blog/curiosita-interessanti-sul-sonno/storia-del-materasso?srsItd=AfmBOopyBo9L9C0ZsOk020w7yYuJfqxKcNEmoknhCWe7H2I4Rc4BRGf_
- Mignani. (05 Ottobre, 2022). *Come è fatto un divano?*. Consultato in data 20 Dicembre, 2024, da <https://mignaniarredo.it/come-e-fatto-un-divano/>
- Nani, S. (02 Agosto, 2018). *Strane inclinazioni: la rivincita della sdraio*. Corriere della sera. Consultato in data 06 Dicembre, 2024, da <https://www.corriere.it/liberitutti/cards/strane-inclinazioni/rilassarsi-bambu.shtml>
- Neufert, E., & Neufert, P. (2012). *Architect's data* (4^a ed.) Wiley-Blackwell.
- Ossut, C. (Maggio, 2003). *Tapiserie d'ameublement*. Edizione H. Vial.
- Panero, J., & Zelnik, M. (1979). *Human Dimension & Interior Space- A source book of design reference standards*. Watson-Guptill.
- Paradiso, S. (18 Agosto, 2018). *La sedia: la storia e l'evoluzione del suo design*. GAG - Giorgio Architetto Gravina. Consultato in data 03 Dicembre, 2024, da <https://giorgiogravina.com/interior-design/la-sediala-sua-storia-e-levoluzione-del-suo-design/>
- Redazione Quotidiano Piemontese. (10 Luglio, 2024). *Versatilità e design: sedie multifunzionali per ottimizzare spazi in cucina e soggiorno*. Quotidiano Piemontese. Consultato in data 07 Dicembre, 2024, da <https://www.quotidianopiemontese.it/2024/07/10/versatilita-e-design-sedie-multifunzionali-per-ottimizzare-spazi-in-cucina-e-soggiorno/>

- Rilegno. (n.d.) *Una nuova vita per il legno*. Consultato in data 03 Gennaio, 2025, da <https://www.rilegno.org/prodotti-del-riciclo/>
- Rosati, M. (30 Aprile, 2021) *Le poltrone sospese e i dondoli di design*. Design Street. Consultato in data 10 Dicembre, 2024, da <https://designstreet.it/poltrone-sospese-di-design/>
- Scandaletti. (n.d.) *Come è fatto un divano?*. Consultato in data 22 Dicembre, 2024, da <https://www.scandaletti.it/come-e-fatto-un-divano/#>
- Stella, F. P. (n.d.) *Il manuale del moderno tappezziere*. Editrice San Marco
- Tappezziere Contessa L'Artigiano. (n.d.). *La storia come fonte di in segnamento e ispirazione*. Consultato in data 03 Dicembre, 2024, da <https://www.tappezzeriecontessa.com/cenni-storici-di-un-antico-mestiere>
- Terranuova. (20 Dicembre, 2021). *Sapevi che per legge un materasso in lattice 80% può essere dichiarato 100% naturale? Ecco una guida alle certificazioni*. Consultato in data 16 Dicembre, 2024, da <https://www.terranuova.it/news/le-aziende-informano/sapevi-che-per-legge-un-materasso-in-lattice-80-puo-essere-dichiarato-100-naturale-ecco-una-guida-alle-certificazioni>
- Tonin Casa. (n.d.) *Comfort e funzionalità- la qualità in tutte le fasi di produzione*. Consultato in data 29 Dicembre, 2024, da <https://tonincasausa.com/come-nasce-il-divano-bardi/>
- Zanoncelli, N. (06 Gennaio, 2024). *Storia della sedia a dondolo (e delle interpretazioni d'autore più belle di sempre)*. Elle Decor. Consultato in data 10 Dicembre 2024, da <https://www.elledecor.com/it/lifestyle/a46163912/sedia-a-dondolo/>

ANNEX

In questa sezione viene presentato il modello dell'intervista utilizzata durante la ricerca, condotta con il metodo dell'intervista aperta. Questo approccio ha permesso di porre domande aggiuntive in base alle informazioni emergenti durante il colloquio, offrendo così una maggiore flessibilità nel raccogliere dati. L'obiettivo principale era raccogliere informazioni sulla stratigrafia degli arredi imbottiti, sia antichi che moderni, esplorando i materiali utilizzati, le loro caratteristiche, le dimensioni ergonomiche e i fornitori locali di Torino e dintorni. Le interviste si sono svolte direttamente nei negozi degli intervistati e sono state registrate, previo consenso, per consentire una revisione accurata del materiale raccolto e per concentrarmi meglio sull'interazione durante l'intervista stessa.

Materiali e struttura

- 1: Quali sono gli strati di un arredo imbottito da costruire ex-novo?
- 2: Quali sono i materiali più comuni che utilizzate per l'imbottitura e il rivestimento?
3. In base a cosa si sceglie un materiale piuttosto che un altro e quali sono le differenze principali tra i vari tipi di imbottitura?
4. I materiali di imbottitura sono spesso sovrapposti, per quale motivo e quali sono gli accoppiamenti maggiormente utilizzati?
5. In quali casi e perché viene impiegato un materiale unico?
6. Qual è la funzione delle sospensioni? Perché se c'è già il materiale espanso è necessario inserire anche cinghie elastiche/molle?
7. Effettuate trattamenti specifici sui materiali per aumentare le loro proprietà?
8. Ci sono dei formati/spessori standard di materiale? Qual è il prezzo?

Tecniche

1. Quali utensili o macchinari vengono utilizzati per la realizzazione dell'arredo imbottito?
2. Quali sono le tecniche principali utilizzate per l'assemblaggio e a lavorazione delle imbottiture?
3. Ci sono accorgimenti tecnici per garantire una maggiore sostenibilità ambientale nei processi produttivi o nei materiali stessi?
4. Nei rivestimenti sfoderabili, oltre alla zip quali altre soluzioni si adoperano?

Ergonomia

1. Ci sono dimensioni o normative da considerare per garantire comfort e ergonomia alle sedute?
2. Esistono standard di densità e elasticità dei materiali?

Domande finali

1. Qual è il prezzo di manodopera? Quanto si impiega all'incirca a realizzare una seduta standard con struttura in legno?
2. Quali altri elementi di fondamentale importanza bisogna tenere in considerazione nella progettazione dell'arredo imbottito? (Consigli/errori comuni)
3. Conosci altri fornitori/tappezzieri dalla quale potrei andare a Torino e dintorni?

RINGRAZIAMENTI

Desidero esprimere la mia più profonda gratitudine alla Professoressa Silvia Barbero, per il prezioso supporto e la guida durante il mio percorso, e alla correlatrice Eliana Ferrulli, che mi ha affiancato con dedizione e competenza nella fase di stesura della tesi, offrendo un sostegno fondamentale. Un ringraziamento sentito va inoltre ad Alessandro Grella, correlatore aziendale, che ha reso possibile la concretizzazione del mio progetto, motivandomi costantemente lungo il cammino.

Un pensiero speciale è rivolto ai miei genitori, la cui presenza è stata determinante nel consentirmi di intraprendere questo percorso formativo. Non solo mi hanno sostenuto nei momenti di difficoltà, ma hanno anche condiviso con me le gioie dei miei traguardi, rendendoli ancora più significativi. Ringrazio di cuore mio fratello Federico, sempre pronto ad aiutarmi con pazienza quando incontro difficoltà tecniche con il computer, senza mai farmene una colpa.

Un enorme grazie va anche al mio fidanzato Andrea, che ha affrontato con me ogni fase di questo percorso, dal primo giorno fino ad oggi. La sua capacità di credere in me, anche nei momenti in cui io stessa dubitavo, è stata una fonte inesauribile di forza e ispirazione.

Desidero poi ringraziare i compagni che ho avuto la fortuna di incontrare durante questi anni, che hanno reso questo percorso non solo formativo, ma anche arricchente sul piano umano. Un ringraziamento particolare va a Camilla, con cui dal primo giorno di università si è instaurato un legame unico: insieme abbiamo affrontato progetti, superato difficoltà e raggiunto obiettivi, rafforzando sempre di più il nostro affiatamento. Un pensiero speciale va anche a Elisabel, Cecilia, Vanessa ed Eva, con cui ho costruito un rapporto di fiducia e amicizia che porterò con me negli anni a venire.

Non posso dimenticare Sara, con cui ho condiviso tre anni di convivenza. La sua pazienza nel tollerare le mie lamentele quotidiane e la mia attenzione maniacale per l'ordine ha reso questa esperienza di vita comune non solo possibile, ma estremamente piacevole.

Infine, desidero estendere un ringraziamento generale a tutte le persone che ho incontrato lungo questo percorso, a coloro che già conoscevo e che mi sono state vicine, e a tutti coloro che hanno contribuito, in modi grandi e piccoli, a rendere questi anni così significativi.

E, in ultimo, ma non per importanza, voglio ringraziare me stessa: per aver affrontato le difficoltà, per non aver ceduto nei momenti più impegnativi e per aver creduto nei miei sogni, portandoli avanti con determinazione e passione.

